

ISSN 1668-4869

# BIOLOGÍA ACUÁTICA N° 29



RESÚMENES DE CONGRESO

## CAL 2014

VI CONGRESO ARGENTINO  
DE LIMNOLOGÍA

AGUA, AMBIENTE Y SOCIEDAD

INSTITUTO DE LIMNOLOGÍA "DR. RAÚL A. RINGUELET"

CONICET - CCT LA PLATA

FCNyM - UNLP

INSTITUTO DE LIMNOLOGÍA  
"Dr. Raúl A. Ringuelet"

UNLP  
CONICET

2014

## COMISIÓN ORGANIZADORA

RODRIGUES CAPÍTULO, ALBERTO

GÓMEZ, NORA

GABELLONE, NÉSTOR A.

COLAUTTI, DARÍO C.

LICURSI, MAGDALENA

MAROÑAS, MIRIAM E.

GARCÍA, MIRTA L.

CLAPS, M. CRISTINA

MARIÑELARENA, ALEJANDRO J.

## COMITÉ CIENTÍFICO

ALCALDE, Leandro (ILPLA)

BONETTO, Carlos Alberto (ILPLA)

CASCO, María Adela (UNLP)

COLLINS, Pablo Agustín (INALI)

DÍAZ VILLANUEVA, Verónica (INIBIOMA)

DOMÍNGUEZ, Eduardo (UNT)

FERNÁNDEZ, Hugo (UNT)

FERRARI, Lucrecia (UNLu)

GIORGI, Adonis David Nazareno (UNLu)

IZAGUIRRE, Irina (IEGEBBA)

JOSÉ DE PAGGI, Susana Beatriz (INALI)

MARCHESE GARELLO, Mercedes Rosa (INALI)

MARTÍNEZ, Daniel (UNMdP)

MISERENDINO, María Laura (UNP)

NEIFF, Juan José (CECOAL)

O'FARRELL, Inés (IEGEBBA)

PAGGI, Analía Constanca (ILPLA)

PASCUAL, Miguel Alberto (CENPAT)

PEDROZO, Fernando Luís (INIBIOMA)

POI, Alicia Susana G. (CECOAL)

VIGLIANO, Pablo (UNCo)

ZAGARESE, Horacio Ernesto (INTECH)

LOPRETTO, Estela (UNLP)

## DISEÑO Y COMPOSICIÓN GRÁFICA

DE TEZANOS, Luciana (ILPLA)

## COLABORACIÓN

MONTI, Carolina (ILPLA)



RESÚMENES DE CONGRESO

# CAL 2014

VI CONGRESO ARGENTINO  
DE LIMNOLOGÍA  
AGUA, AMBIENTE Y SOCIEDAD



Presidencia  
de la Nación

Ministerio de  
Ciencia, Tecnología  
e Innovación Productiva



Ministerio de  
Agricultura, Ganadería y Pesca  
Presidencia de la Nación



COMISIÓN DE  
INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

BA

GOR.  
DANIEL  
SCIOLI



**DIPUTADOS**

de la PROVINCIA de BUENOS AIRES



Cámara de Senadores  
de la Provincia de Buenos Aires  
Foro Abierto y Participativo



MUNICIPALIDAD DE  
LA PLATA



Organización  
de las Naciones Unidas  
para la Educación,  
la Ciencia y la Cultura



UNLP



Asociación Parasitológica Argentina



CÁMARA EMPRESARIA  
DE MEDIO AMBIENTE



**DICROM**  
INGENIERÍA

Equipos y Accesorios para Laboratorios



**BIC**  
analítica



JENCK



ambiental.ES

Estudios y Servicios Ambientales SRL

www.eysa.com.ar



www.semedix.com.ar  
**SEMEDI**



**INGELAB**  
INGENIERÍA PARA LABORATORIOS

## PRÓLOGO

*El agua es fundamental para la existencia de la vida, forma parte del territorio, define paisajes y promueve el desarrollo cultural y económico de los pueblos. Los múltiples usos del agua requieren que sea tratada como un bien común y un patrimonio universal compartido por los pueblos. Por lo tanto para lograr una gestión del agua responsable y sostenible a largo plazo es necesario preservar los ecosistemas acuáticos a partir de un fuerte compromiso de los diferentes sectores de la sociedad.*

*El objetivo del VI Congreso Argentino de Limnología: Agua, Ambiente y Sociedad es generar un espacio de reunión para que especialistas, relacionados con las distintas temáticas de la ecología acuática, puedan exponer los avances en las investigaciones limnológicas y su potencial transferencia a la sociedad. Su principal propósito es abrir un ámbito de debate sobre temas relevantes como los relacionados con la calidad del agua y del hábitat de lagos, lagunas, embalses, ríos y estuarios, la conservación de la biodiversidad y de la integridad biótica y ecológica de los ecosistemas acuáticos. Asimismo incluye temas relacionados con los efectos de la contaminación proveniente de los distintos usos del suelo y aquellos vinculados con las consecuencias del cambio climático, la evaluación, manejo y aprovechamiento sostenible de los recursos acuáticos como así también la rehabilitación y restauración de los cuerpos de agua. Para tal fin se convocó a prestigiosos actores del ámbito académico y de la gestión, que con sus conocimientos y experiencia profesional enriquecerán las discusiones y conclusiones orientadas a mejorar el manejo y preservación de los ambientes acuáticos y sus recursos a partir de un enfoque diverso e integral.*

# CONFERENCIAS

---

## **CONTRIBUIÇÃO DA LIMNOLOGIA À GESTÃO DE ECOSISTEMAS DE ÁGUAS CONTINENTAIS: DA PESQUISA BÁSICA À APLICAÇÃO**

TUNDISI, J.G.<sup>1</sup>

*1. Instituto Internacional de Ecologia, São Carlos – SP – Brazil. INCT – Acqua. Univ. FEEVALE, RS - Brazil.  
Correo electrónico: tundisi@iie.com.br*

Desde os 100 anos do desenvolvimento da Limnologia, inúmeros avanços do conhecimento foram realizados. Estes avanços foram contribuições científicas de alto nível que possibilitaram a compreensão dos lagos e reservatórios e rios como ecossistemas. Mecanismos de funcionamento, biodiversidade, ciclos biogeoquímicos, competição, predação, sucessão espacial e temporal, hidrodinâmica foram alguns dos temas, fundamentais desenvolvidos por limnólogos de todos os continentes e regiões. É importante salientar como este conhecimento foi aplicado na gestão dos ecossistemas continentais e nos prognósticos de evolução destes ecossistemas. Três estudos do caso serão relatados:

- 1- As interações climatologia – hidrologia de represas na região metropolitana de S. Paulo que produziram inúmeras informações para a gestão dos florescimentos de cianobacterias;
- 2- O uso de áreas alagadas como componentes de gestão integrada para a transposição de águas de bacias hidrográficas, também na região metropolitana de São Paulo;
- 3- E a hidrodinâmica da Represa de Lageado, Estado de Tocantins, Brasil que determinou a distribuição de poluentes e a locação adequada para projetos de aquacultura. Os desafios da Limnologia neste século XXI são a permanente transformação do conhecimento para aplicação em um Planeta cada vez mais estressado : problemas de quantidade, qualidade e governança da água serão fundamentais para o futuro. Capacidade de previsão é a principal estratégia para a futura gestão das águas continentais do Planeta Terra.

### **Referências Bibliográficas:**

- GIMENEZ CISNEROS B. y TUNDISI J. G. 2012. Diagnostico del AGUA em Las Americas. 442 pp. (IANAS).
- JORGENSEN S. E., TUNDISI J. G., MATSUMURA TUNDISI T. 2012. Handbook of Inland Aquatic Ecosystem Management. 422 pp. Taylor & Francis. London.
- TUNDISI J. G. & MATSUMURA TUNDISI T. 2012. Limnology. 864 pp. Taylor & Francis. CRC Press. London.
- TUNDISI J. G., MATSUMURA TUNDISI T. CIMINELLI V. S., BARBOSA F. A. 2014. Water availability, water quality, water governance: the future ahead. Pp. 19-20. IN: Hydrological Sciences & Water security: past, present, future. UNESCO; IHP. PARIS.

## **30 YEARS OF PEJERREY RESEARCH AT THE TOKYO UNIVERSITY OF MARINE SCIENCE AND TECHNOLOGY: A TAIL OF DISCOVERIES AND FRIENDSHIPS**

STRUSSMANN, C.A.<sup>1</sup>

1. Graduate School of Marine Science and Technology, Tokyo University of Marine Science and Technology, Tokyo.  
Correo electrónico: carlos@kaiyodai.ac.jp

The pejerrey *Odontesthes bonariensis* is probably the most popular and iconic fish in Argentina. This species and another inland-water, large-sized species of the same genus, the Patagonian pejerrey *O. hatcheri*, have been introduced to several countries and most notably to Japan, where they have been the subject of basic biological research and applied studies aimed at testing and developing their potential for aquaculture. Breeding, cultivation, and marketing methods were developed to high standards, culminating with the establishment of commercial pejerrey aquaculture and the status of “luxury seafood”. For economic reasons pejerrey aquaculture in Japan has dwindled, but the biological and applied knowledge gathered during the nearly five decades it has been in Japan and the related academic network could be applied to the management of natural pejerrey populations and development of pejerrey aquaculture in Argentina. Examples are a successful international cooperation program developed by Japan in Argentina to establish state-of-the-art pejerrey hatchery technology and a prolific record of scientific collaboration between Japanese and Argentine researchers (and friends!). In this presentation I would like to review the history and spin-offs of pejerrey introduction and cultivation in Japan and the outcomes of research conducted at the Tokyo University of Marine Science and Technology (TUMSAT; formerly Tokyo University of Fisheries), where I had the pleasure to work with this fish for the last 30 years. Although the pejerrey is a commercial species in Argentina, and with recognized potential for further expanding its markets, at present its greatest value is in sports fishing. The passion for pejerrey fishing drives millions of anglers yearly to the water bodies across the country. The same passion was the driving force for Mr. Shigeru Takaichi, Mr. Koichi Sasaki, Mr. Yukimitsu Akiyama, Mr. Kosei Shimizukawa, Mr. Hohei Nakamura, and Mr. Tadasi Mituta, who founded an association to promote the introduction of pejerrey to Japan (Liga Argentina para la Difusión del Pejerrey en Japón), to send fertilized eggs to their native country. They dreamed that their country fellows could enjoy pejerrey fishing and the tasty recipes prepared with its flesh but they could not foresee that their dream would actually interest also the aquaculture industry. Thus, besides stocking in natural water bodies for sports fishing, the pejerrey was taken over by fisheries experimental stations and subsequently by private producers across the country that intended to diversify their production and attend the growing needs of the Japanese consumers for delicacy foods in the midst of the economic bloom of the 70s and 80s. The first pejerrey farm in the world, the Yasuda Fish Farm, was founded in 1978 and during its apogee marketed nearly 20 ton of high-quality, live or fresh pejerrey each year; this company is still renowned for its knowhow in all aspects of pejerrey cultivation and marketing.

Many research institutions also joined the efforts to study this species at that time, among them the TUMSAT. The first studies on pejerrey conducted at TUMSAT dealt with the development of the digestive system and nutritional requirements as a basis for the development of suitable artificial foods. Subsequently, studies were conducted on its reproductive system and control of reproductive cycles. Pejerrey testis were categorized as of the “restricted lobular” type, whereby primary spermatogonia are restricted to the blind end of the spermatogenic tubules in the periphery of the testis.

Pejerrey females spawn multiple times in short intervals (mean ca. 10 days) during the spawning season and careful stereological analysis of the dynamics of oocyte formation showed that a new clutch of oocytes starts synchronized development (intense vitellogenin uptake) every time the leading clutch approaches ovulation. This characterizes pejerrey as having the “group synchronous” type of oocyte formation and suggests that for practical purposes it is sufficient to classify pejerrey females as reproductively ‘active’ (vitellogenesis, maturation, spawning) or ‘inactive’ (regression/rest). The catheterization technique was validated with regard to safety and accuracy for the non-destructive assessment of the maturation status. Female pejerrey attain a larger size than same aged males under both natural and controlled conditions, but differences only become conspicuous close to and after the onset of sexual maturation. First sexual maturation was observed much earlier in males (slight over 1 year, standard length of 15 cm) than in females (nearly 2 years, 22 cm). Reproductive activity was asynchronous among individual females but centered on two main periods, a protracted period from mid-winter to early summer and a shorter period in autumn. Gamete formation and spawning were arrested under a combination of low temperature and short photoperiod. In contrast, spawning activity was maintained nearly constant at long photoperiods under a wide range of temperatures. These studies showed that egg production from captive pejerrey is possible throughout the year and that synchronization of spawning among females, which is necessary to increase the efficiency of hatchery operations, is possible with suitable manipulation of water temperature and light cycles.

One of the most prolific fields of research on pejerrey reproduction at TUMSAT, and the subject of intense bilateral scientific collaboration, is gonadal sex differentiation and the effects of water temperature on sex determination and gonadal function. We showed that sex determination in *O. bonariensis*, *O. hatcheri* (Patagonian pejerrey), and *O. argentinensis* (marine pejerrey) is affected by the water temperature experienced early in life, during the embryo or larval phase, a phenomenon called thermolabile-sex determination (TSD). In the three species, low temperatures favor the formation of females and warm temperatures that of males; in the most sensitive species, *O. bonariensis*, all-female and all-male populations can be easily produced when the larvae are exposed to 17 and 29° C, respectively, between 1 and 5 weeks after hatching, and this sensitiveness is unparalleled so far in any other fish species. The sex ratios of young-of-the-year *O. bonariensis* in an invasive, natural population in Japan were highly variable and skewed up to 10% and 80% females from year to year during a 10 year observation period and this variation was experimentally linked to TSD. Functional studies showed that TSD in pejerrey is caused by temperature-related changes in gene expression, steroidogenesis, stress-hormone (cortisol) levels, and gonadal apoptosis. It was also shown that histological sex differentiation of pejerrey gonads follows a peculiar chephalocaudal and left-to-right gradient through the bilobed gonadal primordium and that the brain and pituitary are active players in gonadal sex differentiation and TSD. In contrast to pejerrey, sex ratios in the Patagonian pejerrey *O. hatcheri* did not differ significantly from 1:1 at intermediate temperatures, suggesting a strong genetic component of sex determination. In fact, subsequent studies lead to the discovery of *amhy* (Y-linked anti-Müllerian hormone), the major sex determinant in this species. This was the third documented sex determining gene among vertebrates and the first report of a non-transcription factor, actually a hormone, being implicated as the major sex determinant. We have recently identified this gene also in *O. bonariensis*. These findings reveal the possible coexistence of TSD and genotypic sex-determination (GSD) in fish. As a genetic marker of sex, *amhy* would be instrumental to analyze the extent of environmental and/or anthropogenic disturbances of gonadal development in wild populations of *O. bonariensis* and *O. hatcheri*. Our studies on temperature effects on gonadal function also led to the discovery for the first time in fish of heat-induced germ cell degeneration and decreased fertility, a phenomenon previously known only in males of scrotal mammals (e.g. cryptorchidism). Several studies were related with the optimization of growth and survival during pejerrey cultivation and with understanding its physiological ecology.

The analysis of osmoregulation showed that this species does not behave as a true freshwater fish. On the contrary, it has an ill-defined requirement for millimolar quantities of salt, mainly NaCl, in the rearing water. Thus, although it may tolerate fresh water, in this condition pejerrey is prone to handling- and disease-related mortalities. Empirical observations by workers at fisheries experimental stations in Japan led to physiological studies that demonstrated not only better survival and growth performance in brackish water, but also the positive effects of salinity on ionic and osmoregulatory balance and mitigation of stress response (e.g. lowering of blood plasma cortisol level). As a means to curb precocious gonadal development and maximize growth in aquaculture operations, we developed the methods for triploidy induction in pejerrey. We also examined the effects of the osmotic pressure and ionic composition of the medium on the initiation and duration of pejerrey sperm motility and found that motility is triggered in hypotonic media or in isotonic/hypertonic media containing millimolar amounts of potassium ion. On the contrary, relatively high concentrations of sodium ion antagonize motility. Based on this knowledge and on a systematic comparison of knowledge for other species, a suitable extender for pejerrey sperm cryopreservation (the Modified Mounib Solution) was developed. More recently, genetic (isozyme and microsatellite) markers have been developed to study the genetic structure of wild populations as a basis for selective breeding. Although such studies are yet to be conducted on natural populations, the markers were useful to analyze the offspring born in communal tanks holding *O. bonariensis* and *O. hatcheri* (formerly *Patagonina hatcheri*) and to prove that males and females of the two species interbreed and produce viable hybrids naturally. The hybrids showed superior growth and survival compared to the parent species. Genetic markers were also instrumental in verifying that recipient *O. hatcheri* mothers transplanted with donor *O. bonariensis* germ cells were able to nurture and spawn viable gametes of the donor. The two species were used as models to prove the feasibility of surrogate production of eggs and sperm by intrapapillary transplantation of germ cells in cytoablated adult fish, a major biotechnological breakthrough for the conservation of endangered species and the propagation of valuable aquaculture strains. Finally, we are currently developing methodology to study the chemical composition of pejerrey otoliths as a tool to study ecological and demographic phenomena in wild populations.

The pejerrey is a fascinating animal on many fronts including esthetically, sports fishing-wise, culinary-wise, and as the subject of basic biological research. We hope that the research on pejerrey that has been and will continue to be conducted at TUMSAT can help promote the management and production of this resource in Argentina and, above all, foster cross-country friendships in the very spirit of the founders of the 'Liga Argentina para la Difusión del Pejerrey en Japón'.

## **LA DESCOMPOSICIÓN DE LA HOJARASCA VINCULADA A LA SALUD DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS**

GRACA, M.A.S.<sup>1</sup>

*1. IMAR & Department of Life Sciences, University of Coimbra, Portugal. Correo electrónico: mgraca@ci.uc.pt*

La descomposición de la hojarasca es un importante proceso funcional en los ecosistemas, particularmente en pequeños ríos de bosque. En la descomposición de la hojarasca participan organismos tan diferentes como procariotas, hongos e invertebrados. Estos organismos y su papel funcional son afectados de forma diferente por diferentes perturbaciones ambientales. En teoría, cuando las condiciones ambientales se alejan del óptimo, los organismos empiezan a usar recursos energéticos para reparaciones de los daños causados por las perturbaciones. El desvío de recursos energéticos tiene costos en otros parámetros biológicos y el primer factor biológico a ser afectado es la reproducción. Si las condiciones ambientales se siguen deteriorando, empieza a haber costos relacionados con el crecimiento. Y si las condiciones se deterioran aún más, los organismos pueden perder la capacidad de reparar los daños y la propia sobrevivencia puede quedar comprometida. Sin embargo, algunas perturbaciones pueden tener un efecto contrario, facilitando la obtención de energía, como es el caso del incremento en nutrientes. En este caso las tasas de ingestión de alimento, las tasas de crecimiento y las reproductoras pueden incrementar. Si los organismos son afectados, su capacidad funcional en el ecosistema puede ser igualmente afectada.

Este modelo teórico sugiere que cambios en parámetros biológicos pueden ser usados como indicadores de calidad de ambiente. Trabajos correlativos de campo, manipulaciones experimentales en el campo y manipulaciones laboratoriales en meso y microcosmos han demostrado que bajas concentraciones de metales pesados en el ambiente pueden resultar en disminución de biomasa de hongos o de sus tasas de esporulación o en tasas de descomposición de las hojas. De igual modo, la presencia de metales en bajas concentraciones afectan las tasas de consumo de hojas por insectos detritívoros. Sin embargo, un pequeño aumento de nutrientes en el ambiente ha sido correlacionado con estimulación de la biomasa de hongos y sus tasas de esporulación.

De lo anteriormente expuesto, es plausible el uso de la descomposición de hojarasca como bio ensayo para determinación de efectos subletales de contaminantes en el ambiente.

# **INFLUENCIA DE LOS RASGOS BIOLÓGICOS Y ECOLÓGICOS EN LOS PATRONES MACROECOLÓGI- COS Y MACROEVOLUTIVOS DE LOS INVERTEBRADOS ACUÁTICOS**

BONADA, N.<sup>1</sup>

*1. Grup de Recerca Freshwater Ecology and Management (FEM), Departament d'Ecologia, Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona (UB), Avda Diagonal 643, 0828 Barcelona, Catalunya/Espanya. Correo electrónico: bonada@ub.edu*

Vivimos en un planeta diverso. Las estimaciones globales de diversidad apuntan que existen de 5 a 100 millones de especies, de las cuales sólo conocemos menos de 2 millones. Los ecosistemas de agua dulce contienen alrededor de un 9.5% de toda la diversidad descrita, a pesar de que sólo ocupan un 0.8% de la superficie terrestre. No obstante, estos ecosistemas están siendo gravemente amenazados por una gran variedad de factores (cambios en los usos del suelo, contaminación, especies invasoras, entre otros) que están comprometiendo enormemente su enorme diversidad. Así, numerosas especies están consideradas en peligro de extinción y mucha de ellas se han extinguido recientemente. Con el fin de preservar toda la diversidad global, y no sólo la de los ecosistemas de agua dulce, el número de estudios centrados en entender y explicar los patrones de diversidad ha crecido exponencialmente desde que E. O. Wilson acuñó el término “biodiversidad” en 1986. La biodiversidad del planeta no se encuentra uniformemente distribuida ni en el espacio ni en el tiempo. Algunas regiones del planeta son consideradas puntos calientes de biodiversidad mientras que otras poseen números más reducidos de especies. Asimismo, algunos linajes evolutivos contienen millones de especies, mientras que otros contienen sólo decenas de ellas. Entender estos patrones espaciales y temporales, así como sus causas, es el objetivo principal de la macroecología y de la macroevolución. No obstante, medir la biodiversidad es una tarea compleja, sobretodo porque el propio término incluye aspectos que van más allá de la simple riqueza de especies, tales como genes o hábitats. A pesar de que existen numerosos índices para evaluar la biodiversidad, la mayoría de ellos son de tipo neutro, es decir, consideran que todas las especies son iguales o sólo difieren en sus abundancias relativas. Otros índices más recientes consideran las diferencias entre las especies, como por ejemplo diferencias en cuanto a rasgos biológicos, ecológicos o en su historia evolutiva. Esta presentación se centrará en el análisis de los patrones espaciales (macroecología) y temporales (macroevolución) de la biodiversidad de los macroinvertebrados acuáticos. Para ello, no sólo se considerará la diversidad de especies (medida como riqueza taxonómica o índices de diversidad) sino también la diversidad genética, funcional, ecológica y filogenética. La diversidad genética considera especies moleculares, haplotipos y nucleótidos. La diversidad funcional y ecológica considera los rasgos biológicos y ecológicos de las especies. La información de estos rasgos se obtuvo a través de la literatura e incluye información de 61 rasgos biológicos y 41 ecológicos descriptos para >6400 especies europeas. Finalmente, la diversidad filogenética tuvo en cuenta las relaciones evolutivas entre los diferentes taxones que componen una comunidad. Para ello, se presenta una filogenia realizada utilizando datos moleculares de 143 familias de macroinvertebrados (>95% de todas las familias europeas). Los patrones macroecológicos de las comunidades de macroinvertebrados acuáticos fueron analizados a lo largo de un gradiente latitudinal amplio, desde Marruecos a Suecia, y fueron muestreados durante dos épocas del año, primavera y otoño.

El gradiente latitudinal está caracterizado por diferentes factores ambientales e históricos. De entre los primeros destaca una mayor frecuencia de crecidas y sequías de norte a sur, mientras que de entre los segundos destaca una serie de fenómenos geológicos y climáticos (glaciaciones) que hicieron que en las regiones situadas más al sur se originara una gran diversidad. A lo largo del gradiente se analizaron los patrones de diversidad alpha, beta y gamma genética y de especies, así como los patrones de diversidad funcional y filogenética. Los resultados mostraron que, de la misma manera que ocurre en otros tipos de organismos, la diversidad gamma incrementaba hacia latitudes más bajas. Lo mismo ocurría con la diversidad alpha, tanto de especies como genética, y con la diversidad funcional. Este patrón de diversidad funcional estuvo presente incluso controlando por la diversidad de especies, indicando que las comunidades de las regiones más al sur presentaban una mayor variabilidad en sus rasgos y, por lo tanto, una menor redundancia. No obstante, la diversidad filogenética no mostró un patrón claro a lo largo del gradiente, indicando que los patrones de diversidad de especies son debidos a especies que tienen rasgos diferentes pero que están emparentadas evolutivamente. Estos resultados indicaron que, de manera general, muchos patrones macroecológicos ampliamente aceptados, como es el patrón latitudinal, pueden no ser ciertos cuando se considera la biodiversidad en sentido amplio. Los patrones macroevolutivos de los macroinvertebrados acuáticos fueron analizados utilizando la filogenia de las familias europeas y determinado la edad relativa de cada linaje monofiléticamente acuático (origen de colonización del medio de agua dulce). Esta edad relativa se relacionó con la diversidad de especies, así como la diversidad funcional y ecológica. Tal y como ha sido mostrado para todo el árbol de la vida de los eucariotas, la diversidad de especies no estuvo relacionada con la edad de cada linaje. Linajes antiguos no necesariamente tenían más especies que los nuevos y viceversa. No obstante, los linajes más antiguos sí que presentaron una mayor diversidad funcional y ecológica que los linajes más modernos lo que podría estar explicado, en principio, por dos razones: (1) los linajes más recientes han tenido menos tiempo para diversificar su nicho funcional y ecológico o (2) los linajes más recientes no han podido expandir sus nichos porque éstos ya estaban ocupados por especies de linajes más antiguos. El análisis detallado de los rasgos biológicos y ecológicos más característicos de cada linaje reveló que los más antiguos tenían rasgos biológicos completamente adaptados al medio de agua dulce y a las restricciones que impone el medio fluvial. En cambio, los linajes más modernos todavía presentaban adaptaciones al medio terrestre y adaptaciones a condiciones muy particulares del medio acuático, como puede ser la salinidad. Por lo tanto, a pesar de tratarse de grupos relativamente recientes, han tenido el tiempo suficiente como para adquirir adaptaciones complejas propias de otros ambientes, como la osmoregulación. Estos resultados aportan información básica no sólo de cómo ocurrió la colonización del medio de agua dulce, sino de los procesos implicados en la diversificación de especies y relacionados con la repartición del nicho funcional y ecológico.

Todos los resultados que aquí se exponen muestran que la consideración del término biodiversidad en sentido amplio puede ayudar a entender las causas y mecanismos de los patrones de diversidad en el espacio y en el tiempo, a la vez que proporcionar herramientas de cómo se debe gestionar esta diversidad para una mejor conservación de las especies.

## **CONSERVING RIVER ECOSYSTEMS WITH LESS WATER - A KEY CHALLENGE FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT**

McCLAIN, M.<sup>1</sup>

1. UNESCO/IHE Institute of Water Education (Holanda). Correo electrónico: [m.mcclain@unesco-ihe.org](mailto:m.mcclain@unesco-ihe.org)

In 2013, Chile established new legislation capping the allowable environmental flow in a river at 20% of mean annual flow. This move to legally limit maximal environmental water allocations is unprecedented, but the allocation of small percentages of river flow to the environment is common practice. Whether expressed as 10-20% of mean annual flow, Q95 or 7Q10, legislated environmental water allocations (environmental flows) are nearly uniformly small relative to the levels indicated by ecologists as necessary for maintaining healthy aquatic ecosystems. Best practice in environmental flow science calls for maintaining a dynamic flow regime (including short-term high and low flows) that meets the flow-habitat requirements of riverine species throughout their annual life cycle.

For many rivers around the world, especially those in arid and semi-arid regions, flow levels have already been reduced below levels currently recommended for ecological sustainability and the extent of rivers in this condition is growing. This presentation explores the ecological consequences of diminishing flow levels and highlights research priorities to obtain maximal ecological benefits at reduced flow levels. It also considers management approaches to preserve key components of a river's flow regime. Meeting the challenge of conserving riverine ecosystems under increasing water demands and flow modification requires a combination of improved ecohydrological knowledge and practice in a the larger context of sustainable development and integrated water resources management.

## **LA HIDROMORFOLOGÍA Y EL FUNCIONAMIENTO DE LOS ECOSISTEMAS FLUVIALES, CLAVES PARA RESTAURAR LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS**

ELOSEGI, A.<sup>1</sup>

*1. Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad del País Vasco, UPV/EHU, Apdo. 644, 48080 Bilbao.  
Correo electrónico: arturo.elsegi@ehu.es*

Los ríos se encuentran entre los ecosistemas más diversos y más amenazados del mundo, ya que están afectados por múltiples actividades humanas en sus cuencas de drenaje. El estado de los ecosistemas fluviales muestra evoluciones dispares en función de la zona geográfica: en los países pobres y en las economías emergentes la contaminación es un problema de primera magnitud, mientras que en los países ricos está disminuyendo, pese a la continua aparición de nuevos contaminantes emergentes. No obstante, aún en estos últimos países la biodiversidad sigue en declive, en buena medida como resultado de las presiones hidromorfológicas, como la regulación de los caudales, o la canalización de los cauces. Por ello, muchos proyectos de restauración pretenden recuperar una hidromorfología natural como vía para mejorar la biodiversidad y el funcionamiento de los ecosistemas fluviales. Sin embargo, es habitual que dichos proyectos no realicen un seguimiento adecuado de la evolución de la biodiversidad o del funcionamiento del ecosistema, lo que dificulta seriamente extraer conclusiones sólidas sobre el tipo de acciones más recomendables en términos de costo y beneficio en función del factor de degradación y del tipo de río. Últimamente el concepto de los servicios ecosistémicos ha ganado popularidad entre científicos y gestores de ríos. Los servicios ecosistémicos son los beneficios que obtiene la humanidad de los ecosistemas, tales como la capacidad de autodepuración, el abastecimiento de agua, o la producción de pescado. Dado que dichos servicios son consecuencia del funcionamiento de los ecosistemas, hay un gran interés por medir variables de funcionamiento a nivel ecosistémico en distintos tipos de ríos, por conocer cuáles son los factores ambientales que controlan dichas variables, y cómo impactan sobre las mismas las distintas actividades humanas. Ello ha impulsado a los científicos a definir y poner a punto numerosos métodos para medir variables de funcionamiento de los ecosistemas fluviales, aunque todavía hay serias limitaciones metodológicas para medir las mismas variables en ríos de distinto tipo y tamaño diferente. Es especialmente complicado el trabajar en grandes ríos, y el extrapolar medidas obtenidas a nivel de mancha hasta el nivel de tramo o de masa de agua. Otra de las dificultades actuales es el paso de técnicas caras y muy complicadas, que sólo pueden ser aplicadas por grandes equipos de especialistas en unos pocos tramos, a técnicas sencillas que permitan determinar variables funcionales de forma rutinaria a los gestores del agua. Sólo cuando existan un número suficiente de estas técnicas se generará el volumen suficiente de datos para conocer con precisión los factores que modelan el funcionamiento de los ecosistemas fluviales. Por ello, es importante establecer una serie de criterios claros de selección de variables funcionales, en función del tipo de río, de la escala espacial y temporal de interés, y de los factores de perturbación que parecen existir en cada caso. Pese a todas las dificultades mencionadas, poco a poco la información acumulada está permitiendo conocer patrones de variación en el funcionamiento de los ecosistemas, identificar umbrales importantes, o reconocer trade-offs entre distintas variables funcionales. Asimismo, los economistas están realizando un intenso trabajo para trasladar la información sobre variables biofísicas a una valoración económica de los servicios ecosistémicos. Esta última es especialmente complicada, por un lado por la dificultad de la economía tradicional en extrapolar las conclusiones de cualquier estudio a marcos temporales lo suficientemente amplios desde el punto de vista medioambiental, y por otro lado, porque los

servicios ecosistémicos son extremadamente dependientes del contexto, de forma que lo que es bueno en determinadas circunstancias ambientales y socio-económicas se convierte en malo en cuanto cambian dichas circunstancias. Esta volatilidad de los resultados hace que todavía los gestores mencionen los servicios ecosistémicos con mucha mayor frecuencia que con la que los tengan realmente en cuenta. La volatilidad, sin embargo, no es exclusiva de las valoraciones de los servicios ecosistémicos, sino una característica inherente a la economía. Pese a todas las dificultades mencionadas, el funcionamiento de los ecosistemas y los servicios ecosistémicos comienzan a ser tenidos en cuenta a la hora de tomar decisiones ambientales, y en concreto, a la hora de plantear proyectos de restauración fluvial. El fuerte nivel de degradación de nuestros ríos y el precario estado de su biodiversidad indican que la restauración fluvial es un campo con un futuro prometedor, y que la hidromorfología debe ser una de las preocupaciones principales en los países económicamente más avanzados. En otras zonas geográficas la restauración debe priorizar el saneamiento y la depuración de las aguas, y sobre todo, evitar repetir los errores cometidos por los países ricos. En estos, el peligro reside en establecer una imagen objetivo equivocada, por ejemplo, en olvidar que los ríos son ecosistemas inherentemente variables, por lo que todo proyecto de restauración debe procurar recuperar al menos parte de la variabilidad perdida, no limitarse a buscar soluciones estéticamente atractivas pero ecológicamente equivocadas. Para eludir este peligro es necesario que los científicos tengan una imagen clara de las características y del funcionamiento natural de los ríos, y que sean capaces de comunicar esa imagen a los gestores y a la sociedad en general, que, al menos en los países más avanzados, suele tener una idea muy equivocada de cómo son los ecosistemas naturales.

## **RETOS ACTUALES DE LA ECOTOXICOLOGÍA ACUÁTICA: DE LA PREVISIÓN DEL RIESGO A LA CONSERVACIÓN DE LA INTEGRIDAD ECOLÓGICA**

GUASCH, H.<sup>1</sup>

*1. Instituto de Ecología Acuática, Universidad de Girona, Campus Montilivi, 17071 Girona, Spain.  
Correo electrónico: helena.guasch@udg.edu*

La creciente contaminación de los sistemas acuáticos con miles de compuestos químicos, constituye uno de los principales retos ambientales que debe afrontar la humanidad. Los sistemas acuáticos continentales, extremadamente ricos en biodiversidad, recursos y servicios ecosistémicos tales como la purificación y asimilación de residuos, siguen amenazados por múltiples tipos de impacto. La pérdida de calidad del agua es un problema creciente, al que debemos añadir las alteraciones hidrológicas y los efectos del cambio global. Comprender y predecir los efectos del estrés químico sobre poblaciones, comunidades y ecosistemas es uno de los objetivos principales de la ecotoxicología. Es a este nivel donde se establecen también los objetivos de conservación ecológica y de restauración. A pesar de ello, el análisis del riesgo ambiental asociado a la presencia de compuestos tóxicos se basa, a menudo, en respuestas a nivel de organismo, y en pocas ocasiones incorpora distintos escenarios producidos por el cambio global. Respuestas a nivel de individuo no nos servirán para predecir alteraciones a niveles de organización tales como las poblaciones o las comunidades.

En las últimas décadas, la ecotoxicología de comunidades, y dentro de ellas, las comunidades microfitorbentónicas (denominadas de manera genérica perifiton o biofilms), ha experimentado un enorme crecimiento. El uso del biofilm ha permitido incorporar un elevado grado de realismo ecológico a la ecotoxicología. Mediante el desarrollo de nuevos métodos de análisis, y la aplicación de los conceptos y metodologías de ecología de comunidades y ecosistemas, se ha podido relacionar la presencia de contaminantes con alteraciones de gran trascendencia tales como la pérdida de diversidad específica y funcional, o alteraciones en procesos ecosistémicos tales como la producción primaria y la asimilación de nutrientes. De manera paralela, numerosas investigaciones han abordado los efectos del cambio global sobre la estructura y función del biofilm. En la charla se presentarán, a modo de ejemplo, estudios experimentales y de campo en los que se analizaron alteraciones ecológicas causadas por la combinación de distintos tipos de estrés químico (contaminación por metales, pesticidas y productos farmacéuticos) y ambiental (luz, disponibilidad de nutrientes y sequía). En base a los principios de la teoría ecológica de respuesta de las comunidades al estrés y a los resultados obtenidos hasta el momento, se propone un marco conceptual que permitiría incorporar situaciones de estrés múltiple a la evaluación del riesgo ambiental de los contaminantes y a la conservación y restauración de los ecosistemas de agua dulce.

## **IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LA REPRODUCCIÓN DEL PEJERREY (*Odontesthes bonariensis*) EN LA LAGUNA DE CHASCOMÚS. EFECTO DE LAS ALTAS TEMPERATURAS DEL AGUA SOBRE EL EJE ENDÓCRINO REPRODUCTIVO**

ELISIO, M.<sup>1</sup>

*1. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP) – Paseo Victoria Ocampo N°1, Escollera Norte. B7602HSA Mar del Plata, Provincia de Buenos Aires, República Argentina.  
Correo electrónico: melisio@inidep.edu.ar*

La temperatura es una de las variables ambientales más importantes en la determinación del funcionamiento de las comunidades acuáticas. Todos los procesos fisiológicos de los seres vivos ocurren dentro de un rango limitado de temperatura, el cual a su vez puede cambiar dependiendo de los mecanismos moleculares y celulares asociados a cada proceso en particular.

La temperatura corporal de los peces, así como de todos los organismos ectotérmicos, es similar a la de su ambiente, y por lo tanto cualquier variación en esta variable los afectará directamente. Particularmente, la reproducción en peces comparado con otros procesos fisiológicos, solo ocurre en un rango térmico limitado, y pequeñas variaciones en la temperatura del agua pueden afectar considerablemente su ciclo reproductivo. Como en todos los vertebrados, la reproducción en peces se encuentra regulada por el eje cerebro-hipófisis-gónada (eje reproductivo) a través de diversos mecanismos hormonales que promueven estacionalmente la gametogénesis y el desove. Para promover esta estacionalidad, el eje reproductivo posee la capacidad de decodificar ciertas señales ambientales. Particularmente en los peces de climas templados las variables que más influyen sobre la regulación del eje reproductivo son el fotoperíodo y la temperatura. En este sentido, el entendimiento de cómo estas señales controlan el eje reproductivo de peces puede contribuir a entender y predecir futuros cambios en la fenología reproductiva de poblaciones naturales como consecuencia de las variaciones ambientales. Acorde a lo anteriormente expuesto, en este estudio se evaluó cómo la temperatura del agua en una laguna típica pampeana (laguna de Chascomús) afecta el funcionamiento del eje reproductivo, y por consiguiente la reproducción de una de sus especies de peces más emblemática (el pejerrey, *Odontesthes bonariensis*). Además, se analizaron las variaciones térmicas del agua de la laguna de Chascomús en relación a la variación climática atmosférica (temperatura del aire y precipitaciones) y se desarrolló un modelo para predecir a partir de estas últimas la temperatura del agua de la laguna. Finalmente, se evaluó la variabilidad climática local y las condiciones térmicas de la laguna de Chascomús durante los últimos 47 años en relación a fenómenos climáticos globales, calentamiento global, ENSO (*El Niño Oscilación del Sur*) y PDO (*Oscilación Interdecadal del Pacífico*), analizando a su vez cómo ello podría afectar la fenología reproductiva de las poblaciones naturales de pejerrey. Los resultados de este estudio mostraron que temperaturas máximas diarias del agua por encima de 21 °C, lo cual ocurre eventualmente durante la época de desove del pejerrey en la laguna de Chascomús, bloquean la actividad reproductiva del pejerrey, pudiendo acortar en consecuencia su período de desove. Este bloqueo estuvo asociado en ambos sexos, a una disminución significativa de los niveles plasmáticos de esteroides sexuales, lo cual generaría una disrupción en los estímulos que dichas hormonas ejercen sobre el eje cerebro-hipófisis-gónada para promover el desarrollo gonadal y el desove. Es interesante notar en el caso particular de las hembras, que una inhibición de la expresión génica de la aromatasa gonadal fue inducida por altas temperaturas independientemente de la estimulación hipofisaria, lo cual sugiere que dicha enzima es el blanco principal de la temperatura durante el

mecanismo endócrino de interrupción térmica de la gametogénesis en hembras. Las temperaturas del agua de la laguna de Chascomús estuvieron influenciadas principalmente por las variaciones térmicas locales del aire, siendo ello también dependiente de las condiciones de profundidad de la laguna. Además, se demostró que esta última variable presenta una fuerte dependencia de las precipitaciones locales acumuladas. Esta estrecha relación demostrada entre las temperaturas del agua y las condiciones climáticas locales, permitió el desarrollo de un modelo para predecir las temperaturas históricas del agua de la laguna de Chascomús a partir de los datos de precipitaciones y temperatura del aire locales disponibles a partir de 1966. Los análisis de variabilidad climática en el partido de Chascomús mostraron un incremento aproximado de 1,4 °C en la temperatura media diaria anual del aire durante los últimos 47 años, y ello mismo se vio reflejado también sobre las temperaturas media, mínima y máxima diaria promedio del agua de la laguna de Chascomús, acorde a los datos modelados. Debe ser notado que estas tendencias de aumento en las temperaturas no fueron iguales a lo largo de todo el año, existiendo meses en los que no hubo evidencias de aumento de la temperatura o donde incluso éstas fueron negativas, como ocurrió durante el mes de julio. Es interesante mencionar que los meses pertenecientes a la estación cálida (primavera-verano) estuvieron en general asociados a tasas de incremento térmico significativas. Considerando las temperaturas históricas modeladas de la laguna de Chascomús, así como los resultados obtenidos en relación a las condiciones de interrupción térmica de la reproducción del pejerrey (tanto en condiciones experimentales como en la naturaleza), se modeló la duración del período de desove de la especie en la laguna durante las temporadas reproductivas de los últimos 47 años. Los resultados modelados muestran una tendencia significativa de disminución en la duración del período de desove del pejerrey en la laguna de Chascomús durante el lapso de tiempo estudiado, lo cual sería explicado principalmente por el calentamiento atmosférico local ocurrido durante la primavera, tal como fue anteriormente mencionado. Esta tendencia observada implicaría un acortamiento promedio de 19 días en el período de desove del pejerrey durante los últimos 47 años. En general las temperaturas anuales tanto en el aire como en el agua no variaron de una forma uniforme a lo largo de todo el período estudiado, sino que mostraron ciertas oscilaciones, como por ejemplo la observada durante el lapso 1984-1987, donde las temperaturas aumentaron pronunciadamente, o durante el lapso 2004-2007, donde se observó lo contrario. Por otro lado, también se observaron variaciones interanuales significativas en las precipitaciones acumuladas. En relación a ello, en este trabajo se observó que parte de las variaciones observadas tanto en las condiciones de precipitación (y profundidad de la laguna de Chascomús) como de temperaturas del aire y del agua pudieron ser explicadas considerando conjuntamente dos fenómenos climáticos que ocurren sobre el Océano Pacífico, uno de variación interanual (ENSO) y otro de variación interdecadal (PDO). En este sentido, se observó que cuando la fase ENSO-PDO es fría (anomalías térmicas negativas en las temperaturas de superficie del Océano Pacífico oriental tanto en su zona norte como tropical) durante noviembre-diciembre, se produce un patrón de calentamiento del agua en la laguna de Chascomús que generaría un acortamiento en el período de desove del pejerrey. Debe ser notado que durante la segunda mitad del período total evaluado (a partir de 1990), la fase ENSO-PDO fría ocurrió con mayor frecuencia que la fase ENSO-PDO cálida, lo cual podría explicar parte de las tendencias de variación anual en el clima y en la fenología reproductiva del pejerrey observadas durante los últimos 47 años. En conclusión este estudio muestra cómo la variabilidad climática puede afectar los patrones de variación térmica en un ecosistema acuático y modificar la fenología reproductiva de una población de peces a través de la influencia que tiene dicha variable ambiental sobre los mecanismos fisiológicos que regulan la gametogénesis.

## **SIMPOSIO**

---

# **AGUA, AMBIENTE Y SOCIEDAD: NUEVOS DESAFÍOS PARA LOS LIMNÓLOGOS**

## **GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN LA REPÚBLICA ARGENTINA**

RODRÍGUEZ, A.<sup>1</sup>

*1.Subsecretaria de Recursos Hídricos – Universidad Nacional de Córdoba – CONICET.  
Correo electrónicoandrod@minplan.gob.ar*

La Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH), es hoy una forma de gestión aceptada a nivel internacional y si bien tiene reglas comunes, su aplicación específica en cada país es un hecho único y difícilmente repetible o extrapolable. Argentina como país Federal en el contexto internacional plantea un modelo casi único.

La coordinación de los organismos nacionales (Recursos Hídricos, Ambiente, Energía, Agricultura, etc) y su relación con el Consejo Hídrico Federal son tareas nuevas y dinámicas en las cuales se esta construyendo experiencia. A su vez se agrega a esta complejidad la existencia de cerca de 100 cuencas interjurisdiccionales, como unidad natural de planificación hídrica, que deben adecuarse a la realidad argentina donde la Constitución Nacional asigna a las Provincias el dominio originario de sus recursos hídricos. En esta presentación se resume la situación descripta para la GIRH en la República Argentina.

### **Referencias:**

- Rodríguez, A. y Dardis, N. (2013) Argentina, Cap. 1 del libro Diagnóstico de los Recursos Hídricos de América Latina. (Mahlknecht, J y Pastén Zapata, E., Editores), 1ª. Edición, Publicación de Pearson Education, pgs. 3-51, Monterrey, México, ISBN e-book: 978-607-32-1727-9
- Rodríguez, A.(2011). Recursos Hídricos República Argentina. Publicación del Centro del Agua para América Latina y El Caribe, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, 67 pgs. ISSUU. Reporte de Recursos Hídricos 21, Monterrey, México.
- Rodríguez, A. (Editor Coordinador) (2008). Argentina, Plan Nacional Federal de los Recursos Hídricos. 1ª. ed. Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios, 160 pg.; ISBN 978-987-23585-3-2, CDD 333.91, Buenos Aires, Argentina.

## **LABORATORIOS DE INTEGRACIÓN DE DATOS: UNA PROPUESTA DE FUNCIONAMIENTO PARA EL ESTUDIO Y LA GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**

LEFF, L.<sup>1</sup>; PLUSS, R.<sup>2</sup>; MACCAGNO, P.<sup>1</sup>; WAGENER, E. <sup>2</sup> Y TEZÓN, J.G.<sup>1</sup>

*1. Gerencias de Desarrollo CyT. 2. Organización y Sistemas CONICET*

Existen algunos factores críticos sobre la información para la toma de decisiones en la gestión ambiental: 1) La existencia de información disminuye el grado de incertidumbre 2) la información correcta lleva a decisiones acertadas y 3) la cantidad adecuada de información o el grado de integración de la misma y por lo tanto , el tiempo requerido para su análisis, disminuye los plazos requeridos para una decisión. La comunidad científica ha puesto el énfasis en la novedad y la calidad de la información reportada atendiendo parcialmente a los dos primeros problemas. Sin embargo éstas son condición necesarias pero no suficientes para una toma de decisión acertada, oportuna y viable desde el punto de vista de la gestión. Asimismo el enfoque de la investigación suele ser unidisciplinario mientras que la solución a problemas requiere un enfoque inter o multidisciplinario. La falta de continuidad histórica en series de datos, la falta de uniformidad en la clasificación de la información (sistema de metadatos), la escasa digitalización y la pobre integración entre distintas variables atenta contra una visión integradora que facilite la comprensión global del problema. Estos obstáculos en el manejo de datos e información al interior de cualquier organización, puede ser abordados mediante la construcción de una plataforma analítica, e integradora. Este desafío plantea a las instituciones generadoras y procesadoras de información tales como Universidades y Organismos del Estado nacional/provincial, la generación de **Laboratorios de integración de datos LID** con el objetivo de **consolidar y evaluar información para mejorar el proceso de toma de decisiones**. Un Laboratorio como el propuesto llevará a cabo las siguientes actividades: 1) Identificar las colecciones de Datos y su estado 2) Uniformar el sistema de metadatos para la catalogación de datos 3) Propender a la digitalización del mayor número de colecciones útiles 4) Integrar los datos a Sistemas de Información Geográfica 5) Implementar protocolos de integración y correlación de datos 6) Elaborar programas de visualización 7) Realizar ensayos piloto entre generadores, integradores y usuarios finales de la información . Se habla de proveedores de datos en el sentido de **originadores** de los mismos. Son responsables de la calidad de los datos y su seguridad. Los datos debieran ser ofrecidos al laboratorio en formatos para su intercambio pero manteniendo su “residencia” en los servidores del proveedor es decir , mediante protocolos de interoperabilidad de bases de datos. Los datos aportados por los proveedores, más datos propios del organismo/ universidad debieran ser procesados en el Laboratorio integrador de datos. Este trabajo y el perfil de sus integrantes debe limitarse al descripto no incluyendo el trabajo de investigación propiamente dicho que se mantendría por fuera de los LID. Buena parte de la labor a encarar reside en la identificación de colecciones de datos que deben ser digitalizadas por las instituciones que las generaron, para lo cual se deberá establecer los mecanismos o incentivos más convenientes de fuentes externas. El acceso a los datos debe respetar 1) la responsabilidad de la entidad que los genera y mantiene 2) la preservación de datos “sensibles” (de identidad , propiedad, seguridad de bienes y servicios , especies amenazadas, patrimonio cultural etc) y 3) el uso de los datos en el marco de un método de análisis riguroso. En este sentido puede haber datos de libre disponibilidad u otros que se soliciten a pedido. Los proveedores y los grupos o instituciones de investigación de la academia podrán requerir el procesamiento e integración de información propia y ajena en la forma de solicitudes o proyectos cuya calidad y pertinencia deberá ser analizada en un ámbito específico. La integración de variables en una plataforma como la descripta permitirá un análisis de mayor repercusión para la toma de decisiones en la gestión ambiental. Por otro lado permitirá el abordaje interdisciplinario de la investigación y por lo tanto redundar en una mejor ciencia.

## **LAS CUENCAS FLUVIALES DE LA PATAGONIA DESDE UNA VISIÓN ECOSISTÉMICA: EL RÍO CHUBUT COMO CASO DE ESTUDIO**

PASCUAL, M.A<sup>1</sup>

*1. Centro Nacional Patagónico, CONICET, Puerto Madryn, Chubut.  
Correo electrónico: pascual@cenpat.edu.ar*

Existen al menos tres grandes razones para analizar las cuencas fluviales desde una perspectiva ecosistémica. Primero, a esa escala se revelan y verifican los nexos entre procesos físicos, biológicos y sociales que determinan el funcionamiento de las cuencas fluviales. Segundo, los escenarios típicos de cambio antrópico en cuencas fluviales involucran acciones humanas que afectan a la naturaleza a la escala regional. Tercero, es mucho más probable atraer la atención de la sociedad hacia la conservación de la naturaleza cuando en lugar de invocar elementos de conservación individuales (especies, sitios) se propone la preservación de la provisión de múltiples servicios ecosistémicos (producción de agua, regulación de caudales, biodiversidad, etc.). Para ilustrar este enfoque, presentamos un análisis de la estructura espacial en la producción de agua y la retención de sedimentos en la cuenca del Río Chubut en función de la topografía, la cobertura y uso del suelo, y variables climáticas. Estos resultados son utilizados para ilustrar el modo en el que las respuestas en la provisión de servicios ecosistémicos hidrológicos, junto a la biodiversidad terrestre, acuática y riparia asociada, pueden analizarse a la luz de distintos escenarios climáticos, biogeográficos y productivos. Se presenta además la Red EcoFluvial, una iniciativa regional destinada a instalar una perspectiva ecosistémica en el estudio y manejo de los recursos acuáticos continentales de la Patagonia.

**Palabras claves:** Patagonia; cuencas fluviales; servicios ecosistémicos; modelación ecosistémica

## **UNA ESTRATEGIA PARA LA REMOCIÓN DE ARSÉNICO DEL AGUA SUBTERRÁNEA: LA IMPORTANCIA DE SU APLICACIÓN EN ZONAS RURALES Y LA TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO A LA SOCIEDAD**

BOTTO, I.L.<sup>1</sup>

*1. Centro de Química Inorgánica (CEQUINOR-CCT La Plata- UNLP). E. mail: botto@quimica.unlp.edu.ar*

En el marco de una actividad de tipo interdisciplinario abordando aspectos químicos, geológicos y tecnológicos, coordinada por los Dres I. L. Botto (CEQUINOR-CCT La Plata, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP), I. Schalamuk (INREMI-CICPBA, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP) y H. Thomas (PLAPIMU-CICPBA, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP), un amplio grupo de investigadores y técnicos de las disciplinas Química, Geología e Ingeniería viene trabajando en temas relativos al tratamiento químico en escala de laboratorio de materias primas naturales para la remoción de arsénico y flúor de aguas subterráneas así como al diseño y escalado de prototipos para su procesamiento. En las aguas subterráneas de la vasta región Chaco Pampeana ambos contaminantes se presentan en concentraciones que superan ampliamente los valores recomendados por la Organización Mundial de la Salud y la posibilidad de remoción en base a la aplicación de adsorbentes minerales de procedencia nacional resulta una alternativa interesante. El origen de la contaminación responde a factores geogénicos afectando la calidad del agua para consumo humano y consecuentemente la calidad de vida de un gran número de pobladores rurales que no disponen de agua de red. La ingesta de agua conteniendo As conduce a graves patologías como el HACRE y eventualmente, dependiendo de la concentración de F, a la fluorosis, dado que por su origen volcánico, ambos elementos se hallan en forma conjunta. El proceso de tratamiento se basa en la adsorción de los contaminantes en especies minerales ricas en hierro, que por su amplia distribución y abundancia, permite resolver el problema en forma simple y económica, llegando a los valores de As y F establecidos por la OMS y las normativas oficiales vigentes. La estrategia tecnológica desarrollada se sustanció en estudios e investigaciones realizadas en el marco de Proyectos CICPBA, ANPCyT y UNLP, permitiendo el diseño de equipos de bajo costo, facilidad operativa y de mantenimiento, algunos de los cuales operan en el ámbito rural de la PBA desde hace varios años (acuerdo CICPBA-Dirección Gral de Escuelas PBA). Se cubren las necesidades del sector escolar y del medio social circundante, abasteciendo de agua segura a pobladores de localidades rurales vecinas a la planta de tratamiento. La sustentabilidad de la tecnología propuesta, que permite atender las implicancias socio-sanitarias del serio problema ambiental, se complementa con la inmovilización definitiva del adsorbente agotado, proceso que se lleva a cabo mediante la aplicación del método de cementación, conducente a la fabricación de bloques, placas, y otras piezas de construcción de utilidad en zonas rurales (Ing. R Zerbino, LEMIT-CICPBA). La disposición final del residuo marca diferencias con otros procedimientos de remoción de mayor costo y complejidad, destacando la necesidad e importancia de asegurar el aislamiento definitivo del contaminante impidiendo su retorno al medio ambiente. El proyecto científico-tecnológico ha contemplado la puesta en marcha de acciones de transferencia y capacitación al sector social a través de la CICPBA quien realiza contactos a diferentes niveles en zonas afectadas de la PBA para la implementación de la solución. Por otra parte, el grupo de trabajo se encuentra avanzando en la optimización de la capacidad operativa del sistema, (actualmente 2-4 mil litros/día), para atender situaciones de vulnerabilidad en las zonas afectadas donde el agua subterránea es el único recurso hídrico para consumo, analizando diferentes escalas de procesamiento, desde nivel domiciliario a poblaciones medianas. El abastecimiento del vital elemento en otras regiones del país, de bajos recursos y marcada exposición al problema (N y NO de la llanura Chaco-Pampeana), es otro de los objetivos propuestos a corto plazo. Las perspectivas del proceso apuntan a la reparación de una situación de elevado riesgo ambiental, profundizando el desarrollo de estrategias simples y de bajo costo que, en el ámbito rural, puedan significar una solución al problema social, sanitario y de la producción regional.

**Palabras claves:** agua subterránea, remoción de arsénico, adsorbentes naturales

# **MESA REDONDA**

---

# **AGUA Y MINERÍA**

## **AGUA, AMBIENTE Y MINERÍA – ENCUADRE JURÍDICO**

PASTORINO, L.F.<sup>1</sup>

*1. Facultad de Ciencias Naturales y Museo; Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, UNLP. Correo electrónico: pastorinoleonardo@yahoo.com.ar*

En esta exposición se pretende sintetizar la normativa jurídica vinculada a la utilización del agua en la actividad minera y la conservación del recurso hídrico en dicha actividad. Se partirá de destacar el cuadro competencial por la trascendencia que tiene para desarrollar el tema en el derecho argentino. Ello así, porque por una parte contamos con importantes normas a nivel nacional, las que parten del marco de tutela al ambiente en la Constitución Nacional (arts.41 y 124). Entre las normas nacionales se incluye también el Código de Minería que cuenta con un capítulo especial destinado a la protección del ambiente, pero que, como se desarrollará, es completado con normas provinciales más específicas. También nacional es la facultad de dictar presupuestos mínimos de protección ambiental que por mandato constitucional pueden ser complementadas por las provincias (art.41 C.N., párrafo tercero), contando con la ley general del ambiente, que se propone como una ley de presupuestos mínimos y por ende de alcance territorial en todo el país. En esta ley se disponen los objetivos, principios y principales instrumentos de gestión ambiental (evaluación de impacto ambiental, daño al ambiente, seguro ambiental, entre otros), de los cuales el trabajo intentará relevar aquellos de mayor importancia para el tema seleccionado. Finalmente, ya se cuentan dentro del esquema normativo de presupuestos mínimos con dos leyes insoslayables para tratar el tema: la ley de gestión ambiental de las aguas (25.688) y la ley de preservación de los glaciares y del ambiente periglacial (26.639). Siendo esto así, a la par de describir el cuadro competencial se irá definiendo el deslinde específico de competencias entre las normas sectoriales involucradas, es decir, aquellas vinculadas al ambiente, aquellas relativas a la actividad minera y aquellas otras relacionadas con el agua. En relación al agua, debemos recordar que si bien el esquema de clasificación dominial se sitúa en el Código Civil, es decir, es nacional; compete a las provincias el dictado de los códigos de aguas. En el orden provincial entonces encontraremos: 1) normas complementarias a las leyes de presupuestos mínimos de protección ambiental; 2) normas generales vinculadas con el poder de policía y de control de las actividades humanas, entre ellas la minería, con la contaminación de los recursos naturales, entre ellos el agua, y del ambiente; 3) normas vinculadas con la aplicación por las autoridades provinciales del Código de Minería y los procedimientos y requisitos para el cumplimiento de su capítulo ambiental; 4) normas vinculadas al agua, que pueden estar o no organizadas en un código específico, pero que trataran sobre el uso del recurso (régimen de preferencias o prioridades respecto a los usos del agua), reglamentación del uso minero del agua, sea esta utilizada para extraer minerales contenidos en ella (uso directo) o como coadyuvante para la extracción de otros elementos (uso indirecto) y lo atinente a la contaminación del agua, límites permitidos de vertidos y límites tolerables en los cuerpos hídricos. Siendo ello así, la exposición no podrá abordar cada una de las legislaciones provinciales, pero se intentará señalar algún caso testigo por su importancia en el desarrollo de la actividad o un mosaico de ejemplos de diferentes provincias sobre los distintos aspectos abordados privilegiando el caso local de la provincia de Buenos Aires.

## **LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LA ACTIVIDAD MINERA TRADICIONAL Y LA MINERÍA DE SALMUERAS**

HERNÁNDEZ, M.A.<sup>1</sup>

*1. Cátedra de Hidrogeología. Facultad de Ciencias Naturales y Museo UNLP.  
Correo electrónico: mario\_h@sinectis.com.ar*

La mayor parte de los distritos mineros de Argentina se hallan ubicados en regiones áridas y/o semiáridas, especialmente los de materiales metalíferos y salmueras de interés económico, por lo cual surge como implícita la escasez de recursos hídricos para las distintas aplicaciones. Una rápida revisión de localización geográfica de los yacimientos más importantes, permite situar a la mayoría de los metalíferos en Patagonia extrandina, región cordillerana y periandina cuyana y en la Puna, para el caso de salmueras portadoras de menas de valor económico, comarcas todas ellas de régimen hidroclimático deficitario. Esta característica resalta la importancia de las aguas subterráneas, tanto para la provisión destinada a las labores de explotación y procesos minero-industriales como las destinatarias de posibles impactos negativos por contaminación, al resultar naturalmente más protegidas que las superficiales. Es también trascendente su rol en los conflictos entre usos que pudiesen generarse. A manera de insumo, interviene en las etapas de exploración y prefactibilidad, explotación y beneficio/transformación. Participa en tareas de perforación, dotación a campamentos, labores mineras, provisión a instalaciones y población, aplacamiento de polvo minero, achicamiento en galerías o pits (dewatering), mineraloductos, vehículo en tratamientos y abastecimiento a Plantas. Como receptoras de contaminación, las principales afectaciones a los acuíferos devienen del drenaje ácido, fugas desde diques de relaves, radiactividad, pérdidas desde equipos, instalaciones, pilas de insumos y escombreras. Finalmente, hay que considerar al agua como mena (genéricamente “nueva minería”), en el caso de salmueras cuyo soluto tiene alto valor económico, como es el caso de litio, boro y sulfato de sodio entre los ejemplos nacionales. Sea cual fuese el rol del agua en la actividad minera que se considere, lo principal es tener en cuenta la importancia de realizar los estudios e investigaciones hidrogeológicas necesarias para cada emprendimiento, habida cuenta de su esencial intervención, especialmente desde el punto de vista ambiental. Hay que aceptar que en los últimos tiempos puede reconocerse una creciente participación de los estudios hidrogeológicos en proyectos mineros en América Latina en general. Esta mayor importancia se debe no solamente a una toma de conciencia del sector empresario y autoridades de aplicación y control, sino también a cuatro factores principales: Una más exigente legislación ambiental, mayores requisitos de los organismos internacionales de crédito y certificadoras, los frecuentes errores y fracasos por ignorar dicha realidad y finalmente, la influencia de la opinión pública. Respecto a esta última cuestión, la actividad minera ha despertado y Argentina es un concreto ejemplo, una desmedida y a veces irracional reacción de sectores de la sociedad que orilla en su demonización, utilizando argumentaciones carentes de lógica y realidad. No puede ignorarse que toda actividad productiva implica impactos negativos de diferente orden y magnitud en el medio ambiente, por lo cual se necesita de un manejo cada vez más cuidadoso, basado en el conocimiento científico y tecnológico. Ninguna de ellas es perversa en sí misma, sino que resulta perjudicial cuando se eluden las buenas prácticas o no se recurre al imprescindible control. Como ejemplo, la agricultura es la principal consumidora de agua (aproximadamente el 70%) frente al uso público, pecuario, industrial, minero o recreativo, que data del 3000 a 4000 AC en las culturas sumerias, del Nilo, del Indo, antigua China y naciones indoamericanas y ha sido la base de desarrollo de la humanidad por producir alimentos.

## **MEGAMINERÍA EN CATAMARCA CON EFECTOS EN TUCUMÁN: UNA CAUSA JUDICIAL PRÓXIMA A CUMPLIR 15 AÑOS. INCER- TIDUMBRE SOBRE SU RESOLUCIÓN Y EFECTOS AMBIENTALES A LARGO PLAZO**

GONZÁLEZ, J.A.<sup>1</sup>

*1. Instituto de Ecología – Fundación Miguel Lillo – Miguel Lillo 251 – Tucumán. Correo electrónico: juanantoniogonzalez@gmail.com*

La megaminería se caracteriza por ser una explotación a cielo abierto, con uso de sustancias contaminantes (ej. cianuro o sales como los xantatos, entre otras), con grandes consumos de energía (electricidad o combustibles fósiles) y de agua por períodos largos de tiempo (ej. millones de litro por día), generación de drenaje ácido y pasivos ambientales importantes (ej. residuos peligrosos, alteración de hábitat para las especies, escombreras, diques de cola, alteración de balances hídricos, trasvase de cuencas, etc.), entre otros. Un ejemplo de minería a cielo abierto lo constituye el yacimiento Bajo de la Alumbrera, ubicado en la provincia de Catamarca (Argentina). En este lugar, mediante procesos de trituración de más de 30 millones de toneladas por año, flotación a gran escala, se producen 521 mil toneladas de concentrado de oro y cobre, 28 mil onzas de oro doré y 3200 toneladas de concentrado de molibdeno. La actividad es ejecutada por una Unión Transitoria de Empresas (UTE) que realizó Minera Alumbrera con Yacimientos Mineros de Agua de Dionisio (YMAD). Esta última es una sociedad integrada por representantes del Gobierno de Catamarca, la Universidad Nacional de Tucumán y el gobierno nacional. El primer envío de material triturado fue en octubre de 1997, desde Catamarca hacia Tucumán, por medio de un mineralducto, marcando así el comienzo de la megaminería en Argentina. El material transportado, más agua y restos de las sustancias químicas que la actividad utiliza, es luego secado para ser transportado por ferrocarril al Puerto de Rosario. El agua resultante es evacuada, en la actualidad a una planta de tratamiento y desde allí a un canal (denominado DP2) que vehiculiza el líquido hacia el Embalse de Termas de Río Hondo (límite entre Tucumán y Santiago del Estero). Desde octubre del '97 hasta marzo de 2000 la empresa estuvo operando sin planta de tratamiento. Los primeros efectos del efluente se manifestaron en un cambio en la conductividad, color y olor en las aguas del Canal DP2. Esto motivó un pedido personal de investigación a la Defensoría del Pueblo de la Nación y al Juzgado Federal en Tucumán ante la posibilidad de una violación de la ley nacional de residuos peligrosos. En 1999 se realizó un nuevo pedido de investigación a la Fiscalía Federal de Tucumán (causa "González, Juan Antonio S/Su denuncia por infracción a la ley 24.051"). El mismo año un estudio realizado por especialistas en algas (CONICET y Fac. de Cs Naturales de la Univ. Nac. de Tucumán) demostraron en las aguas del Canal DP2 un agotamiento del oxígeno disuelto (OD), aumento de la DBO<sup>5</sup> y un incremento en la concentración de sulfatos, sulfuro, cobre, densidad algal y aumento de especies de algas resistentes a aguas contaminadas. En 2003, Gendarmería Nacional constató la contaminación del DP2 con cobre, cromo y rastros de cianuros (0,0008 mg/L). El cobre medido estaba excedido 100 y el cromo superaba 10 veces con respecto a lo normado. En 2004, el Instituto Nacional del Agua, demostró que los parámetros conductividad eléctrica y sulfatos estaban por arriba de los límites establecidos en la legislación local. Analizados los informes de impacto ambiental de Minera Alumbrera, entre 2001 y 2004, revelaron que once elementos químicos (arsénico, boro, cadmio, cromo, cobre, mercurio, manganeso, níquel, plomo, selenio y cinc) contemplados en el decreto 831/93 se hallaban excedidos en sus límites. Asimismo el Instituto Nacional de Tecnología Minera (INTEMIN) informó de la presencia de estroncio (2,30 mg/L) sin discriminar si era radiactivo o no. Por su parte, la Secretaría de Minería de la Nación, en su

página que luego eliminó, también reconoció que el DP2 presentaba un impacto de “...*negativo, fuerte perturbación, extensión regional, permanente y parcialmente reversible...*”. Actualmente queda la duda si los efluentes que son arrojados al canal DP2 no estarían afectando las aguas del Embalse de Termas de Río Hondo. Otros impactos sobre el paisaje y patrimonio cultural fueron reconocidos por una misión de la UNESCO que visitó el área en 1997. Minera Alumbraera, desde su instalación hasta la fecha, no posee los certificados de Aptitud Ambiental para el electroducto, mineralducto, ni de la planta de tratamiento instalados en Tucumán, tal cual lo exige la ley de Medio Ambiente de la provincia (N° 6.253). Las evidencias acumuladas sobre los efectos adversos al ambiente llevaron a que la Cámara Federal de Tucumán dictara el procesamiento de uno de los directivos de la empresa en mayo de 2008. Esta medida fue cuestionada por la empresa y hoy la causa se halla nuevamente en los tribunales federales próxima a cumplir 15 años. Nadie duda hoy de la mano de obra generada por el emprendimiento. Sí existen serias dudas sobre los efectos en los acuíferos (superficiales y subterráneos), los efectos a largo plazo de los contaminantes en el DP2 y del drenaje ácido del dique de colas en los ríos que nacen en esos lugares y los efectos sobre la biodiversidad. Tampoco existen datos sobre el efecto que produciría la alteración de la calidad de aire en ciudadanos que viven en áreas cercanas a la mina.

**Palabras claves:** Minera Alumbraera – contaminación – proceso judicial - agua

## **MESA REDONDA**

---

# **LOS MACROINVERTEBRADOS Y LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS QUE OFRECEN**

## **LAS PLANTAS ACUÁTICAS Y LOS MACROINVERTEBRADOS EN LA PLANICIE DE INUNDACIÓN DE LOS GRANDES RÍOS SUD- AMERICANOS**

Poi, A.G.<sup>1,2</sup>

*1. Centro de Ecología Aplicada del Litoral, CONICET-UNNE. Corrientes; 2. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, UNNE. Corrientes. Correo electrónico: guadalupepoi@gmail.com*

En los humedales de los grandes ríos sudamericanos, cuatro grupos principales contribuyen a la producción primaria del sistema: las plantas acuáticas herbáceas (65%), los bosques inundables (28%), el perifiton (5%) y el fitoplancton (2%). En ecosistemas tropicales y subtropicales las plantas acuáticas cubren extensas áreas y en la región neotropical se registra la riqueza de especies más alta. Sin embargo en la planicie de inundación de los ríos Paraná, Paraguay, Orinoco y Amazonas pocas especies tienen alta frecuencia de ocurrencia y son dominantes en biomasa. En estas plantas, la abundancia de las colectividades de macroinvertebrados supera 25000 ind.m<sup>2</sup> ó 100000 ind.m<sup>2</sup> según se consideren los mayores de 500µ ó >250µ. Asociados a las plantas flotantes libres se encuentran 53 familias y 152 morfoespecies de invertebrados siendo los insectos (Coleoptera y Diptera) los de mayor riqueza de taxa. De acuerdo a la información bibliográfica, las variables que definen la abundancia y la riqueza de especies son el hidroperíodo como factor clave que condiciona la concentración de oxígeno disuelto, la salinidad, el pH, la concentración de sedimentos suspendidos y los niveles de nutrientes. Bajo una misma condición de hábitat, la abundancia y diversidad de invertebrados ha sido relacionada con los rasgos morfológicos de las plantas tales como el tamaño, el área de la hoja y el índice fractal. El efecto de la depredación por peces rara vez es considerada en los estudios referidos a macroinvertebrados de áreas vegetadas. La deficiencia de oxígeno es un factor clave en la planicie de inundación que determina la disminución en la abundancia total de los invertebrados, sin embargo algunas poblaciones incrementan su abundancia en condiciones de hipoxia o anoxia. Se discute el papel del hidroperíodo como macrofactor y las variables que condicionan la abundancia y distribución de los macroinvertebrados de acuerdo a la información relevada en la planicie de inundación diferentes ríos sudamericanos.

## **LA DESCOMPOSICION DE MATERIA ORGÁNICA POR DETRITIVOS EN ARROYOS DE MONTAÑA**

ALBARIÑO, R.J.<sup>1</sup>

*1. Laboratorio de Fotobiología, Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Medio Ambiente, Universidad Nacional del Comahue-CONICET. Correo electrónico: ralbarin@comahue-conicet.gov.ar*

Las nacientes de ríos de montaña son ecosistemas pequeños que comúnmente se localizan en lugares remotos y no cartografiados por lo que es fácil no advertir su trascendencia ecológica en el contexto de la red fluvial. Su densidad espacial y la superficie que drenan representan más del 70% de la superficie total de los grandes ríos. En regiones boscosas, esas nacientes son receptoras de gran cantidad de materia orgánica (MO) y nutrientes del ecosistema terrestre circundante. Dada su alta capacidad física de retener MO en el lecho prevalecen tramas tróficas basadas en su descomposición por parte de microorganismos descomponedores y organismos detritívoros. Este proceso es controlado por factores abióticos (ej. disponibilidad de agua, temperatura del agua, velocidad de corriente, concentración de nutrientes, pH, radiación UV) en parte mediando la actividad de los detritívoros. En particular, la descomposición biológica participa significativamente en la transformación física y química y determina la transferencia de materia y energía entre niveles tróficos dentro del mismo arroyo y entre ecosistemas, de arroyos a ríos y de acuáticos a ribereños, mediada por la exportación. La fuerte diferencia en la composición elemental (C:N:P) de los consumidores heterótrofos respecto de la MO determina que reciclen grandes cantidades de recurso para satisfacer sus requerimientos de N y P. En general las diferentes vías de flujo de materia y nutrientes entre detritívoros y MO son ordinariamente representadas en los modelos de funcionamiento del sistema fluvial pero son contados y muy simplificados los modelos cuantitativos que describen estas relaciones. Una característica general de los consumidores de MO es que los detritívoros tienen una mayor biomasa que la de los descomponedores pero los últimos presentan mayores tasas metabólicas. En general, los descomponedores son mayormente responsables de la descomposición de la MO y de la mineralización de sus nutrientes, mientras que los detritívoros son mayormente responsables de la producción de MO fina que subsidia a las comunidades aguas abajo. La importancia de los detritívoros se mide comúnmente en experimentos con clausuras pequeñas y estos han demostrado de manera definitiva su influencia en la abundancia del recurso y en el proceso de descomposición a escala de parche o de unidad funcional del arroyo. Sin embargo a escala de ecosistema, son pocos los estudios que han manipulado una extensión fluvial completa removiendo a los detritívoros y cuantificado la magnitud de su participación en el proceso. En las últimas dos décadas se ha desarrollado el concepto de servicio ecosistémico buscando dar valor monetario a las funciones o procesos que ocurren en los ecosistemas y proveen beneficios directos o indirectos para la sociedad. Independientemente de la utilidad y controversia de los postulados y alcances de esta disciplina en la comunidad científica su uso en el manejo sustentable de los recursos naturales es creciente y ha sido incorporada en el análisis y los diagnósticos de grupos multidisciplinarios mundiales de científicos y tomadores de decisiones (ej. Panel Inter-gubernamental para el Cambio Climático). Varios son los procesos vinculados a los ecosistemas fluviales que han sido modelados y cuantificados (ej. provisión de agua para consumo humano, para hidroeléctricas o para riego). Por su parte, la valoración del proceso de descomposición y la de la relevancia de los actores involucrados sólo ha sido aplicada en ecosistemas terrestres asociados a la agricultura y actividad forestal. Numerosos estudios han descripto una relación positiva entre la diversidad de los detritívoros acuáticos y la tasa de descomposición de la MO. Los análisis más recientes sugieren que esta relación es representada por una función de potencia

donde la pérdida de diversidad en ecosistemas acuáticos pobres en especies tendrá consecuencias más severas sobre el funcionamiento de esos ecosistemas que la pérdida de especies en sistemas más diversos. En esta presentación, mostraré cuánto conocemos de la significancia funcional de los invertebrados detritívoros en arroyos de cabeceras, su importancia relativa respecto de los descomponedores y finalmente discutiré las implicancias asociadas a la valoración del proceso en el contexto del concepto de servicio ecosistémico.

**Palabras claves:** Arroyos de Cabeceras, Descomposición de Materia Orgánica, Invertebrados Detritívoros Bentónicos, Procesos y Servicios del Ecosistema

## **LOS MACROINVERTEBRADOS Y SU PAPEL EN LOS GRANDES RÍOS Y EL VALLE ALUVIAL**

MARCHESE, M.<sup>1,2</sup>

*1. Instituto Nacional de Limnología (INALI-UNL-CONICET); 2. Facultad de Humanidades y Ciencias (FHUC-UNL).  
Correo electrónico: mmarchese@inali.unl.edu.ar*

En los sistemas de grandes ríos como el río Paraná, los organismos bentónicos ocupan un amplio rango de condiciones físicas desde un régimen hidrodinámico altamente variable asociado con sedimentos más gruesos hasta uno menor asociado con sedimentos más finos. Las variaciones producidas por el régimen hidrológico en estos sistemas, inciden con diferente magnitud en el acoplamiento interhabitat, en la transferencia de nutrientes, materia orgánica, propágulos entre el hábitat acuático y terrestre adyacente y entre áreas pelágicas y bentónicas. Además en los ambientes del valle aluvial hay conexiones horizontales superficiales y subterráneas entre distintos ambientes de la cuenca de drenaje, donde las tasas de flujo entre estas complejas redes de conexiones son variables y depende de la ubicación del ambiente, grado de conexión y por consiguiente su tiempo de residencia del agua. Estas características inciden en la estructura de los ensambles de invertebrados bentónicos y en la persistencia de su composición de especies. El grado de participación de los macroinvertebrados bentónicos en el funcionamiento de los sistemas actuando en el reciclado de nutrientes y la descomposición de materia orgánica, y por lo tanto en la transferencia de materia y energía a partir de recursos de la materia orgánica bentónica a los niveles tróficos superiores depende de las características ambientales. Se ha sugerido que ningún ecosistema acuático se puede mantener mucho tiempo sin una comunidad de macroinvertebrados bentónicos saludable y un aumento en el conocimiento del estado de la comunidad es crucial en la evaluación de la salud del ecosistema. En este sentido, los macroinvertebrados bentónicos se incluyen en los programas de monitoreo biológico debido a las numerosas ventajas que ofrecen en la detección de las perturbaciones o el estrés ambiental en ambientes acuáticos.

**Palabras claves:** Estabilidad, conectividad, grupos funcionales, redes tróficas

## **LOS MACROINVERTEBRADOS COMO SERVICIO ECOSISTÉMICO PARA EL CAMBIO DE HÁBITO**

FERNÁNDEZ, H.R.<sup>1</sup>; DOS SANTOS, D.<sup>1</sup>; CARRERAS, P.<sup>2</sup> Y MOLINERI, C.<sup>1</sup>

*1. Instituto de Biodiversidad Neotropical (IBN), UNT/CONICET; 2. Facultad de Psicología, UNT.*

El problema de la disponibilidad de agua y la necesidad de garantizar el acceso al agua segura lleva a analizar los métodos de manejo de cuencas. Hoy se reconoce que para ser efectivos en esta tarea debe haber un manejo participativo. Muchos intentos han fracasado en la búsqueda de aumentar la responsabilidad ambiental entre los habitantes. Se da por establecido que los individuos cambian su comportamiento en función de la información y advertencias. Muchos creen (incluso psicólogos) que la información (ej. sobre protección del ambiente) debería focalizar sobre cambios de actitudes de la gente sobre el ambiente y así, con el cambio apropiado, la gente cambiará su comportamiento (ej. sería más protectora del ambiente). Aunque los individuos están capacitados para seguir consejos y aceptarlos como válidos (ej. conservación de recursos), después de experimentar consecuencias relacionadas con tales consejos (ej. el desplazamiento o inconvenientes relacionados con la escasez de recursos) e incluso a pesar de las contingencias, las respuestas a veces respaldan comportamientos incompatibles con la recomendación. Por ejemplo, el uso excesivo de un recurso ambiental y la polución son mantenidos por muchos con secuencias reforzadoras (conveniencia, confort y cada cosa que el dinero pueda comprar). Los investigadores del Análisis de Comportamiento Aplicado no niegan que el cambio de actitud conduzca hacia un cambio de comportamiento, pero claman que los resultados serán mejores cuando se dirigen los comportamientos directamente siendo entonces el cambio de actitud una emergente que se articula con el comportamiento enfocado. Se dice que el comportamiento humano es seleccionado (o determinado) por sus consecuencias, y nosotros no deberíamos esperar cambios en el comportamiento de la gente sólo por la información o consejo, especialmente cuando la información es sobre un futuro distante. Más específicamente, el análisis de comportamiento aplicado se emplea para incrementar formas de conducta, enseñar nuevas habilidades, mantener comportamientos, generalizar habilidades y disminuir los comportamientos inapropiados. Una precisa determinación de costos y beneficios y su distribución presupone la capacidad de ligar acciones y efectos, de manera que se pueda demostrar comercio. El verdadero valor de servicio ecosistémico provisto por la didáctica de los macroinvertebrados viene de cuánto ahorramos en recuperación de cuencas y calidad de agua al cabo de “una clase” (o más) sobre biología de los macroinvertebrados y su aplicación como indicadores. Evitar una mala práctica ambiental es ahorrar, porque al fin y al cabo nos libera del costo ingente que representa una reparación ecosistémica. En ese sentido, usando los macroinvertebrados y el corpus de conocimientos elaborados hasta el presente, permite que pensemos en el proceso de aprendizaje de los niños sobre el funcionamiento del río con sus integrantes biológicos y diferentes factores ambientales como un modo de aprender sobre un ecosistema. A partir de allí, con un método sencillo de comparación podemos hacer que el alumno sea partícipe de un proceso fundamental para él por dos motivos, uno “conocer la bioindicación” y dos entender la importancia de mantener la “salud ecosistémica”. Usando la experiencia de un grupo de trabajo de voluntarios en escuelas rurales de la provincia de Tucumán, decidimos realizar un estudio sobre un modelo de trabajo desarrollado sobre el conocimiento de las cuencas. Con este fin diseñamos una encuesta para los niños buscando establecer si existe un cambio en el hábito de los niños a partir de una comparación entre alumnos que hayan recibido entrenamiento en la identificación de macroinvertebrados versus otros ajenos a tal capacitación.

**MESA REDONDA**

---

**ICTIOLOGÍA Y SOCIEDAD**

## **GESTIÓN DE LAS PESQUERÍAS FLUVIALES EN LA CUENCA PARANO-PLATENSE**

REMES LENICOV, M.<sup>1</sup>

*1. Dirección de Pesca Continental. Subsecretaría de Pesca y Acuicultura de la Nación-Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MAGyP). Correo electrónico: mremes@minagri.gob.ar*

Las pesquerías fluviales en la cuenca Parano-platense Argentina tienen importancia significativa en términos económicos debido al volumen exportable, y al gran impacto social por su aporte a la seguridad alimentaria y a las economías familiares regionales. La administración de los recursos continentales es competencia de las diferentes jurisdicciones provinciales ribereñas o en caso de los cursos limítrofes, de los tratados internacionales. A partir del año 2004, en el marco del Consejo Federal Agropecuario se creó la COMISIÓN DE PESCA CONTINENTAL Y ACUICULTURA (CPCyA) con el objetivo de articular políticas de gestión a nivel de cuenca y generar un ámbito federal capaz de establecer medidas consensuadas que puedan ser aplicadas en el manejo de los recursos pesqueros compartidos, tendientes a lograr la sustentabilidad de la pesquería.

Desde la Dirección de Pesca Continental se coordinan estas actividades y se trabaja activamente en foros Internacionales, Comisiones nacionales y binacionales, con el fin de mantener una sintonía entre las medidas acordadas a nivel regional. Asimismo se ha fortalecido el equipo técnico para desarrollar y ejecutar diversos proyectos tendientes a incrementar y complementar el conocimiento acerca de los recursos pesqueros a nivel de cuenca y de este modo aplicar un enfoque ecosistémico como fundamento necesario para la toma de decisiones. La CPCyA conserva un cronograma de reuniones trimestrales, en las que se abordan diversos temas relacionados con la gestión de las pesquerías fluviales referidos, entre otros, a las normativas y su armonización, el ordenamiento y depuración de registros de pescadores, censos de la actividad, mejoramiento de controles, regulación de artes de pesca, ejecución de actividades de acuicultura, realización de estudios conjuntos de evaluación de los recursos de las principales zonas pesqueras; desarrollo de un Sistema Informático Federal de Información de Pesca y Acuicultura (SIFIPA). Básicamente es una Base de Datos Integral que permite ingresar y analizar información proveniente de los monitoreos de desembarque y esfuerzo pesquero. Además otorga la posibilidad emitir documentos únicos para guiar la circulación de productos de la pesca y la acuicultura a nivel federal y archivar de manera sistematizada dicha información. En términos regionales la pesca de subsistencia y la comercial son ejercidas por “pescadores artesanales” que concentran su esfuerzo sobre la especie sábalo acompañada de al menos otras 20 especies, entre las más importantes tararira y boga que no superan el 20% de las capturas de sábalo. Entre los años 2003-2006 las exportaciones de sábalos alcanzaron sus máximos valores históricos registrados, que llevaron a la Comisión (CPCyA) a tomar medidas que limiten las exportaciones de la especie, teniendo en cuenta las características de la pesquería fluvial, y atendiendo un criterio precautorio. Las exportaciones de pescado de río se encuentran reguladas a partir del año 2007. Desde entonces la SSPyA evalúa en forma continua y conjunta con las provincias que componen la Comisión (CPCyA) el estado de la pesquería en la cuenca Parano-platense a través de diversos proyectos con financiación interna y externa. Mediante diferentes instrumentos formales; una ley de emergencia (26.292), 3 decretos presidenciales bianuales (931/09, 1074/11 y 2684/12) además de 17 resoluciones SAGyP se ha ido construyendo un andamiaje normativo que permite una gestión eficiente y responsable de los

recursos pesqueros fluviales. Es importante destacar que esta Autoridad mantiene como criterio fundamental de manejo la contemplación y valoración de los aspectos biológico-pesqueros y socio-económicos, promoviendo un manejo adaptativo en sintonía con la dinámica cambiante que presentan estos recursos pesqueros.

## **MANEJO DE PESQUERÍAS RECREACIONALES EN PARQUES NACIONALES DE PATAGONIA: CONFLICTOS DE OBJETIVOS Y POSIBLES SOLUCIONES**

VIGLIANO, P.H.<sup>1</sup> Y BURIA, L.<sup>2</sup>

*1. Centro Regional Universitario Bariloche, Universidad Nacional del Comahue, Quintral 1250, (8400) Bariloche, Río Negro.; 2. Delegación Regional Patagonia. Administración de Parques Nacionales. Vicealmirante O'Connor 1188, (8400) Bariloche, Río Negro. Correo electrónico: pablo.vigliano@gmail.com; lburia@apn.gov.ar*

La Administración de Parques Nacionales Argentina (APN) tiene como principal objetivo conservar y manejar las áreas bajo su jurisdicción a través de políticas y estrategias que aseguren la integridad de los ecosistemas y las especies nativas. Asimismo, debe establecer políticas de gestión de las especies invasoras introducidas en un contexto socioeconómico que, en algunos casos, las pondera positivamente. Las actividades recreativas en áreas protegidas pueden entrar en conflicto con objetivos de conservación y manejo. Los conflictos surgen cuando la actividad recreativa es de interés para uno o más grupos, y sus objetivos o metas son en forma real o aparente incompatibles con los de la APN. Esto puede dar lugar a lobbies y acciones que en definitiva van en desmedro de los objetivos de ambos grupos. Introducidos a principios del siglo XX los salmónidos prosperaron en Patagonia dando lugar a una extensa pesquería recreativa con importantes movimientos económicos. De esta actividad participan diversos actores tales como los usuarios directos (e.g. pescadores y guías) e indirectos (e.g. administradores, ONG's) cada uno con intereses, motivaciones y puntos de vista particulares. Para algunos, el interés es recreativo, para otros económico, político y/o social, e incluso para algunos una herramienta de manejo y control de especies introducidas. En términos generales el común denominador es la necesidad de contar con pesquerías de calidad, aunque hay diferencias en cuanto a que es una experiencia de pesca de calidad. Esto surge de percepciones y marcos de referencia particulares. Mientras que los pescadores pueden centrar sus expectativas en las especies, números o tallas de piezas, un guía de pesca y/o proveedor de servicios centrará su atención en la ganancia económica y un político en el desarrollo socioeconómico local o regional. Esto lleva a que propongan medidas de manejo (e.g. introducción de nuevas especies, resiembras, suplementar el alimento natural, remoción de especies, inclusión de especies protegidas entre las especie blanco, etc.) que consideran mejorarán la calidad de pesca. Las propuestas generalmente se basan en percepciones sin fundamento y/o copiando estrategias de manejo exitosas en el mundo. En áreas de la APN estas propuestas serían a "prima facie" contrarias a los objetivos de conservación de especies nativas. La reglamentación establece que en jurisdicción de la APN se puede pescar y extraer un número variable de salmónidos por ambiente y se deben devolver las especies nativas. Esto se fundamenta en proteger las especies nativas por un lado y la pesquería recreativa por el otro. Si bien actualmente las políticas de la APN son más claras y orientadas en torno a estos dos objetivos, esto no ha sido así en el pasado. Baste considerar el antiguo aval generalizado a prácticas como la siembra y vedas estrictas para el sacrificio de salmónidos. Esto sucedió como consecuencia de la ausencia de datos concluyentes sobre el impacto de estas introducciones, de la falta de información relevante para el manejo pero sobre todo por las presiones de los usuarios del recurso. Como resultado de este derrotero histórico, se han generado una serie de percepciones equivocadas donde los pescadores son vistos como interesados tan solo en su actividad y la protección a ultranza de los salmónidos y los administradores como funcionarios que desean eliminarlos. Así estas especies son vistas como una bendición por los primeros y un mal no erradicable pero manejable por los segundos. Los

salmónidos no sólo colonizaron infinidad de ambientes en Patagonia, sino que en los más de 100 años transcurridos han desarrollado equilibrios dinámicos con estos sistemas. Cualquier acción de manejo implica un intento de modificación de los equilibrios existentes. Es decir que existen limitantes biológicas y/o ecológicas tales como la resiliencia de los sistemas que pueden llevar tanto a resultados alejados del “status quo” de partida del sistema, así como de los objetivos buscados. Los potenciales conflictos en relación al manejo pesquero pueden ser solucionados atendiendo los objetivos de conservación de la APN y aquellos de los interesados en la pesca recreacional si ambos ceden en parte en sus requerimientos y consideran las limitantes biológicas y ecológicas. Dada la diversidad de ambientes y situaciones en los PNs Andinopatagónicos pretender que haya una única política orientada hacia la conservación o hacia la pesca es impracticable y riesgoso. Por el contrario, esta diversidad permite establecer metas y estrategias de manejo particulares por ambiente, cuencas, ecosistemas y objetivos que minimicen los conflictos y permitan un manejo eficiente. Este camino se ha empezado a transitar, mediante la discriminación de ambientes donde se aplica manejo pesquero diferenciado y la puesta en marcha de programas de monitoreo de pesquerías tendientes a mejorarlas en algunos ambientes de alto interés pesquero. Más aún, ordenar metas, objetivos y estrategias de manejo diferenciales según los ambientes permitiría que la APN y los actores involucrados en pesca trabajen de manera conjunta y sinérgica en otros factores de degradación del ambiente y recursos tales como la alteración del hábitat, la introducción de especies, etc.

**Palabras claves:** Áreas protegidas, Pesca Recreacional, Conservación, Conflictos

## **LOS TIKUNA Y LOS PECES EN LAGOS AMAZÓNICOS COLOMBIANOS**

DUQUE S. R.<sup>1</sup>, SANTOS, A.<sup>1</sup>; CASSÚ, E.<sup>1</sup>; PÉREZ, M.<sup>1</sup>; PÉREZ, C.<sup>1,2,3</sup> Y VAN VLIET, K.<sup>1,2,3</sup>

*1. Instituto Amazónico de Investigaciones (Imani). Universidad Nacional de Colombia, Sede Amazonia. 2. Fundación GRUPO PROA. 3. Fundación Stichting MANDIOCA. Correo electrónico: srdunquee@unal.edu.co.*

La etnia Tikuna, la más representativa en población en el tramo colombiano del río Amazonas, tiene una estrecha relación ancestral con el agua y los peces. Para estos pobladores indígenas, el inicio del mundo relaciona el agua (Yitaküchiü). Por el árbol más importante Wone el espacio se dividió en dos, el mundo de los de arriba y de los de abajo. Del tronco de Wone bajaba Yitaküchiü dando agua al territorio Tikuna. En el mundo de arriba se formó el río correntoso Chowatü y abajo el río grande Tatü o el río Amazonas. Al caer el árbol Wone se forma el río Amazonas, el tronco es el canal donde corre el agua, las ramas gruesas se convierten en los ríos afluentes y las ramas en las quebradas y riachuelos, el follaje son los lagos y lagunas. En la historia Tikuna, los hermanos gemelos (personajes míticos Yoí e Ípi) tumbaron este árbol. Los afrechos del palo de huito (Genipa americana) arrojados a la quebrada Eware se transformaron en peces, Yoí e Ípi pescaron a los Tikuna del pez sabaleta (*Brycon cephalus*). Los peces transformados de huito son los que hoy día existen en los ríos, quebradas y lagos de la Amazonia. El mundo íctico es el más rico y diverso en las aguas amazónicas. En los 21 lagos que forman el sistema de Yahuaraca habitan más de 150 especies de peces, todas ellas con una estrecha relación con el agua y el bosque inundable circundante. Y allí existen siete poblados indígenas de las étnias Tikuna, Cocama y mestizos con cerca de 2530 personas. Los procesos modernos han generado transformación (enfermedad) del territorio Tikuna, con la consecuente disminución de la oferta pesquera de los lagos, lo que ha generado problemas de sostenibilidad de los pobladores, personas ribereñas que deben buena parte de su sustento al recurso íctico. Datos que se poseen hablan de un consumo por persona superior a 24 kg/mes. La estrecha e intrincada relación del hombre amazónico con los peces, ha permitido realizar algunas acciones en torno a mejorar las condiciones de las sociedades ribereñas con sus recursos ícticos. Cuidado y mejora del bosque inundable, a través del reconocimiento de los pepeaderos (los árboles que dan alimento a los peces), el cuidado de los lagos, e implementando reglas y acuerdos pesqueros, son algunos de los procesos que hoy día se evidencian en el sistema lagunar de Yahuaraca, para dar una salida lógica a la degradación ambiental que impera en toda la región sur de la Amazonia colombiana. Todos estos procesos, han nacido de los propios pobladores, no han sido imposiciones del Estado Colombiano. En fuerte relación con la Academia, en las manos de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Amazonia, los logros demuestran que un manejo comunitario de los pobladores del sistema lagunar, son la única vía válida para asegurar la sostenibilidad del recurso pesquero y del territorio acuático de los tikuna.

**Palabras claves:** Étnia Tikuna, peces, sustento, Amazonia

## **LA DIFUSIÓN DEL CONOCIMIENTO ICTIOLÓGICO A LA SOCIEDAD: UN ARTE DE TENDER PUENTES**

N. SAAVEDRA<sup>1</sup>

*1. Periodista especializado en pesca deportiva desde 1990. Asesor de empresas dedicadas a este rubro. Historiador.  
Correo electrónico: nespesca@sion.com*

La comunicación masiva de una ciencia siempre es un desafío. Todos los componentes del acto transmisor deben ser optimizados para que éste cumpla su objetivo: emisor (en este caso, el ictiólogo), mensaje, medio, receptor y respuesta enriquecen, en un fuerte entramado, la entrega de conceptos de carácter científico. Recordar rápidamente la historia de la difusión de la ictiología en los medios especializados en pesca deportiva nos da algunas pautas para ayudarnos en el tiempo presente. La primera y principal es que resulta posible. Así como hubo científicos que pudieron colocar en un lenguaje popular aspectos vinculados con la biología de los peces (profesionales de tanto reconocimiento en la ciencia, como los doctores Ringuet, Rogelio López o MacDonagh), hoy más que nunca es necesario y enriquecedor que tengan cabida en los medios masivos, máxime con la aparición de internet y sus múltiples derivados de comunicación: Facebook, twitter, blogs... La Argentina se destaca por sus “opinólogos”: cualquier habla de cualquier tema sin importar si lo conoce o está preparado para ello y la idea de que la fama otorga autoridad enciclopédica hace que, por ejemplo, un jugador de fútbol opine de política como si fuese un profundo analista, o un actor hable del ciclo de vida de las pirañas como si hubiese dedicado su vida a estudiarlo. La presencia del aporte científico en los medios enriquecería las notas que pecan de excesivamente narrativas y cerraría un ciclo muy interesante en el contacto empírico-científico: el pescador que se entera de ciertos aspectos biológicos de su presa preferida y ajusta sus equipos y técnicas para pescarla de la mejor manera posible, a la vez que transmite esta información, ya sea como carta de lectores, como carta privada al biólogo o como periodista que hace una nota, dándole al estudioso elementos de campo que le sirven para seguir investigando. En este sentido, todas las partes deberían ser permeables a cambios: el ictiólogo, estudiando temas de interés empírico; el mensaje, escrito en un lenguaje comprensible; el medio, abriendo sus puertas a los biólogos; el receptor, demandando y apreciando los contenidos científicos; y la respuesta del receptor, proveyendo de narraciones confiables y hasta elementos confiables (fotos, escamas, peces conservados, etc.) al autor. No es fácil trazar este circuito, porque la historia antedicha nos muestra que siempre prevaleció la comunicación de este pasatiempo en forma de relato de una salida de pesca y son pocas las excepciones donde se profundiza en la ciencia. Mucho menos aún en esta época donde hay poco tiempo para algunas exigencias científicas, como la reflexión, la búsqueda de mayor conocimiento o el cuestionamiento de las tradiciones. Claro que no todos los ictiólogos están preparados para comunicar la ciencia en forma popular o masiva. No tienen la obligación tampoco. Sin embargo pueden perfeccionarse asistiendo a cursos o charlas sobre comunicación. Tampoco todos los medios están abiertos a la inclusión de un biólogo, lo que implicará procurar convencer a los directores sobre la importancia de este hecho. Ni siquiera todos los receptores (en un mundo amplio de unos cuatro millones de argentinos pescadores, según las últimas estadísticas) están deseosos de captar conocimientos científicos para mejorar su práctica, aunque, afortunadamente, una nueva generación de jóvenes, gracias a las redes sociales e internet, están cada vez más interesados en perfeccionar su práctica y buscan aprender con este objetivo. Al ritmo del pragmatismo moderno, el mensaje debe tener algún tipo de aplicación, ya que en los medios masivos cada vez es más difícil que alguien reciba una idea sin pensar al mismo tiempo en para qué le sirve lo que lee.

Esto parte de la discutible idea de si hay que comunicar lo que el receptor necesita saber o lo que desea conocer, o las dos cosas. Si un medio sólo se aboca a lo primero, probablemente tendrá gran calidad, pero muy pocas ventas. Si sólo a lo segundo, se limitará a lo que quieren los lectores y, por lo tanto, el contenido será acotado, sólo con temas de moda y resignando la posibilidad de enseñar temas nuevos que pueden serle de utilidad al receptor. La presente entrega termina con algunas sugerencias prácticas para que los ictiólogos estén presentes en los medios masivos de pesca deportiva, aportando lo que los distingue sobre los periodistas de pesca: el conocimiento a fondo de la biología de los peces. Son sugerencias elaboradas con el conocimiento que me brinda ser historiador de la pesca deportiva con casi un cuarto de siglo dedicado a escribir sobre este pasatiempo. No será un cuerpo de ideas estricto y cerrado, porque, precisamente como lo manifiesto arriba, el circuito recién se cerrará cuando los ictiólogos reciban estas sugerencias, las elaboren y aporten cambios o nuevas ideas para avanzar con el tema.

**MESA REDONDA**

---

**RESTAURACIÓN Y REHABILITACIÓN**

## **RESTITUCIÓN AMBIENTAL DEL EX COMPLEJO MINERO FABRIL LOS GIGANTES, CÓRDOBA, ARGENTINA**

CICERONE, D.S.<sup>1</sup> Y KURTZ, R.<sup>2</sup>

*1. Gerencia de Gestión Ambiental, CNEA; Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional de San Martín; 2. Gerencia PRAMU, CNEA. Correo electrónico: cicerone@cnea.gov.ar*

La Comisión Nacional de Energía Atómica, a través del Proyecto de Restitución Ambiental de la Minería del Uranio (PRAMU), y en cumplimiento del marco legal vigente (nacional, provincial y municipal), se encuentra gestionando los pasivos ambientales correspondientes a las actividades de explotación de uranio desarrolladas por un operador privado en el ex complejo minero fabril Los Gigantes, provincia de Córdoba. Las actividades correspondientes a la restitución ambiental son parcialmente financiadas con un crédito del Banco Mundial, otorgado a la República Argentina para tal fin. Los pasivos ambientales encontrados en el predio (colas de mineral, diques de colas, planchadas de lixiviación) han sido caracterizados como materiales NORM (*natural occurring radioactive material* o materiales radioactivos de ocurrencia natural); propios de actividades mineras como la del carbón, petróleo, fosfato, yeso, etc. Entre las actividades de restitución ambiental desarrolladas, cabe mencionar aquellas vinculadas con la implementación de una línea de base ambiental que: permitió evaluar el impacto ambiental de las actividades que allí se llevaron a cabo; y que contribuye a valorar la eficiencia de las medidas ejecutadas, en ejecución y a ejecutar, contenidas en el Plan de Ingeniería Ambiental del sitio. La línea de base ambiental incluye información ambiental relacionada con las actividades pasadas desarrolladas en el sitio; la caracterización fisicoquímica de los pasivos ambientales; más la correspondiente a estudios radiológicos, geológicos, geomorfológicos, geotécnicos, meteorológicos, hidrológicos, de vegetación y aves, de calidad química de aguas superficiales y subterráneas y sedimentos; socioeconómicos y culturales; de comunicación; utilizando indicadores físicos (incluidos los radiológicos), químicos, microbiológicos, biológicos (diatomeas bentónicas) y sociales que forman parte del Plan de Monitoreo del sitio (2007-2014). Los resultados provistos por el Plan de Monitoreo han permitido: validar que el impacto de las actividades pasadas (drenaje ácido minero) se encuentra circunscripto al predio donde se desarrollaron; clasificar las fuentes y receptores del impacto en el recurso agua; evaluar la calidad química y ecológica del agua superficial, subterránea y sedimentos de los acuíferos, ríos y arroyos que atraviesan el predio, mediante el uso de índices abióticos y bióticos. Finalmente, se ha diseñado, calibrado y validado un modelo de transporte de agua superficial; encontrándose en desarrollo el que corresponde a agua subterránea. Entre las acciones de ingeniería, cabe destacar el diseño e implementación (a escala laboratorio y Planta Piloto) de la tecnología BPR (Barrera Permeable Reactiva) para la mitigación del impacto en el recurso agua superficial (permite inmovilizar uranio, radio, manganeso y flúor). Esta tecnología, novedosa para Argentina y la región, ha cumplimentado las fases de definición de su Ingeniería Conceptual y de Detalle; encontrándose próxima su implementación en el sitio.

**Palabras claves:** Restitución ambiental, minería, uranio

## **ENFOQUE CONCEPTUAL, OBRAS Y ACCIONES REQUERIDAS PARA LA RECUPERACIÓN Y PRESERVACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA HÍDRICA MATANZA RIACHUELO**

BOLL, J.<sup>1</sup>

*1. Integrante de la Coordinación de Calidad Ambiental de la Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR).  
Correo electrónico: jboll@acumar.gov.ar*

Los objetivos estratégicos del Plan de Saneamiento Ambiental (PISA) de la Cuenca Hídrica Matanza Riachuelo (CHMR) son: i-mejorar la Calidad de Vida de los habitantes de la cuenca; ii-recomponer el ambiente (agua, aire, suelo);iii- prevenir el daño con suficiente y razonable grado de predicción .El enfoque Conceptual - Metodológico del PISA contempla que la CHMR, constituye la unidad natural de planificación social y ambiental. Las líneas de acción del PISA, para el conocimiento de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas y para la prevención, reducción y control de las fuentes de contaminación en la CHMR, incluyen: monitoreo del estado del agua, los sedimentos y el aire; sistema de indicadores; expansión de la red de agua y saneamiento cloacal; control de la contaminación industrial; saneamiento de basurales; ordenamiento ambiental del territorio y educación ambiental. Los objetivos del PISA son recuperar y preservar la calidad de los cuerpos de agua superficiales en la CHMR, en función de los usos y objetivos de calidad establecidos y a establecer a futuro, para las aguas superficiales de la CHMR y sus sub-cuencas, en el corto, mediano y largo plazo. La estrategia de abordaje de la ACUMAR respecto a los cuerpos de agua superficial en la CHMR, se basa en el aprovechamiento de los recursos hídricos observando premisas de desarrollo sustentable, donde se armonizan los aspectos sociales, económicos y ambientales. Que las obras de saneamiento y cloacas que se implementen para extender y mejorar el nivel de cobertura y de calidad de dichos servicios en la cuenca, con reducción del aporte puntual y difuso de contaminantes de origen domiciliario, así como, los permisos de operación y de vertido de efluentes líquidos de los Establecimientos Industriales, sustenten los usos y objetivos de calidad de las aguas asignadas o que se asignen, para los cuerpos de agua receptores, en el corto, mediano y largo plazo. Aplicación de una metodología racional y coherente, con enfoque integral a nivel de cuenca y sub-cuenca hídrica, en la definición de las cargas máxicas permisibles de sustancias contaminantes en los efluentes cloacales e industriales vertidos a los cuerpos de agua receptores en la CHMR. La gestión de la ACUMAR en la CHMR se basa en el planteo y asignación de los usos y objetivos de calidad de los cuerpos superficiales de agua, sobre la base de su condición basal, de su condición actual / línea de base y de las factibilidades tecnológicas y socioeconómicas para modificar los factores antropológicos de impacto sobre aquellos, en términos de preservar y/o recuperar su calidad. En las actividades de monitoreo de agua superficial, simultáneamente con la toma de muestras de agua para determinación de su calidad en las estaciones de monitoreo, se mide el caudal en los cursos de agua, lo que permite definir el transporte máxico de contaminantes en los mismos y su correlacionarlo con el aporte máxico de las fuentes de contaminación ubicadas aguas arriba de cada estación de monitoreo y en cada sub-cuenca de la CHMR. La identificación y cuantificación de las fuentes de contaminación (puntuales y difusas) de origen domiciliario e industrial, con definición de las fuentes que aportan las cargas contaminantes más significativas, es necesaria para poder priorizar las acciones de control / reducción de los contaminantes vertidos en las mismas y la evaluación, por medio de balance de masa y de modelos hidrológicos y matemáticos de calidad de agua, de los efectos relativos sobre

la calidad de las aguas superficiales que generan los vertidos de sustancias contaminantes sobre los cuerpos receptores. También es necesaria la definición de las cargas máxicas permisibles de vuelco de las sustancias contempladas, en función de los usos y objetivos de calidad asignados / propuestos para los cuerpos receptores y el conocimiento de su línea de base y capacidad receptiva, definida con los resultados de los programas de monitoreo de las aguas superficiales en las sub-cuencas y en toda la CHMR. Como estrategia de abordaje de la problemática asociada a la calidad de los cuerpos de agua superficial y las fuentes de contaminación en la CHMR, la misma ha sido dividida en las 14 sub-cuencas, como unidades de análisis y gestión. Esta subdivisión de la CHMR en sub-cuencas hídricas, permite evaluar y definir las acciones de preservación y recuperación de las aguas superficiales, contemplando las condiciones intrínsecas de cada sub-cuenca, en lo que respecta a las condiciones hidrológica y de calidad de las aguas en cada sub-cuenca, así como, la carga máxica de las fuentes de contaminación (domiciliarias e industriales, puntuales y difusas) en cada sub-cuenca.

**Palabras claves:** Carga máxica de contaminantes. Transporte máxico de contaminantes. Usos y objetivos de calidad de las aguas. Capacidad receptiva curso de agua

## **¿PUEDE RESTAURARSE UN RÍO SIN TRABAJO?**

GIORGI, A.<sup>1</sup>

1. CONICET-Universidad Nacional de Luján- C.C. 221- 6700- Luján- Argentina.  
Correo electrónico: [adonis@coopenetlujan.com.ar](mailto:adonis@coopenetlujan.com.ar)

La pregunta del título intenta conducir la reflexión acerca de la restauración de ríos y arroyos a aspectos que suelen considerarse como contrapuestos. Uno de ellos es la resiliencia del sistema o su capacidad para volver a estados anteriores. Los ríos como cualquier otro sistema tienen como una de sus propiedades emergentes de ese nivel de organización una capacidad de retorno a condiciones previas. Este aspecto depende sólo del sistema. El otro aspecto se refiere a la actividad realizada por el ser humano para incrementar la velocidad de retorno de un río a condiciones previas. Esta actividad puede modificar las condiciones del río (ej, dragar, incrementar la sinuosidad, crear áreas de refugio) o también modificar las condiciones del entorno (ej. evitar la entrada de contaminantes, mantener sin perturbaciones el área de ribera). Modificar las condiciones del río es una intervención activa en la restauración, mientras que cambiar las condiciones del entorno para que se asemejen a las naturales corresponde a una intervención pasiva. En esta presentación se analizan como ejemplo dos casos de una recuperación de un cuerpo de agua con intervención pasiva sobre dos arroyos de la zona de Luján. Esta intervención consistió en eliminar el impacto negativo sobre los arroyos y permitir que los mismos realicen su 'trabajo', esto es autodepuración y reconstrucción de la morfología y caudal original. El primero es el arroyo Las Flores (cuenca Río Luján) que recibió la descarga de una industria láctea. Ante el alerta por parte de vecinos se identificó a la industria situada en las nacientes del arroyo y se solicitó junto con los vecinos que modificaran la liberación de los efluentes. La empresa lo hizo y en un lapso de tres meses el cuerpo de agua recuperó las características fisicoquímicas originales. El segundo es el arroyo Nutrias (cuenca Río Reconquista) que presentaba una modificación importante por acción del ganado. Esto se modificó en un tramo de 500 metros por iniciativa de uno de los propietarios de campos por donde pasa el arroyo realizando una zona de exclusión de 10 metros a cada lado del arroyo. La eliminación del impacto produjo recuperación de la cobertura del área ribereña en un lapso de seis meses. Posteriormente, una serie de remansos desconectados lograron continuidad y se modificaron características morfológicas e hidrológicas del arroyo así como la estructura de vegetación acuática del lugar. Mientras tanto, las comunidades de peces han ido incrementando su diversidad durante tres años consecutivos. Las clausuras en general, son vistas como medio de recuperación pasiva y debe considerarse el primer paso en el proceso de restauración. En arroyos con un solo tipo de impacto esta única medida puede ser suficiente como se intenta mostrar con los ejemplos pero, si luego de su implementación el cuerpo de agua no recupera las características de lo que consideramos "natural", debe implementarse un proceso de recuperación activa. Nunca debería empezarse por éste. Por otro lado, el mantenimiento de un proceso de recuperación pasiva debiera considerarse como parte de la planificación en áreas que pretenden conservarse o recuperarse para evitar reversiones a estados de degradación.

## **MESA REDONDA**

---

# **LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS**

## **Y LOS CAMBIOS GLOBALES (SERIES LARGAS DE DATOS)**

## **LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS**

PICCOLO, M.C.<sup>1</sup>

*1. Instituto Argentino de Oceanografía (CONICET-UNS), Dept. de Geografía y Turismo, Universidad Nacional del Sur. Correo electrónico: [offpiccol@criba.edu.ar](mailto:offpiccol@criba.edu.ar)*

Para los próximos años los escenarios climáticos indican un ascenso de las temperaturas y un cambio importante en el régimen de precipitaciones, con una mayor irregularidad y un incremento en la intensidad de los eventos extremos a causa del aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero y del cambio global, en general. Ello ocasionará modificaciones importantes en la cantidad y en la calidad del agua que circula por los ríos, lagos, embalses, humedales, etc., además de una incidencia directa e indirecta en la estructura y el funcionamiento de los sistemas asociados. Como ejemplo se destaca los efectos en los bienes y servicios (ej., pesca, hidroelectricidad, transporte, turismo, ocio). El denominado cambio climático hará que parte de los ecosistemas pasen de ser permanentes a estacionales y algunos desaparezcan. La biodiversidad de muchos de ellos se reducirá y sus ciclos biogeoquímicos se verán alterados. La magnitud de estos cambios aún no puede precisarse. Los ecosistemas más afectados serán: ambientes endorreicos, lagos, lagunas, ríos y arroyos de alta montaña, humedales costeros y ambientes dependientes de las aguas subterráneas. Actualmente se han identificado diferentes modos de variabilidad climática, que parecen ser los componentes esenciales del comportamiento del sistema climático global. Estos modos, que interactúan entre sí, corresponden a variaciones del clima estacional, interanual, decádica y secular. Entre ellos se destacan: la Onda Circumpolar Antártica, la Oscilación Antártica, la Oscilación Multidecadal del Atlántico, El Niño, la Oscilación Interdecadal del Pacífico, La Niña, la Oscilación Madden-Julian, la Oscilación Decadal del Pacífico, la Cuasi-Bienal, la Oscilación del Sur, etc. Se describen los hallazgos recientes en este tema considerando que estos varían en tiempo y en espacio y, a menudo, están complejamente relacionados con los impactos de factores tectónicos y humanos. La interacción de estas oscilaciones genera la variabilidad climática de una región, sus períodos húmedos, secos y normales, sus eventos extremos, etc. Se detallan diversas formas de análisis de la variabilidad climática de una región utilizando series largas de tiempo (ej., modelos climáticos de fácil acceso, sistemas de información geográfica, métodos estadísticos, etc.). Los ecosistemas acuáticos continentales argentinos son muy diversos, de pequeño tamaño en general, algunos están incluidos en cuencas hidrográficas muy grandes, a menudo dependen de las aguas subterráneas y experimentan intensas fluctuaciones relacionadas con el balance hídrico local, que afecta su funcionamiento ecológico. Por otro lado, los efectos de la variabilidad climática no son comparables en cuerpos de agua profundos, como los que se encuentran en la región Patagónica, con los poco profundos típicos de la región pampeana. Numerosos trabajos de investigación demuestran que las variaciones climáticas de la región pampeana han generado importantes fluctuaciones en la disponibilidad de agua de los cuerpos lagunares. Se describen diversos estudios que, utilizando sistemas de información geográfica (SIG), índices de sequía, de descarga, etc., han cuantificado las pérdidas o incremento de la superficie lagunares argentinas o modelado las variaciones del nivel del agua de acuerdo a predicciones de la precipitación regional. Luego de analizar los efectos de eventos naturales sobre los recursos hídricos y al considerar las actividades humanas sobre estos, constituir un manejo sustentable de los ecosistemas acuáticos será muy difícil de establecer a corto y mediano plazo.

**Palabras claves:** Variabilidad climática, lagos, eventos extremos, lagunas

## VARIACIÓN INTERANUAL DE LAS FLORACIONES DE CYANOBACTERIA EN EL EMBALSE DE SALTO GRANDE Y SU INTERACCIÓN CON *Limnoperna fortunei*

O'FARRELL, I.<sup>1</sup>; BORDET, F.<sup>2</sup> Y BOLTOVSKOY D.<sup>2</sup>

1. Departamento de Ecología, Genética y Evolución, Instituto IEGEBA (CONICET-UBA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA. Buenos Aires; 2. Área de Gestión Ambiental. Comisión Técnica Mixta de Salto Grande. Facultad de Ciencias de la Alimentación. Universidad Nacional de Entre Ríos. Correo electrónico: ines@ege.fcen.uba.ar

El Embalse Salto Grande, emplazado sobre el Río Uruguay, está seriamente afectado por floraciones de Cyanobacteria representadas mayoritariamente por dos complejos de especies: *Microcystis* spp. y *Dolichospermum* spp. En los últimos años la sistematización de los estudios ha permitido caracterizar espacial y temporalmente estos eventos. El análisis plurianual de varios períodos estivales pone de manifiesto la importancia de la hidrología y de la morfometría de este cuerpo de agua en la regulación de la intensidad de las floraciones. Espacialmente, en los brazos, y de forma más marcada en la margen derecha y en la sección cercana a la represa, las abundancias son mucho mayores y los eventos más frecuentes. Este patrón espacial fue observado en las imágenes satelitales (LANDSAT 5 TM) que permitieron una caracterización de la totalidad del área del embalse. En la actualidad los relevamientos se han extendido hacia a los meses de invierno (relevamiento anual) y se realizan de forma estratificada en la columna de agua para lograr un mayor entendimiento de la ecología de las especies dominantes y su relación con la producción de microcistina.

El fenómeno de las floraciones de Cyanobacteria se relaciona con el desarrollo del molusco invasor *Limnoperna fortunei* ya que *Microcystis* sería responsable de la ausencia virtual de las larvas de este musélido durante los períodos cálidos de mayor densidad celular, en coincidencia con aguas bajas en el embalse. El efecto altamente tóxico de la microcistina-LR fue comprobado experimentalmente. Paradójicamente, la actividad de *L. fortunei* aumentaría el crecimiento de *Microcystis* spp. a través del aumento en las concentraciones de nutrientes y de la predación selectiva de las células solitarias sobre las coloniales.

**Palabras Clave:** Cyanobacteria, *Limnoperna fortunei*, embalse

## **¿ESTÁ EN PELIGRO LA BIODIVERSIDAD DE LOS HUMEDALES DEL NEA, ANTE LOS ESCENARIOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL?**

NEIFF, J.J.<sup>1</sup> Y NEIFF, M.<sup>1</sup>

*1. CONICET (CECOAL) y UNNE. Correo electrónico: [jj@neiff.com.ar](mailto:jj@neiff.com.ar)*

En el NEA se encuentra la mayor superficie de humedales de la Argentina y la mayoría de ellos han sido declarados Sitio Ramsar por su singularidad ecológica y riqueza biótica. Como la mayoría de los humedales, sus características, dinámica y opciones de manejo están reguladas por vectores climáticos y geomorfológicos que determinan las características del hidropérido. La distribución y abundancia de los organismos, resulta hoy de ajustes evolutivos al régimen de fluctuación de cada humedal. Todos los modelos de Cambio Climático Global aceptan que habrá diferencias regionales importantes durante esta centuria. El conocimiento logrado respecto del funcionamiento del clima contrasta con el escaso conocimiento de los riesgos para los ecosistemas acuáticos continentales. ¿Son todos los humedales igualmente vulnerables?, ¿podemos esperar modificaciones importantes en la superficie ocupada por los cuerpos de agua?, ¿deben esperarse cambios en la biodiversidad de los ecosistemas?, ¿podrían producirse desplazamientos en el área ocupada, o en la abundancia de cada especie?, ¿puede esperarse la sustitución de bioformas vegetales o animales, en determinado humedal?. Se presenta una perspectiva para el análisis de los riesgos del cambio climático sobre los ecosistemas acuáticos continentales, basado en el tratamiento del tema en distintas escalas: de paisaje, de ecosistema, de poblaciones, de organismos y de las modificaciones en los flujos, como consecuencia de tales cambios. Se parte de la imposibilidad de realizar modelos determinísticos consistentes debido al escaso conocimiento de los ecosistemas acuáticos, pero se presentan algunas herramientas conceptuales para definir la configuración biótica en distintos escenarios climáticos futuros. Utilizando la salida que da un modelo de cambio climático y el conocimiento ecológico, se generan algunos índices que pueden ayudar a conocer la resiliencia y la resistencia biótica de un humedal determinado.

**Palabras claves:** Cambio climático, Resiliencia, Amplitud de nicho, Euritipia

## **CAMBIOS ESTRUCTURALES DEL PLANCTON EN EL RÍO SALADO (BUENOS AIRES) EN RELACIÓN CON EVENTOS DEL ENSO 1997-1998**

GABELLONE N.A.<sup>1</sup>; SOLARI L.<sup>1</sup>; CLAPS M.<sup>1</sup>; CASCO M.<sup>2</sup>; QUAINI, K.<sup>1</sup> Y NESCHUK, N.<sup>3</sup>

1. ILPLA, CONICET-UNLP. La Plata; 2. División Ficología. Museo De Ciencias Naturales. La Plata; 3. Departamento de Estudios Ambientales de la Dirección Provincial de Saneamiento y Obras Hidráulicas, Ministerio de Infraestructura, Vivienda y Servicios Públicos Provincia de Buenos Aires. Correo electrónico: gabellon@ilpla.edu.ar

Los arroyos y ríos en las regiones semiáridas son sensibles al cambio climático ya que las pequeñas alteraciones climáticas pueden producir grandes variaciones en esos cuerpos de agua. Eventos hidrológicos causados por las condiciones de El Niño - se han identificado claramente en los ríos de América del Sur. Estos procesos fueron pronunciados en particular durante los eventos de 1982-1983 y 1997-1998. Estos episodios influyeron en los ecosistemas terrestres, principalmente mediante la alteración de los patrones de precipitaciones, la temperatura y la disponibilidad de luz; afectando la productividad primaria y estrategias reproductivas de las especies. En los ríos de llanura, la biomasa de fitoplancton está influenciada por caudal, temperatura, transparencia, y el pastoreo que pueden modificarse directa o indirectamente como resultado del cambio climático. El río Salado es un río típico de llanura, con una cuenca de unos 150.000 km<sup>2</sup>. Tiene una longitud aproximada de 571 km y baja pendiente (media de 0,107 m km<sup>-1</sup>). El caudal fluctúa de no más de 100 m<sup>3</sup> s<sup>-1</sup> en periodos de sequía hasta 1.500 m<sup>3</sup> s<sup>-1</sup> durante inundaciones, con las consiguientes variaciones en la conductividad y el transporte de material disuelto y particulado. La cuenca incluye una de las regiones agrícolas más productivas del país. En este trabajo se analiza el fitoplancton registrado en el sector inferior del río Salado (Buenos Aires, Argentina) durante 10 años (1995-2005) para relacionar las alteraciones en la estructura del fitoplancton como resultado de cambios ambientales. Se describen los cambios estructurales del plancton que ocurrieron en toda la cuenca durante el evento del Niño (marzo 1997- enero 1998) y de La Niña (mayo 1998 - mayo 1999). Asimismo, se comparan variables físico-químicas para identificar posibles indicadores de una relación entre las anomalías climáticas, hallando diferencias significativas en la concentración de polifenoles disueltos, fósforo reactivo particulado y la alcalinidad. La densidad de las clorofitas aumentó durante La Niña (enero 1998: 2305 individuos ml<sup>-1</sup>, enero 1999: 99337 individuos ml<sup>-1</sup>) al igual que la riqueza específica del fitoplancton (enero 1998: 24 especies, enero 1999: 57 especies) mientras que los valores de diversidad (índice de Shannon & Wiener) fueron menores (enero 1998: 4,14, enero 1999: 2,42) como consecuencia del predominio numérico de *Monoraphidium minutum* (87480 individuos ml<sup>-1</sup>). Tanto en condiciones hidrológicas normales o extremas predominaron clorofitas móviles (especies de *Chlamydomonas*) y no móviles (especies de *Monoraphidium*), típicas de ambientes eutróficos. Un análisis detallado de las clorofitas en toda la cuenca indica que los cambios en la dominancia se registraron en una escala regional, aunque se identificaron asociaciones particulares en sectores de la cuenca. Después del episodio de La Niña, en toda la cuenca se volvieron a registrar los valores próximos a la media en la densidad fitoplanctónica, lo que revela la capacidad de restablecer condiciones generales de estabilidad frente al efecto del ENSO. En lo referente al zooplancton, no se produjeron diferencias marcadas en la densidad durante el período 1995-2005, sin embargo si se detectan cambios estructurales al comparar sólo los muestreos de verano de 1998 y de 1999 que representan las condiciones más marcadas del Niño y La Niña, respectivamente. En ambos eventos, varios rotíferos planctónicos típicos de ríos con elevada conductividad fueron dominantes (*Brachionus plicatilis*, *B. angularis*, *Trichocerca pusilla*, *Filinia longiseta* y *Keratella tropica*). La principal diferencia entre ambos

eventos fue la casi completa ausencia de crustáceos durante el período de La Niña de enero de 1999 (densidad total rotíferos: 911 individuos  $l^{-1}$ , crustáceos: 2 individuos  $l^{-1}$ ) respecto a enero 1998 (rotíferos: 411 individuos  $l^{-1}$ , crustáceos: 58 individuos  $l^{-1}$ ). El período con mayor abundancia rotíferos coincidió con condiciones de aguas bajas, mayor conductividad, menor conectividad del río con cuerpos lénticos y un marcado incremento de un alga palatable como *M. minutum*.

**Palabras clave:** eventos ENSO, río de llanura, plancton, efectos estructurales

## **MESA REDONDA**

---

## **AGUA Y SALUD**

## **¿CUÁNTO DEPENDE NUESTRA SALUD DE LA CALIDAD DEL AGUA QUE CONSUMIMOS?**

FERNÁNDEZ CIRELLI, A.<sup>1</sup>

*1. Instituto de Investigaciones en Producción Animal (INPA-UBA-CONICET); Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua, Instituto UBA (CETA). Correo electrónico: [afcirelli@fvet.uba.ar](mailto:afcirelli@fvet.uba.ar)*

El agua es esencial para la vida y para el desarrollo de las sociedades. La cultura del agua ha estado presente a lo largo del tiempo en todas y cada una de las antiguas civilizaciones, cuyo desarrollo dependió en gran parte de ella. El agua tiene propiedades que la hacen única y que están regidas por la estructura de las moléculas que la forman. Existe en las tres fases, sólida, líquida y gaseosa dentro de los límites de temperatura y presión naturales en la tierra; posee una gran capacidad calorífica; la propiedad de expandirse cuando se congela; una alta constante dieléctrica y una alta tensión superficial. ¿Alguna vez pensamos que se puede vivir cerca de un mes sin alimentos, pero sólo una semana sin agua? Un dato que puede alarmarnos: unas 34000 personas mueren diariamente por enfermedades relacionadas con la calidad del agua, como diarrea o lombrices intestinales. Esa cantidad es equivalente a que se estrellaran 100 aviones jumbo y murieran todos sus ocupantes. En ausencia de cualquier impacto humano, las aguas que fluyen en los sistemas naturales presentan concentraciones variables de determinadas sustancias químicas (en forma disuelta o como partículas en suspensión) y organismos biológicos. Esta composición varía en función del terreno por el cual circula el agua. Estas diferencias son pequeñas comparadas con las provocadas por la actividad humana. El hombre tiene la capacidad de modificar de forma importante la calidad del agua. El agua tiene diferentes usos y cada uno presenta requerimientos específicos. Nosotros advertimos sin duda nuestro uso de agua cuando requerimos en la ciudad la provisión para cocinar, para higiene. Ésta es el agua que vemos, cuyo origen es lo que algunos autores llaman “agua azul”, es decir el agua en ríos, lagos, acuíferos. El requerimiento diario de agua de bebida para una persona adulta está entre 2 y 4 litros, pero a ello se debe sumar el agua usada para cocinar y para la higiene personal y del hogar. Pero además del “agua azul” también hay agua que no vemos. Se requiere entre 2000 y 5000 litros por día para producir los alimentos necesarios para alimentar a una persona. Según estimaciones realizadas, para producir una papa mediana se requieren 25 litros de agua, para 1 kg de cítricos hacen falta 1000 litros, para 1 kg de carne de vaca, 15000 litros. Esa agua que no vemos, se denomina “agua virtual” y se define como el agua que contienen los productos e incluye el agua necesaria para producirlos. El agua virtual también es un mecanismo de incorporación de contaminantes a la cadena agroalimentaria. La escasez de agua dulce es un riesgo muy serio del que ningún país está ajeno. Mujeres y niños de la mayoría de las regiones en desarrollo recorren una distancia media de 10 a 15 kilómetros diarios para abastecerse de agua. Los recursos de agua son renovables, pero finitos, limitados y frágiles, con una demanda creciente. La respuesta adecuada debe ser de orden ético y cultural.

**Palabras clave:** calidad del agua, salud, alimentos, contaminantes

## **IMPORTANCIA DE LOS MICROAMBIENTES ACUÁTICOS URBANOS EN LA DISTRIBUCIÓN DE MOSQUITOS VECTORES: SU ROL COMO HÁBITAT, RESERVORIO DE HUEVOS Y VÍA DE DISPERSIÓN**

FISCHER, S.<sup>1</sup> Y CAMPOS, R.E.<sup>2</sup>

1. Departamento de Ecología, Genética y Evolución, Instituto IEGEBA (CONICET-UBA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina; 2. Instituto de Limnología "Dr. R. A. Ringuelet", CONICET-UNLP. La Plata, Buenos Aires, Argentina. Correo electrónico: sylvia@ege.fcen.uba.ar

Los micro-hábitats acuáticos constituidos en recipientes artificiales han sido ignorados por la limnología, a pesar de que en ellos se establecen comunidades con características similares a las que habitan en fitotelmata. Una característica diferencial de este tipo de hábitats respecto de los cuerpos de agua tradicionalmente estudiados por los limnólogos, es que sus redes tróficas son extremadamente simples. La principal fuente de recursos son la hojarasca y los insectos muertos provenientes del exterior, por lo cual predominan los sistemas de degradación de detritos. Debido a que el tamaño de las poblaciones que los habitan y las interacciones entre sus miembros están reguladas por la disponibilidad de recursos, los cuales muchas veces son escasos, suelen albergar comunidades mucho más simples que las que habitan en otros ambientes acuáticos. Estas comunidades están compuestas mayoritariamente por insectos del orden Diptera con un alto potencial reproductivo. En las últimas décadas aumentó en forma exponencial la fabricación, utilización y descarte de recipientes artificiales. Ya sea que estén en uso o no, muchas veces estos recipientes acumulan agua, por lo cual en zonas urbanas los micro-hábitats acuáticos que se forman en recipientes artificiales han adquirido gran importancia desde el punto de vista de la salud pública, ya que son utilizados como sitios de cría por varias especies de mosquitos incluido *Aedes aegypti*, principal vector del virus del dengue, y *Culex pipiens*, involucrado en la transmisión del virus "West Nile" y otros arbovirus. Las principales características de estos micro-hábitats en relación a la proliferación y dispersión de mosquitos son: Diversidad de forma, textura y tamaño: la diversidad de tipos de recipientes presentes en zonas urbanas es alta, incluyendo por ejemplo botellas, baldes, frascos, cubiertas de vehículos, tanques de agua, fuentes y piletas de natación, y abarcan un rango amplio de volúmenes de agua acumulados, desde unos pocos mililitros hasta varios miles de litros. Esta diversidad favorece la colonización por parte de diferentes especies, algunas de ellas oportunistas, capaces de aprovechar cualquier acumulación de agua, y otras más especialistas. Tipo y frecuencia de llenado: es habitual que los recipientes en desuso sean almacenados en sitios donde pueden acumular agua de lluvia, por lo cual la frecuencia y predictibilidad del llenado depende de la dinámica estacional de las precipitaciones en cada región. Además, en zonas donde la provisión de agua es escasa o fluctuante, los recipientes son llenados por el hombre como una estrategia para almacenar agua para consumo o uso humano, y en estos casos el aporte de recursos nutritivos externos suele estar limitado. El tipo y frecuencia de llenado define el régimen de disturbio (secado) del hábitat, y el aporte de recursos nutritivos, determinando la abundancia y composición de especies que pueden colonizarlos. Abundancia y ubiquidad: se pueden hallar recipientes artificiales con agua a lo largo de todo el ámbito urbano, independientemente del tipo de uso de la tierra (viviendas, comercios y depósitos, espacios verdes, cementerios, etc.). La cercanía y la abundante disponibilidad de recipientes en una zona determinada (por ejemplo valores promedio de 100 recipientes con agua por hectárea en la Ciudad de Buenos Aires) aumentan la proliferación de mosquitos, y contribuye a facilitar la dispersión activa hacia otras zonas dentro de la misma ciudad.

Movilidad: el traslado de recipientes de una región a otra como consecuencia de la actividad humana vinculada a la reutilización y descarte de los mismos, por ejemplo la comercialización de cubiertas usadas de automotores y traslado de chatarra, trajo como consecuencia la dispersión pasiva de los huevos de *Aedes aegypti* a zonas en donde antes no se hallaba esta especie.

**Palabras claves:** recipientes artificiales, actividad humana, mosquitos

## **MALACOLOGÍA APLICADA: ENFERMEDADES DE ORIGEN HÍDRICO**

RUMI, A.<sup>1</sup>

*1. Universidad Nacional La Plata, La Plata. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Museo de La Plata. Div. Zoología Invertebrados. Paseo del Bosque s/n°, La Plata C.P. B1900FWA. Investigadora CONICET. Correo electrónico: alerumi@fcnym.unlp.edu.ar*

Existe más de un centenar de enfermedades humanas vinculadas al agua, que se ordenan según diversos criterios. Entre ellos se encuentran las transmitidas por el agua y las vectoriales relacionadas a ella. Las primeras involucran a los hospedadores intermediarios (HI), que en general son los moluscos gasterópodos de agua dulce y en el caso de las que necesitan de la ocurrencia de vectores vinculados al agua en algún estadio de su ciclo de vida, en general son artrópodos. Aquí prestaremos especial atención a las transmitidas por HI, de mayor atención en América Latina, en general, y para la Argentina, en particular. Estas enfermedades se encuadran dentro de las 17 más importantes y denominadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como “Enfermedades Tropicales Olvidadas” (Neglected Tropical Diseases: NTD). Las NTD, muchas parasíticas, son frecuentes en las poblaciones pobres (con baja o medibaja de ingresos) de las zonas rurales y los barrios suburbanos que tienen poco acceso a los servicios de salud. Afectan a más de 100 millones de personas en todo el mundo, especialmente endémicas en África, Asia y América Latina. Los niños son el grupo más vulnerable, y pueden sufrir discapacidad permanente e incluso la muerte. Las malas condiciones de manejo del agua, vivienda y saneamiento aumentan la probabilidad de transmisión de NTD. Algunas de estas enfermedades presentan medidas preventivas o tratamientos médicos agudos que están disponibles en el mundo desarrollado, pero que no están universalmente disponibles en las regiones más pobres y prevalentes. Estas enfermedades son contrastadas con tres grandes enfermedades (VIH / SIDA, tuberculosis y malaria), que generalmente reciben mayor tratamiento y financiación de la investigación, ya que a sus tasas de mortalidad y de sensibilización mundial es mayor. El objetivo central es abordar la atención en tres NTDs, parasitoris y zoonosis que utilizan caracoles como HI naturales o potenciales en el territorio argentino. A saber: las infecciones por trematodos transmitidas por: agua: esquistosomiasis (bilharziasis) y Dermatitits, de menor incidencia en la salud; agua y alimentos: fasciolosis y Paramphistomiasis (zoonosis). Además, consideraré a las helmintiasis transmitidas por el suelo: Angiostrongilosis, cuyo HI es un gasterópodo terrestres invasor y que recientemente ha sido detectado el Nordeste de Argentina, una de las vías más importantes de dispersión austral de enfermedades que contiene zonas de mayor diversidad y riqueza de especies de moluscos. Por último, desde la experiencia adquirida en gasterópodos continentales de la Argentina, discutiré la importancia del desarrollo de bases de datos y modelos de proyecciones de los posibles cambios en los patrones biogeográficos y su vinculación con el cambio climático, el crecimiento de la población humana y su estatus económico (indicadores de pobreza). Hoy, cruzando las fronteras a través de América del Sur, la malacología está desarrollando y tratando de mantener actualizadas bases de datos que permitan realizar seguimientos y estudios epidemiológicos (distribución y frecuencia) y definir programas de monitoreo dirigidos a la identificación y control de grupos de especies de gasterópodos continentales de importancia biomédica, HI de parásitos que afectan a los humanos, a los animales de producción ganadera y domésticos. Los malacólogos enfrentan nuevos paradigmas científico, basados en la exploración de campos multidisciplinarios a escalas microbiológicas (genéticas y filogenéticas) y macroecológicas dirigidas a analizar y proyectar posibles nuevos escenarios en los paisajes y grandes sistemas hidrológicos, vulnerables a dos grandes fuerzas de cambio: la antrópica y

el cambio climático, considerando que las actividades productivas de América Latina están basadas en la explotación de sus ecosistemas naturales. Sin embargo, la inexistencia de estadísticas fiables dificulta los esfuerzos para extraer la verdadera incidencia de los efectos de las NTDs. La elaboración y actualización de bases de datos es esencial para establecer programas de monitoreo epidemiológico, identificar grupos de especies de importancia biomédica, contribuir al conocimiento de la biodiversidad, evaluar la fauna del estado-hábitats regionales y especies en peligro de extinción e identificar especies exóticas e invasoras. Destacamos la necesidad de mantener las bases de datos actualizadas mediante la inclusión de la información más reciente (biológica y bibliográfica) para constituir un instrumento de referencia útil para el abordaje epidemiológico de las diferentes parasitosis; proponer estrategias y acciones integrales como la educación preventiva (que reducen la prevalencia) y la mejora del acceso a los servicios de agua y saneamiento de aguas residuales; aumentar la masa crítica de investigadores y proponer temas de discusión que permitan generar indicadores regionales y locales propios que reflejan los avances de la disciplina, la atención a la diversidad ambiental y social de nuestros países, teniendo en cuenta que la mayor parte de la producción científica local no se inserta en el sistema internacional.

**Palabras claves:** Moluscos Gasterópodos, Hospedadores Intermediarios, Parasitosis y Zoonosis, Argentina.

## **MESA REDONDA**

---

# **ECOTOXICOLOGÍA EN AMBIENTES ACUÁTICOS**

## EVALUACIÓN ECOTOXICOLÓGICA DE SISTEMAS ACUÁTICOS: EL USO DE ESPECIES NATIVAS

FERRARI, L.<sup>1</sup>

1. Programa de Ecofisiología Aplicada, PRODEA; Departamento de Ciencias Básicas; Instituto de Ecología y Desarrollo Sustentable, INEDES- Universidad Nacional de Luján, Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC-Bs As). Correo electrónico: lferrari@mail.unlu.edu.ar

Los cuerpos de agua son el último destino de los desechos resultantes de la actividad antrópica. Cuando estas sustancias ingresan al ecosistema se produce una serie de reacciones fisicoquímicas y biológicas que reflejan su capacidad de “tolerar” una determinada carga contaminante. El análisis fisicoquímico del agua permite la cuantificación de las sustancias tóxicas presentes, sin embargo no permite per se evaluar efecto de las mismas sobre los organismos. Por esta razón existe una necesidad creciente de desarrollar métodos que detecten y evalúen los efectos perjudiciales de los contaminantes sobre la biota. Desde un enfoque ecotoxicológico los organismos vivos son herramientas esenciales para la evaluación de la calidad ambiental. En este contexto la utilización de bioensayos como mecanismo de evaluación ecotoxicológica es el instrumento válido para evaluar el efecto tóxico de sustancias puras, efluentes y aguas receptoras. Las condiciones experimentales bajo las que se realizan los ensayos deben ser reproducibles y estandarizadas para permitir establecer la validez de una hipótesis determinada. Además, los organismos de ensayo deben preferentemente representar funciones ecológicas relevantes en el ambiente que se evalúa y contar con una importante base de conocimiento biológico. Por ello, una crítica substancial a los trabajos de monitoreo y un factor de incertidumbre importante en relación a los resultados de éstos, es que muchas de las especies estandarizadas para evaluaciones de ecotoxicidad pertenecen al Hemisferio Norte. Esta situación plantea la necesidad de identificar y estudiar toxicológica y biológicamente el comportamiento de especies que sean representativas de nuestros ambientes ya que aún en la actualidad la información ecotoxicológica sobre especies neotropicales es escasa. Uno de los objetivos de nuestro grupo de trabajo es evaluar la utilidad de diferentes herramientas biológicas en la detección de deterioro de la calidad ambiental, particularmente de ríos y arroyos de la provincia de Buenos Aires, utilizando como organismos de ensayo especies nativas, entre ellas un pez (*Cnesterodon decemmaculatus*), un anfípodo (*Hyaella curvispina*) y un Nematomorfo (*Chordodes nobilii*). Se describen resultados relativos a la implementación de bioensayos de ecotoxicidad con aguas receptoras y sedimentos mediante diferentes puntos finales (*endpoints*). Con juveniles y adultos de *C. decemmaculatus*, se han diseñado ensayos uniespecíficos de letalidad, se ha evaluado el efecto sobre diferentes biomarcadores bioquímicos, tanto in situ como en laboratorio, y se ha aportado información referente a su cría en cautiverio. Con *H. curvispina* se ha contribuido a la estandarización de su cría y de protocolos de ensayo en diferentes matrices, e incorporado nuevos puntos finales de efecto temprano relacionados con el estado metabólico de los animales de experimentación. Con *C. nobilii* se diseñaron protocolos de ensayo con embriones y larvas, que han sido validados mediante la determinación de sensibilidad a tres tóxicos referentes, a tóxicos puros y a muestras ambientales. Tomando como parámetro de comparación un endpoint ineludible en el proceso de evaluación de toxicidad, los valores de LC50 para Cadmio (usado como tóxico de referencia) en especies de teleósteos validadas como organismos de ensayo en evaluación de riesgo (ej. *Danio rerio*, *Poecilia reticulata*, y *Oncorhynchus mykiss*), se reportan entre 0,45 y 10,4 mg Cd/L. Los valores de CL50 96h para juveniles de *C. decemmaculatus* se encuentran entre 1,4 y 2,8 mg Cd/L.

En anfípodos, la CL50 para la especie validada, *Hyallela azteca*, es de 8 µg Cd/L y para nuestra especie, *H. curvispina*, en edades y condiciones de ensayo comparables, los valores de CL50 a 96 h se encuentran entre 0,7 y 2,8 µg Cd/L.

Se podría afirmar que los resultados de toxicidad aguda con nuestras especies nativas se encuentran en el rango esperable para el resto de las especies, sin embargo estos datos deben ser tomados con precaución debido a diferencias no sólo entre las especies sino también a la edad y el tamaño de los organismos, al medio de dilución utilizado y otras variables experimentales. Otros *endpoints*, tales como bioconcentración y crecimiento, muestran resultados diferentes a los esperables para las especies validadas. Además cabe cuestionar la utilidad de establecer comparaciones en las respuestas entre especies que, independientemente de su cercanía filogenética, habitan ambientes disímiles. *C. nobilii* es una especie parásita con un ciclo de vida sumamente complejo y que involucra tanto al ambiente acuático como al terrestre. Los protocolos experimentales desarrollados con embriones y larvas de esta especie, muy sensible al estrés ambiental por contaminación, resultaron sumamente valiosos para evaluar toxicidad, permitiendo demostrar que una exposición puntual, durante la etapa embrionaria o larval, afecta la viabilidad de la etapa infectante de la especie, interrumpiéndose el ciclo de vida. *C. nobilii* es la única especie de nematomorfos validada para ensayos de ecotoxicidad. En función de nuestra experiencia, los bioensayos para evaluación ecotoxicológica de ambientes acuáticos regionales con especies nativas resulta una herramienta válida y resulta prioritario estandarizar su uso.

## **ECOTOXICOLOGÍA Y NIVELES DE ORGANIZACIÓN BIOLÓGICA EN ORGANISMOS DE AMBIENTES ACUÁTICOS CONTINENTALES**

COLLINS, P.A.<sup>1</sup>

1. Instituto Nacional de Limnología, CONICET-UNL. Santa Fe; Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, UNL. Santa Fe. Correo electrónico: [pcollins@inali.unl.edu.ar](mailto:pcollins@inali.unl.edu.ar)

El hombre interacciona con el ambiente modificando la matriz original de compuestos que en ella existe a partir de la incorporación de nuevos elementos o variando las relaciones de proporcionalidad que establece el equilibrio del sistema y las relaciones estequiométricas en el medio que ingresa (agua, tierra, aire). Esto establece que los componentes biológicos tienen que responder e interactuar a partir de una nueva conformación matricial, la cual ingresa al sistema biológico y existen diferentes tipos de respuesta. Por ello, el reconocimiento de la relación espacio – tiempo en los diferentes niveles de organización sumado a los atributos observables y el significado de causa – efecto es una preocupación en todo estudio en que la vida es el objeto de análisis. Más aún, la preocupación crece cuando de la actividad del hombre y los diferentes elementos que produce y utiliza interactúan en el ambiente ocurre un aumento en la probabilidad de extinción local de determinadas especies. Los diferentes medios reciben los productos eliminados por el hombre en niveles y condiciones temporales distintas, sin embargo el medio acuático termina siendo el receptor final de todos los elementos originarios o transformados debido a la dinámica de extinción de cada compuesto. El objetivo de esta presentación es mostrar y discutir sobre la validez de las observaciones en diferentes niveles de organización biológico, tomando como ejemplo de organismos acuáticos los macrocrustáceos de agua dulce, y la interacción que ocurre con diferentes productos que ingresan a los sistemas acuáticos. Para ello, la presentación discutirá las observaciones de diferentes especies de macrocrustáceos considerando en estos al anfípodo *Hyalella curvispina*, los camarones *Palaemonetes argentinus* y *Macrobrachium borelii*, los cangrejos *Trichodactylus borellianus*, *Dilocarcinus pagei* y *Zichiopsis collastinensis*, y el pseudocangrejo *Aegla uruguayana*, comparando a estas con otras observaciones realizadas en otras especies. Los niveles de organización más comúnmente estudiados son aquellos menores a la población, mientras que la incorporación en los niveles superiores representaron la interpretación de las relaciones interespecíficas que caracterizan a estos en los cuales se incluye componentes planctónicos. Cada uno de estos niveles tiene sus atributos que deben ser identificados e interpretados correctamente en su escala espacio-temporal permitiendo con esto magnificar la problemática evaluada. La identificación de cambios en el ADN u otras moléculas proteicas son discutidas como expresión de un tiempo definido no obteniendo esta información cuando este es mayor o menor, mientras que el cambio de funcionamiento de organelas o estructural dentro una célula me informa dentro del nivel celular provocando muerte celular y con esto alterar la función o morfología de determinado tejido que compone un órgano como puede ser el hepatopáncreas de los crustáceos. El mal funcionamiento orgánico de un individuo, si no existen mecanismos compensatorios eficientes, terminará en su muerte, sin embargo antes podrían observarse diferentes efectos en él como cambios en el crecimiento, capacidad reproductiva, y/o comportamiento. Al potencialmente modificar estas acciones, el número de la población podría cambiar, como también su estructura etaria evidenciando efectos que resultan difíciles de responsabilizar a los xenobióticos sin un adecuado plan de evaluación. El problema no termina aquí, sino que las magnificaciones podrían suceder debido a que las interacciones interespecíficas pueden estar modificadas y el cambio de presión sobre las otras especies alterarse, modificando al final el balance energético y de materia

que caracteriza un determinado ambiente. Esto puede suceder a distintas velocidades de acuerdo a los elementos contaminantes o la complejidad del sistema en que se encuentren los decápodos. Los procesos de bioacumulación y biomagnificación en un grupo biológico como los decápodos, que son utilizados como recurso trófico por peces y aves, pueden derivar a problemáticas que volverían a los otros medios. En esta presentación se mostrará en los macrocrustáceos los diferentes modos de repuesta en diferentes niveles de organización observados y los tiempos que ellos necesitaron en reaccionar. Además se indicará los mecanismos detoxificantes o de defensa en cada uno de ellos que permitieron la detención hacia el nivel superior. A partir de esto este grupo resulta interesante como un integrante en las baterías de análisis sobre problemas ambientales provocados por la actividad del hombre. En esto aún existen numerosos elementos de análisis necesarios de abordar que permitirán acercarse aún más a la comprensión de los procesos que ocurren en el ambiente y que el hombre participa o es un actor principal.

**Palabras claves:** macrocrustáceos, niveles de organización, escala espacio-temporal, ecotoxicología.

## **ORIGEN Y DESTINO DE CONTAMINANTES EMERGENTES EN ECOSISTEMAS ACUÁTICOS SUPERFICIALES**

RONCO, A.E.<sup>1</sup>

*1. Centro de Investigaciones del Medio Ambiente, CIMA, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP-CONICET.  
Correo electrónico: cima@quimica.unlp.edu.ar*

Los contaminantes emergentes son compuestos de diverso origen y naturaleza química cuya presencia en el ambiente e impactos asociados han pasado mayormente inadvertidos a lo largo del tiempo. Integra a un grupo variado de compuestos orgánicos, generalmente definidos por su uso, tales como fármacos (de uso humano o veterinario), xenoestrógenos, drogas de abuso, productos de cuidado personal, ignífugos, entre otros. Las vías de ingreso al ambiente son variadas, entre las que se destaca como de importancia a las aguas servidas con o sin tratamiento previo. En nuestra región, se ha venido prestando particular atención al estudio y caracterización de compuestos farmacéuticos y xenoestrógenos en descargas cloacales y cuerpos receptores y más recientemente a los componentes existentes en productos de cuidado personal. En esta presentación, se analizan diferentes aspectos relacionados con las fuentes de contaminación, concentraciones ambientales detectadas, su distribución y destino, además de los métodos de análisis empleados en relación a estudios que se vienen realizando por el equipo de investigación del CIMA. Entre el grupo de los fármacos se han podido detectar anti-inflamatorios y analgésicos, antibióticos, beta bloqueantes, antiepilépticos, psicofármacos y estimulantes, además de esteroides, en fracciones solubles de muestras de descargas cloacales y en cuerpos de agua superficiales receptores de esas descargas en distintas zonas de estudio de la región pampeana (ríos, arroyos, lagunas). Se emplearon técnicas analíticas cromatográficas (dependiendo del tipo de compuesto, tales como: HPLC-detección DAD-MS o MS/MS y GC MS/MS) previa técnica de extracción de muestras y concentración (SPE). Más recientemente, se han iniciado estudios para la caracterización de perfiles de compuestos asociados a productos de cuidado personal (emulsionantes, detergentes, conservantes, fragancias), también en aguas servidas y aguas superficiales. Por otra parte, dado que existen antecedentes que indican que algunos de estos compuestos no son eficientemente removidos durante procesos de depuración, se han iniciado estudios orientados a evaluar alternativas tecnológicas (adsorción, fotólisis, degradación biológica) para su depuración en las aguas servidas. Otro tipo de fuente de interés es la incorporación de sustancias tensoactivas al ambiente a través de las formulaciones de plaguicidas, que incluyen en su composición promedio un 5% en los coadyuvantes. Dada la importancia regional que tienen los surfactantes de uso agrícola se han iniciado estudios de caracterización de alquilfenoles etoxilados y polioxietilaminas, en formulaciones comerciales, junto al estudio de procesos de adsorción-desorción de los compuestos en suelos en los que se los aplica y su potencial liberación a ambientes acuáticos. Los niveles de concentración encontrados de estos grupos de compuestos antes mencionados en la región están en el orden de los ng/L alcanzando hasta los µ/L, correspondiendo en algunos casos a niveles de efecto subletal en organismos acuáticos.

**Palabras claves:** contaminantes emergentes, fuentes de contaminación, concentraciones ambientales, estudios de caso

## **MESA REDONDA**

---

# **PALEOLIMNOLOGÍA**

## **CONTRIBUCIÓN DEL ANÁLISIS PALINOLÓGICO (POLEN Y PALINOMORFOS NO POLÍNICOS) AL ESTUDIO PALEOLIMNOLÓGICO DE SECUENCIAS LÉNTICAS DEL HOLOCENO EN LA REGIÓN PAMPEANA**

PRIETO, A.R.<sup>1</sup>

1. IIMyC, CONICET-UNMDP, Lab. Paleoecología y Palinología, Universidad Nacional de Mar del Plata, Funes 3250, 7600 Mar del Plata, Argentina. Correo electrónico: aprieto@mdp.edu.ar

Los cuerpos de agua, actuales o extinguidos, de carácter semipermanente o temporario, con diferentes profundidades, siempre someros y de extensión variada denominados “lagunas”, han constituido las formas de paisaje más notables de la región pampeana desde el Holoceno temprano. Desde finales del siglo XIX los geólogos y paleontólogos señalaron que las depresiones colmatadas que se observan en las sucesiones aluviales aflorantes en las barrancas de numerosos ríos de la región pampeana fueron bañados y lagunas que habían desaparecido, como ocurre con muchas de las lagunas actuales de la región debido a la alternancia de condiciones climáticas secas y húmedas. Estas lagunas han tenido y tienen estados evolutivos muy diferentes y su distribución, morfología y tipología se relaciona con el clima, el relieve y la geología (Quirós *et al.*, 2002; Dangavs, 2005). Hacia mediados del siglo XX Frenguelli destacó la abundancia y desproporción que existe entre los ambientes lénticos y la reducida red fluvial de la región pampeana y lo explicó por la escasa energía morfogenética del relieve llano que favorece la acumulación de agua superficial y el establecimiento reciente de las condiciones climáticas subhúmedas-húmedas actuales. Las cuencas de estas lagunas se han formado principalmente por la superposición de procesos geomorfológicos, siendo uno de los más importantes la acción eólica (deflación) combinada con la remodelación fluvial y en menor medida, por los cambios del nivel del mar, la migración de la línea de costa y los procesos tectónicos. Si bien la sedimentación en estas cuencas no ha sido constante y en consecuencia los registros sedimentarios no son suficientemente continuos, ellos constituyen archivos paleoecológicos que han provisto importantes registros paleolimnológicos de cambios paleoclimáticos y paleohidrológicos a escala regional. El énfasis de esta presentación estará puesto en el significado paleoecológico del análisis palinológico de secuencias lénticas del Holoceno obtenidas en afloramientos de sucesiones aluviales y de testigos sedimentarios de lagunas actuales y en la evolución de la cuenca lagunar en respuesta a factores internos (tiempo ecológico) *versus* factores externos (tiempo geológico) al sistema. El análisis palinológico comprende el estudio del polen, las esporas y los palinomorfos no polínicos (PNPs) (por ej. cianobacterias, clorofitas, dinoflagelados, acritarcos). Estos proveen una excelente medida de los cambios de la vegetación de las áreas circundantes, de la zona litoral y de la derivada de plantas acuáticas y del fitoplancton dentro del cuerpo de agua e indirectamente del clima a escalas espaciales y temporales específicas. Cada nivel del registro comprende una mezcla compleja de estos fósiles a lo largo del tiempo. Por lo tanto, para realizar interpretaciones paleoambientales a partir del análisis palinológico, no sólo se requiere un entendimiento de las distribuciones actuales y de la ecología de los organismos productores del polen y los PNPs, sino también comprender la escala espacio-temporal representada por el registro, los procesos tafonómicos que afectaron a los conjuntos palinológicos con posterioridad a su deposición, el tiempo promedio que representa cada muestra y la naturaleza discontinua del registro debido al carácter semipermanente de la mayoría de estos cuerpos de agua. Los puntos señalados se discuten a partir de un conjunto de secuencias seleccionadas que representan ejemplos de lagunas existentes y

paleolagunas e ilustran la respuesta de la vegetación y del fitoplancton a diferentes forzantes a partir de un modelo conceptual que explica los inputs biológicos (polen y PNP) y los procesos tafonómicos que afectan los conjuntos fósiles y las inferencias derivadas a partir de esos registros. Los registros aluviales mostraron que las lagunas existieron en diferentes momentos del Holoceno, que tuvieron un carácter semipermanente y transitorio y que los cambios de la vegetación acuática y del fitoplancton fueron función de la ubicación, el origen y el clima. Por otra parte, el análisis palinológico a partir de testigos de lagunas actuales indicaron que las historias de las mismas fueron muy variables, algunas con cambios en los estados tróficos a escala de milenios forzados por cambios en el clima y que la vegetación de macrófitas locales actuales se estableció en las últimas centurias.

### **Referencias**

- Dangavs, N. 2005. Los ambientes acuáticos de la provincia de Buenos Aires. En: de Barrio, R., R. Etcheverry, M. Caballé, E. Llambías, E. (eds.). 16° Congreso Geológico Argentino, Relatorio 13: 219-236.
- Quirós, R., J. J. Rosso, A. Rennella, A. Sosnovsky, M. Boveri. 2002. Análisis del estado trófico de las lagunas pampeanas (Argentina). *Interciencia* 27: 584-591.

**Palabras claves:** Análisis palinológico, lagunas pampeanas, Holoceno

## **LAS DIATOMEAS Y SU USO EN LAS RECONSTRUCCIONES PALEOAMBIENTALES DE AMBIENTES ESTUARIALES**

ESPINOSA, M.A.<sup>1</sup>

*1. Instituto de Geología de Costas y del Cuaternario, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata/Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras, CONICET/UNMdP. CC 722 7600 Mar del Plata, Argentina. Correo electrónico: maespin@mdp.edu.ar*

La paleoecología ofrece técnicas de gran utilidad con las cuales estudiar los cambios ambientales del pasado, tanto naturales como inducidos por el hombre, en diferentes tipos de ambientes depositacionales incluidos los estuarios. Las diatomeas son especialmente útiles para este tipo de estudios porque responden rápidamente a los cambios de salinidad, temperatura, profundidad, nutrientes, pH, luz, sustrato o hábitat y corrientes. Su frústulo silíceo se preserva en el registro sedimentario, aparecen en gran número y con alta diversidad de especies, y es posible la evaluación cuantitativa de las asociaciones. Los estudios paleoecológicos con diatomeas requieren además de otras técnicas que incluyen: selección del sitio de muestreo adecuado, extracción de testigos sedimentarios, control cronológico y determinación de las tasas de sedimentación, las cuales contribuyen a completar la información necesaria para la interpretación de los ambientes del pasado. El método clásico utilizado para inferir condiciones ambientales desde las diatomeas fósiles consiste en el análisis de la composición de las asociaciones considerando las características autoecológicas de los taxones presentes, por lo tanto la taxonomía debe ser muy precisa y es necesario contar con una base de datos actuales sobre la distribución y composición de las asociaciones en relación a las variables ambientales. Actualmente se están construyendo sets de calibración especies actuales-ambientes que posibilitan realizar inferencias cuantitativas de parámetros importantes como la salinidad y la temperatura en estuarios, así como identificar hábitats físicos específicos. Los estudios de diatomeas fósiles y actuales en la Provincia de Buenos Aires desde la región de Mar Chiquita hasta la Bahía San Blas y en Patagonia norte: ríos Colorado, Negro y Chubut nos han permitido: a) reconstruir los ambientes del pasado en sistemas estuariales y fluviales asociados, b) relacionar los diferentes paleoambientes con los cambios del nivel del mar durante el Holoceno, c) realizar inferencias cuantitativas de salinidad, d) identificar procesos modernos inducidos por la actividad humana (contaminación). La presentación de diferentes casos de estudio de Argentina permitirá una clara comprensión de los alcances y limitaciones de la disciplina. Estos resultados apuntan a profundizar el conocimiento de los cambios ambientales del pasado y distinguir la significación y magnitud que tienen las actividades humanas en los cambios recientes.

**Palabras clave:** diatomeas, paleoambientes, estuarios, Argentina

## **ENTENDIENDO UMBRALES DE LA VEGETACIÓN POSTGLACIAL EN PATAGONIA**

FONTANA, S.L.<sup>1</sup>

*1. Department of Palynology and Climate Dynamics, University of Göttingen, Germany.  
Correo electrónico: sonia.fontana@biologie.uni-goettingen.de*

El desarrollo de las comunidades vegetales de la Patagonia Andina ha sido influenciado por grandes eventos de disturbio como erupciones volcánicas, terremotos e incendios. Además, la vegetación ha cambiado a través de su propia dinámica interna, incluyendo migración competencia y sucesión. Sin embargo, cambios en el registro paleoecológico están frecuentemente asociados a cambios climáticos más que a otro factor de disturbio. El archipiélago ubicado al oeste de Tierra del Fuego permaneció sin árboles durante la mayor parte del período Tardiglaciario. Los cambios más importantes en la composición de las comunidades vegetales ocurrieron durante la transición Tardiglaciario – Holoceno, cuando la estepa postglacial y el brezal se reducen con la expansión regional del bosque. A menudo estos ecosistemas han cambiado de un estado estable a otro, debido a sus respuestas no lineales a cambios ambientales. Con la finalidad de contribuir al entendimiento de los procesos ecológicos que controlan la composición de la vegetación se estudió un registro lacustre en el que se analizan los cambios en la vegetación durante los últimos 17.000 años, en el extremo sur de Chile (Isla Santa Inés, región de Magallanes, 53°38.97S; 72°25.24W), donde la influencia antrópica es insignificante. Los objetivos son (i) determinar los diferentes factores responsables de umbrales ecológicos e (ii) identificar variables de resiliencia de los ecosistemas dentro de cada estado de tiempo en particular. Durante el período Tardiglaciario la vegetación dominante de plantas herbáceas características de un clima frío-húmedo fue reemplazada por un mosaico de ericáceas y gramíneas, a medida que el clima se tornaba más cálido. Cambios en la composición y estructura de las comunidades vegetales están marcados por cambios en la abundancia de especies e inmigración de nuevas taxa, llevando a la competencia entre las especies residentes y las nuevas. Durante el Holoceno temprano la vegetación dominante de bosques de *Nothofagus* fue reemplazada por un mosaico de páramo y bosques aislados. El reemplazo parcial de los bosques de *Nothofagus* por comunidades de turberas en cojín pudo haber sido causado por un efecto negativo de las plantas en cojín sobre las plántulas de *Nothofagus*. A los 5.200 años cal. AP ocurren cambios drásticos y rápidos en la vegetación, cuando la erupción 2 del Monte Burney produce un impacto significativo sobre la vegetación regional. La vegetación se recupera dentro de los 700 años subsiguientes, al menos en términos de composición de especies y densidad. Sin embargo la estructura de la nueva vegetación difiere de aquella anterior a la erupción volcánica. Si bien estos cambios en la composición de la vegetación pudieron haber sido causados por un cambio en el régimen climático, es muy probable que los disturbios causados por la caída de cenizas volcánicas sobre el sistema original facilitaron el establecimiento y/o expansión de nuevas especies, produciendo un nuevo sistema con diferente composición.

**Palabras claves:** Paramo Magallánico, *Nothofagus*, umbrales de vegetación postglacial, Tierra del Fuego

## **ESTUDIOS PALEOLIMNOLÓGICOS EN CHILE Y SU PROYECCIÓN EN EL ESTUDIO DE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA NATURAL**

ARANEDA CASTILLO, A.<sup>1</sup>

1. GEP (Grupo de Estudios Paleolimnológicos), Facultad de Ciencias Ambientales y Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile, Universidad de Concepción. Correo electrónico: aaraneda@udec.cl

Si bien los estudios paleolimnológicos llevan al menos tres décadas de desarrollo en Europa y USA, en Sudamérica y específicamente en Chile, los primeros estudios comenzaron a efectuarse casi al final de la década de 1990. Pero en tiempos donde se demanda de la academia el desarrollo de estudios aplicados que se traduzcan en un avance para el desarrollo del país, cabe la pregunta ¿cuál es el aporte que realiza esta disciplina como ciencia aplicada? En el análisis de Smol (2002) al respecto, se desprende que el desarrollo de la paleolimnología en Canadá y USA, se debió al escaso conocimiento que se tenía de los ecosistemas acuáticos, aspecto que impedía realizar una adecuada evaluación de los impactos ambientales que estaban experimentando por acción humana. El estudio del registro sedimentario lacustre, foco de la paleolimnología, entrega un rango temporal muy superior al de cualquier estudio de monitoreo ambiental actual, permitiendo obtener una estimación de las “verdaderas” condiciones ambientales existentes, antes que el hombre comenzara a impactar al ecosistema. Respecto del aporte de la paleolimnología en el estudio del cambio climático, se ha indicado la necesidad de contar con reconstrucciones climáticas al menos durante el último milenio, para poner en perspectiva el cambio actual (ciclos, tendencias) y porque en este período la magnitud de las fluctuaciones climáticas se encuentran dentro del rango actual de variación. Algunas iniciativas internacionales como LOTREDSA, tienen como objetivo aumentar la cantidad de reconstrucciones cuantitativas de temperatura para Sudamérica. Estas reconstrucciones, con una alta resolución temporal, se han basado principalmente en conteo de anillos de árboles, corales y núcleos de hielo (Villalba *et al.*, 2009; Neukom *et al.*, 2011), existiendo solamente tres reconstrucciones basadas en sedimento lacustre que reúnen la calidad requerida (calibrados, alta resolución, cronología de precisión, continuidad del registro), como para integrar una reconstrucción multi-proxy y multi-espacial para el Hemisferio Sur (Neukom & Gergis, 2012; von Gunten *et al.*, 2009; Elbert *et al.*, 2013). En el sedimento lacustre, se almacena gran cantidad de materiales y elementos, de naturaleza mineral y biológica, que permiten inferir diferentes valores de variables climáticas. La relación de isótopos estables de oxígeno (<sup>18</sup>O), el estudio de ensamblajes de quironómidos, polen e indicadores de tipo molecular (alquenonas) se han utilizado para la estimación de la temperatura pasada. A continuación se presentan antecedentes de estudios realizados en Chile que aportan información sobre el clima pasado. Von Gunten *et al.* (2009), en la Laguna Aculeo, utilizan un proxy basado en los pigmentos de actividad fotosintética, almacenados en los sedimentos, para reconstruir la temperatura de los últimos 850 años. Sus datos arrojan una robusta correlación entre las temperaturas locales de verano (DEF) y la clorofila sedimentaria total. Los datos muestran veranos cálidos entre 1150 y 1350 AD, correspondiente con la Anomalía Climática Medieval (MCA) y un período frío, sincrónico con la Pequeña Edad de Hielo (LIA) entre 1350 y 1750 AD. Urrutia *et al.* (2010), en el lago Laja, analizan proxies biológicos (diatomeas, quironómidos y polen). Las diatomeas indican una tendencia al enfriamiento dentro del rango temporal de la manifestación de la LIA en Europa. En los quironómidos, la ocurrencia de los taxa Podonominae, *Parapsectrocladius* y *Limnophyes* / *Comptosmittia*, en el mismo rango temporal, refuerzan la existencia de condiciones más frías. El análisis de polen evidencia aumento de Poaceae y *Ephedra* que reflejaría junto con los otros proxies, la ocurrencia de un período frío-seco entre ~1550–1900 AD, relativamente coincidente con manifestación de la LIA en Europa. Elbert *et al.* (2013), a través del estudio de los sedimentos de lagos en la Patagonia

Chilena, encuentran que el flujo de sílice biogénico responde de manera sensible a los cambios en la temperatura anual (período calibración 1900-2006 AD). El registro muestra condiciones frías durante el siglo V, temperaturas más cálidas desde el año 600 al 1150 AD y temperaturas más bajas desde el 1200 al 1450 AD. Desde el 1450 al 1700 AD el registro indica mayor variabilidad que la registrada para el siglo XX. Este estudio confirma el comienzo de condiciones frías en la región, alrededor del 1200 AD. Al integrar las escasas reconstrucciones existentes para el Hemisferio Sur, se puede apreciar una nueva visión dentro de la estructura de variabilidad de la temperatura durante el último milenio. En este período, para los eventos MCA y LIA, se indican diferencias significativas entre Sudamérica y regiones del Hemisferio Norte, confirmando que durante el último milenio no existieron períodos prolongados de enfriamiento o calentamiento global y que existe mucha menos sincronía interhemisférica que lo que se esperaba en experimentos de modelación climática (Grosjean *et al.*, 2014). No obstante estos antecedentes, aún existe gran incertidumbre respecto de las variaciones climáticas del último milenio, donde los estudios paleolimnológicos aún tienen mucho que aportar.

## Referencias

- Elbert, J., Wartenburger, R., von Gunten, L., Urrutia, R., Fischer, D., Fujak, M., Grosjean, M. 2013. Late Holocene air temperature variability reconstructed from the sediments of Laguna Escondida, Patagonia, Chile (45°30'S). *Palaeogeogr. Palaeoclimat. Palaeoecol.* 369: 482–492.
- Grosjean, M., Neukom, R., Villalba, R., Martínez, J., González, C. 2014. The PAGES 2K initiative and LOTRED-SA: achievements, challenges and perspectives. LOTRED-SA 3rd International Symposium. Medellín, Colombia. Abstract booklet, page 72.
- Neukom, R., Gergis, J. 2012. Southern Hemisphere high-resolution palaeoclimate records of the last 2000 years. *Holocene* 22: 501–524.
- Neukom, R., Luterbacher, J., Villalba, R., Küttel, M., Frank, D., Jones, P.D., Grosjean, M., Wanner, H., Aravena, J.-C., Black, D., Christie, D., D'Arrigo, R., Lara, A., Morales, M., Soliz-Gamboa, C., Srur, A., Urrutia, R., von Gunten, L., 2011. Multiproxy summer and winter surface air temperature field reconstructions for southern South America covering the past centuries. *Clim. Dyn.* 37: 35-51.
- Smol, J. 2002. *Pollution of lakes and rivers, a paleoenvironmental perspective*. Arnold, London, 280 pp.
- Urrutia, R., Araneda, A., Torres, L., Cruces, F., Vivero, C., Torrejón, F., Barra, R., Fagel, N., Scharf, B. 2010. Late Holocene environmental changes inferred from diatom, chironomids, and pollen assemblages in an Andean lake in Central Chile, Lake Laja (35°S). *Hydrobiologia* 648: 207-225.
- Villalba, R., Grosjean, M., Kiefer, T. 2009. Long-term multi-proxy climate reconstructions and dynamics in South America (LOTRED-SA): State of the art and perspectives. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.* 281: 175–179.
- Von Gunten, L., Grosjean, M., Rein, B., Urrutia, R., Appleby, P. 2009. A quantitative high-resolution summer temperature reconstruction based on sedimentary pigments from Laguna Aculeo, central Chile, back to AD 850. *The Holocene* 19: 873–881.

**Palabras claves:** Paleolimnología, cambio climático, Chile, último milenio.

---

## **MESA REDONDA**

---

## **ESTUARIOS**

## **CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y EVOLUCIÓN GEOLÓGICA DEL RÍO DE LA PLATA**

CAVALLOTTO, J.L.<sup>1</sup>

*1. Servicio de Hidrografía Naval. Av. Montes de Oca 2124, CABA, C1270ABV. Correo electrónico: jlcavallotto@hidro.gov.ar*

El Río de la Plata está localizado en los 35°S sobre la costa Atlántica y ocupa la parte inferior de una extensa cuenca de drenaje que cubre un área de más de 3.200.000 km<sup>2</sup>. Constituye un ámbito fluvio-estuarístico con sus cabeceras en el delta del Paraná y su desembocadura en el sector ubicado entre la bahía Samborombón y el tramo de la costa Montevideo-Punta del Este, a partir de donde pasa en transición a la plataforma submarina. Tiene forma de embudo abierto hacia el mar, con una orientación NO-SE, con un ancho de 2 km en su nacimiento y de 220 km en su boca. Su superficie es de 35.000 km<sup>2</sup>, con una extensión de 320 km y una profundidad media de 5 m. Sus principales afluentes son los ríos Paraná y Uruguay, con una descarga media histórica anual de 16.000 m<sup>3</sup> s<sup>-1</sup> y 6.000 m<sup>3</sup> s<sup>-1</sup>, respectivamente. Está caracterizado por presentar amplitudes de mareas comprendidas entre 0,46 y 0,52 m que corresponden a un rango micromareal. Las alturas media de las olas registradas son de 0,31 m. Su salinidad varía tanto en el espacio como en el tiempo y la misma depende de las descargas fluviales, las mareas y el viento. La distribución superficial de la salinidad se incrementa desde el sector interior al exterior con valores que oscilan entre 0 y 33 ‰. Dentro de este gradiente se observa un salto importante de 0.5 a 5 ‰, el cual señala la zona de encuentro del agua dulce con la salada, ubicada en la proximidad a la línea imaginaria que une Punta Piedras - Montevideo, para aumentar en forma paulatina hasta tomar un carácter netamente marino. Esta zona delimita al río en dos sectores, uno interior mareal y otro exterior estuarístico abierto al océano. Es en esta zona es donde se produce la floculación de una importante cantidad de sedimentos fangosos. Tanto éstos como los sedimentos aportados por las diferentes fuentes interactúan con las corrientes de derrame, las olas y las mareas, y generan un complicado diseño de circulación que los redistribuye y deposita. Los volúmenes estimados de sedimentos que llegan al Río de la Plata a través de los afluentes principales (Paraná y Uruguay) oscilan los 79,8 x 10<sup>6</sup> toneladas anuales. En el caso de los ríos que desembocan en las cabeceras del estuario, el 10% del total de sedimentos corresponde a carga de fondo (arena y limo) y el 90% a material en suspensión (arcilla). Las corrientes de derrame son las que transportan el mayor volumen de sedimentos y son responsables de su arreglo gradacional desde la cabecera a la boca del río, que van desde arenas en la zona interior hasta limos en el sector medio y limos arcillosos en la zona exterior. Sumado al movimiento de sedimentos originado por las olas y las corrientes se agrega el efecto de las mareas. Éstas, si bien presentan amplitudes muy pequeñas, su acción sobre los sedimentos y la morfología de su fondo, se lleva a cabo a través de las corrientes de flujo y de reflujo originadas durante las pleas y bajamareas, respectivamente. Por último, la acción del viento, además de generar las olas afecta la posición de la interfase agua dulce-agua salada. El registro sedimentario está constituido por una secuencia formada por depósitos de carácter estuarístico resultantes de la migración de un depocentro fangoso que acompañó el evento transgresivo, sobre el que se superponen depósitos de llanuras con cordones de playas y dunas, playas de baja energía y el delta del Paraná. La configuración presente de este ambiente es el resultado del proceso de progradación que acompañó el último descenso relativo del nivel del mar. Dicha evolución estuvo controlada por la interacción de las condiciones hidrometeorológicas (relación viento-ola, corrientes y mareas), la migración de un depocentro fangoso, las fluctuaciones relativas del nivel del mar y la geometría de la superficie preholocena.

El rasgo más importante de la superficie preholocena lo constituye un antiguo valle fluvial. El mismo fue elaborado bajo condiciones subaéreas, cuando el nivel de mar descendía en correspondencia con el último período glacial. Los sedimentos que lo rellenan conforman una unidad depositada con posterioridad al clímax de la última glaciación, en respuesta al proceso transgresivo-regresivo vinculado al último hem ciclo deglacial y al post-glacial, respectivamente.

El delta del Paraná representa la etapa evolutiva reciente del río y su instalación fue consecuencia, posiblemente, de un aumento del caudal del río Paraná, asociado con un incremento del régimen de lluvias, que debió producir el desplazamiento aguas abajo de la zona de encuentro agua dulce-agua salada, conjuntamente con el cambio de las condiciones ambientales del Río de la Plata, es decir de las estuáricas a las fluviales actuales. Esto generó además, un aumento en el aporte de sedimentos, cuyos depósitos lo originaron. Su edad fue estimada en aproximadamente 2.000 años.

**Palabras claves:** Río de la Plata, características físicas, evolución geológica.

## **MODELOS DE DIVERSIDAD EN SISTEMAS ESTUARIALES: DIVERSIDAD BENTÓNICA SUBMAREAL EN EL RÍO DE LA PLATA (ARGENTINA URUGUAY)**

GIBERTO, D.A.<sup>12</sup>

*1. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET); 2. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP) e Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC). Mar del Plata, Argentina. Correo electrónico: diegogiberto@inidep.edu.ar*

El sistema estuarial del Río de la Plata (RdP) se caracteriza por la presencia de tres grandes regiones faunísticas bentónicas: agua dulce, mixohalina y marina. Estas regiones están interconectadas entre sí, en grados diferentes, a través de gradientes ambientales y biológicos. El análisis de los patrones de diversidad y sus relaciones con el cambio salino y otras variables ambientales asociadas (e.g. los cambios en turbidez y los tipos sedimentarios) pueden ser utilizados para caracterizar y diferenciar las diferentes regiones de un sistema estuarial. Las relaciones entre la diversidad bentónica y la salinidad en estuarios suele ser descripta mediante modelos cuantitativos lineales basados en los valores de salinidad, sin considerar los gradientes salinos. En este trabajo se presentan algunas de las ventajas y desventajas de los distintos modelos utilizados para estudiar la diversidad y su relación con la salinidad en otros estuarios. También se utilizan datos históricos ya publicados del bentos del Río de la Plata para: 1) Evaluar si existe una relación lineal cuantitativa entre la diversidad bentónica submareal, distintos aspectos del gradiente salino (coeficiente de variación salino, rango anual salino, valor promedio por sitio de muestreo y salinidad puntual en cada sitio de muestreo) y otras variables ambientales (profundidad, temperatura y sedimentos); 2) Evaluar la utilización de la beta diversidad como una herramienta para entender las conexiones y límites entre los ambientes de agua dulce y mixohalinos del RdP y 3) Identificar los principales vacíos en el conocimiento de las comunidades bentónicas submareales de los ambientes de agua dulce y mixohalino del RdP. Utilizando una combinación de estadística univariada y multivariada se sugiere que la principal variable ambiental que estructura las comunidades bentónicas submareales del RdP es el coeficiente de variación salina, aunque su poder explicativo no es tan alto y varía con respecto a cada región analizada. Se discute la importancia del tamaño del estuario cuando se analizan modelos de diversidad y su relación con los gradientes ambientales. Por otra parte se observa que el conocimiento relacionado con la diversidad bentónica es muy heterogéneo y no está balanceado adecuadamente entre los ambientes. Por ejemplo, el ambiente mixohalino presenta la mayor cobertura espacial de muestreo, mientras que el agua dulce es el ambiente submareal menos estudiado. En estas dos regiones se llevan a cabo una gran cantidad de actividades de origen humano que representan amenazas potenciales a la biodiversidad (e.g. contaminación de los sedimentos, introducción de especies exóticas, presencia de pesquerías de arrastre), por lo que se necesita un mayor conocimiento sobre las comunidades bentónicas del RdP para poder desarrollar políticas ambientales efectivas para realizar un uso sustentable del ecosistema del Río de la Plata. En conclusión, las diferencias en los patrones de diversidad encontrados entre las regiones reflejan cambios en los procesos ecológicos que estructuran los ecosistemas bentónicos submareales y deben ser consideradas en los planes de manejo del sistema estuarial del Río de la Plata.

**Palabras clave:** Río de la Plata, estuarios, diversidad, comunidad bentónica, gradiente salino

## LA DIVERSIDAD DE PECES EN EL RÍO DE LA PLATA Y SUS AGUAS ADYACENTES, INFLUENCIA DEL MEDIO AMBIENTE EN SU ESTRUCTURA ESPACIAL Y TEMPORAL

JAUREGUIZAR, A.J.<sup>1</sup>

1. Comisión de Investigaciones Científicas (CIC)- Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP). Paseo Victoria Ocampo N 1, Mar del Plata, Republica Argentina +54 223 4862586 int 156.  
Correo electrónico: [ajj@inidep.edu.ar](mailto:ajj@inidep.edu.ar)

El Río de la Plata drena cerca del 20% de la superficie de América del Sur y descarga ~ 23,000 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup> de agua dulce en la plataforma costera (35° S) generando un sistema estuarial de aproximadamente 35.000 km<sup>2</sup>. La interacción entre la descarga dulceacuícola y el agua marina costera genera un sistema casi permanente de cuña salina que define el área estuarial delimitada por el frente salino interno (donde la haloclina intercepta el fondo) y el externo (máximo gradiente horizontal de salinidad de superficie). La descarga del RdP, acoplada con el viento, juega un rol clave en la definición de las condiciones hidrográficas en el estuario y sus aguas marinas adyacentes a través de las fluctuaciones estacionales e interanuales en la extensión de las aguas de baja salinidad. Un total de 119 especies de peces (24 Condricitios y 95 óseos), correspondientes a 25 familias y 64 ordenes, habitan el estuario del RdP. Está dominado por especies visitantes marinas (44,5%) y dulceacuícolas (23,5%), seguido por especies estuariales (15,1%), marinas migrantes (10,9%), anádromas (1,7%) y migrantes dulceacuícolas (4,2%). El fuerte gradiente ambiental desde las aguas marinas a las dulceacuícolas restringe algunas especies y estadios del ciclo de vida a secciones particulares, demostrando un patrón de distribución particular de la composición íctica. Tres áreas de asociaciones de peces (Interna, Central y Externa) con persistente composición y ligada a secciones particulares del gradiente salino se definen en el estuario. Las diferencias espaciales en la composición reflejan el reclutamiento de las especies marinas a la cabecera del estuario, permitido por la intrusión de agua marina por el fondo, donde la asociación de peces está dominada por especies dulceacuícolas. El grado de intrusión de especies dulceacuícolas y marinas al estuario está determinado por la estratificación vertical del RdP. Cuando el río muestra gran estratificación permite la máxima intrusión de especies de agua dulce (e.g. *Pimelodus maculatus*, *Loricariidae* spp) y marinas (*Cynoscion guatucupa*) al estuario. A medida que la estratificación se rompe, la columna comienza a ser homogénea y el río muestra una menor intrusión de especies dulceacuícolas y marinas, y la zona interna es más dominada por especies estuariales (*Micropogonias furnieri*, *Brevoortia aurea*, *Macrodon ancylodon*, *Paralichthys brasiliensis*, *Mugil* sp.). A escala estacional y temporal la composición de las áreas de asociaciones son relativamente persistentes en su composición y las variaciones geográficas de sus límites indican que su contracción o expansión están asociadas a la dinámica de las masas de agua, como consecuencia de la descarga del RdP y el viento, sin impactar en su estructura trófica temporal. Los cambios estacionales en la composición son principalmente asociados a migraciones estacionales, como resultado de variaciones en salinidad y temperatura (e.g., *Trichiurus lepturus* y *Discopyge tshudii*), y movimientos reproductivos (*M. furnieri*, *Mustelus schmitti* y *C. guatucupa*) hacia las áreas de desove y apareamiento. Aunque el ciclo de vida de algunas especies estuariales (i.e. *M. furnieri*) y especies marinas (e.g. *M. schmitti*, *S. guggenheim*, *C. guatucupa*, *P. brasiliensis*) parecen ocurrir dentro del agua del estuario y sus adyacentes, los estadios del ciclo de vida muestran diferentes preferencias. Esto ha sido asociado a movimientos ontogénicos desde el área de cría hacia las aguas profundas a través de su desarrollo. Las variables ambientales tienen una significativa influencia en el patrón espacial de los estadios de vida, siendo la salinidad más influyente que la temperatura. Los neonatos y juveniles muestran persistente preferencia por las aguas someras,

mientras que los adultos durante la época reproductiva (primavera-verano) muestran una penetración hacia la parte interna del sistema estuarial (*M. furnieri*) o áreas someras del sistema costero (*C. guatucupa*, *M. schmitti*, *S. guggenheim*) desde las aguas *offshore* hacia las áreas de desove o apareamiento respectivamente. La variación en la descarga y el patrón de viento modifica la cobertura espacial de agua mixohalina, la que finalmente influye el dominio de las etapas de la historia de vida (juveniles o adultos) de especies marinas (*Cynoscion guatucupa*) y estuariales (*Micropogonias furnieri*), así como especies (*Prionotus punctatus* vs *Prionotus nudigula*, *Discopyge tschudii*, *M. schmitti*) y composición de las asociaciones de peces en el área afectando la disponibilidad a los pesquerías.

Hay evidencia que la región del RdP está bajo un período de cambio ambiental que probablemente producirá cambios en la distribución y abundancia de los peces en el RdP y aguas adyacentes. Ésto, acoplado la declinación de los stocks pesqueros y a los cambios observados en la explotación de los recursos, amplificaría la magnitud de los cambios en la disponibilidad en los recursos pesquero y afectaría la susceptibilidad de las comunidades pesqueras. Por consiguiente, entender el efecto de los procesos ambientales sobre los procesos biológicos es necesario para una mejor comprensión de la dinámica de las poblaciones y comunidades, y son los pasos iniciales para el desarrollo del manejo pesquero basado en el ecosistema, tendientes a su protección y conservación.

**Palabras claves:** Ictiofauna, Río de la Plata, Influencia ambiental, selección de hábitat

## **IDENTIFICACIÓN DE LOS CAMBIOS DE CONDICIÓN EN AMBIENTES ESTUARIALES: VENTAJAS DE LOS ESTUDIOS A LARGO PLAZO**

MARCOVECCHIO, J.E.<sup>1</sup>

*1. Área de Oceanografía Química – Instituto Argentino de Oceanografía (IADO – CONICET/UNS). CCT-CONICET Bahía Blanca. C.C. 804, Bahía Blanca, Argentina. Correo electrónico: jorgemar@iado-conicet.gob.ar*

Los ambientes estuariales son zonas de amortiguación entre las actividades desarrolladas en el continente y las zonas costeras marinas. A esto se debe agregar su importancia estratégica como áreas de localización de asentamientos humanos de diferentes características (ciudades, complejos industriales, puertos, etc.). Estos hechos remarcan su potencial exposición a impactos significativos y ponen en valor la necesidad de vigilar su calidad ambiental permanentemente. La implementación de programas de vigilancia a largo plazo en estuarios ha sido propuesta desde hace varias décadas, e implementada exitosamente en muchos lugares del mundo. En Latinoamérica hay varias experiencias exitosas, y particularmente en Argentina hay programas de destacada trayectoria y cuyos resultados han sido (y son) aplicados para lograr un manejo más armónico de estos ambientes. Entre ellos se puede destacar el desarrollado en el estuario de Bahía Blanca, que ya tiene más de 40 años ininterrumpidos de ejecución. A través de este tipo de estudios pueden identificarse modificaciones físicas (cambios en dirección y/o velocidad de corrientes), físico-químicas (cambios en la salinidad, temperatura, pH, contenido de oxígeno disuelto, etc.), químicas (contenidos de materia orgánica, nutrientes y sustancias potencialmente contaminantes), biológicas (cambios en la sucesión ecológica, cambios de dominancia entre especies, etc.), geomorfológicas (aparición / desaparición de bancos, efectos de dragados, etc.) o climáticas (cambios en incidencia de vientos, precipitaciones, frecuencia de tormentas, etc.). Obviamente la interacción entre estos tipos de variaciones genera escenarios nuevos y cambiantes, que deben ser claramente identificados para sugerir medidas adecuadas de manejo ambiental. En esta presentación se discuten algunos casos de estudio que permiten analizar la potencialidad del monitoreo a largo plazo como herramienta de gestión ambiental en estuarios.

# PONENCIAS

---

## **INFLUENCIA DE CAMBIOS HIDROLÓGICOS EN LA COMUNIDAD ÍCTICA DE AMBIENTES LÓTICOS DE LA PLANICIE ALUVIAL DEL PARANÁ EN SU TRAMO MEDIO, ARGENTINA**

ABRIAL, E.<sup>1</sup>; ESPÍNOLA, L.<sup>1</sup>; RABUFFETTI, A.<sup>1</sup>; EURICH, F.<sup>1</sup>; AMSLER, M.<sup>1</sup>; BLETTLER, M.<sup>1</sup> Y EBERLE, E.<sup>1</sup>

*1. Fa1. Instituto Nacional de Limnología (INALI-UNL-CONICET), Ciudad Universitaria "Paraje El Pozo", 3000 Santa Fe, Argentina. Correo electrónico: elieab@live.fr*

En este trabajo, se estudiaron las variaciones en la composición de los ensambles ícticos de dos sitios de la planicie aluvial del Paraná Medio en los meses de agosto de 2010, 2011 y 2012. El objetivo fue analizar, en esos años sucesivos, la influencia de la situación hidrológica previa a los muestreos sobre la estructura de la comunidad íctica de ambientes lóticos. Los dos sitios de muestreo están situados en el cauce secundario conocido como Arroyo Catarata, al sur de la ciudad de Santa Fe (Argentina). Para la captura de peces, se utilizaron redes de espera de diferentes aberturas de mallas (de 3 a 16 cm entre nudos opuestos), expuestas por 24 hs y recorridas cada 8 hs. El esfuerzo de pesca fue estandarizado para poder establecer comparaciones entre cada periodo de muestreo. Las variaciones hidrológicas fueron analizadas en base a los niveles diarios observados en el hidrómetro del Puerto de Santa Fe, ubicado inmediatamente aguas arriba del área de estudio. Estos datos fueron suministrados por la Dirección Nacional de Vías Navegables de Argentina. Se aplicó el análisis permutacional de la varianza a los datos de riqueza y abundancia (captura por unidad de esfuerzo – número de indiv. /1000m<sup>2</sup> en 24h) para determinar los eventuales cambios temporales, teniendo en cuenta también la estrategia reproductiva y talla de las especies encontradas. Los resultados mostraron diferencias significativas en la composición de los ensambles ícticos entre cada fecha de muestreo. Estas diferencias fueron asociadas a las distintas características hidrológicas de cada año: cambio en el momento de ocurrencia, duración y amplitud de los pulsos. En cuanto a la estrategia reproductiva, si bien los tres grupos estudiados fueron influenciados positivamente por una alta conectividad en la planicie, respondieron de manera diferenciada a las fluctuaciones hidrológicas. Los grandes migradores necesitaron de las inundaciones de verano de mayor magnitud para asegurar su éxito reproductivo mientras que migradores de corta distancia no mostraron un patrón claro respecto de las variaciones de nivel de agua. El desarrollo de los peces sedentarios con cuidado parental puede ser favorecido en situaciones con elevada conectividad del sistema.

**Palabras claves:** Pulsos hidrológicos, Ensambls ícticos, Ambientes lóticos, Planicie aluvial del río Paraná

## **EFFECTO DEL pH Y LA TEMPERATURA SOBRE LA VIABILIDAD DE LAS LARVAS DEL PARÁSITO *Chordodes nobilii* (GORDIIDA, NEMATOMORPHA)**

ACHIORNO, C.<sup>1,2</sup>; DE VILLALOBOS, C.<sup>2</sup> Y FERRARI, L.<sup>3,4</sup>

1. CEPAVE (Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores), CONICET-UNLP. La Plata; 2. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP. La Plata; 3. Prog. Ecofisiología Aplicada (PRODEA), Dpto. Cs. Básicas, INEDES, UNLu (Universidad Nacional de Luján). Luján; 4. CIC (Comisión de Investigaciones Científicas) – Pcia. Bs As.  
Correo electrónico: [achiorno@cepave.edu.ar](mailto:achiorno@cepave.edu.ar)

La temperatura y el pH del medio son variables significativas que afectan la viabilidad de los organismos. Su efecto sobre las etapas de vida libre de los parásitos tiene gran importancia para poder completar su ciclo de vida con éxito. Los estadios de vida libre de *Chordodes nobilii* (adultos vermiformes, huevos y larvas microscópicas) se encuentran en cuerpos de agua dulce y, por tanto, son influenciados por las condiciones ambientales. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del pH y la temperatura del medio sobre la supervivencia de las larvas en base a su infectividad sobre un hospedador. Se realizaron tres ensayos para examinar los efectos, respectivos y combinados, del pH y la temperatura. Se implementaron nueve condiciones experimentales, resultantes de la combinación de tres temperaturas (18, 23 y 28 °C) y tres pH (7, 8 y 9). El protocolo de ensayo contempló: 1) exposición por 24 y 48 hs de larvas de *C. nobilii* a las diferentes condiciones experimentales; 2) exposición, durante 72 hs en condiciones control, de larvas de *Aedes aegyptii* (hospedador) a las larvas de *C. nobilii* previamente expuestas; 3) determinación de la capacidad infectiva de las últimas mediante el índice IIMA-L (equiparable a sobrevivencia), validado como punto final para bioensayos de ecotoxicidad con *C. nobilii*. La evaluación estadística de los resultados se efectuó mediante prueba de Kruskal Wallis y ANOVA con test a posteriori de Duncan ( $p < 0,05$ ), utilizando el software InfoStat. La infectividad se evalúa respecto a las condiciones control. Se determinó que la capacidad infectiva de *C. nobilii* disminuye a medida que aumenta la temperatura, siendo significativamente baja cuando se alcanzan los 28°C. El efecto del pH fue diferente según la temperatura evaluada. A 18 °C el pH no ejercería efecto sobre la supervivencia larval, pero cuando la temperatura aumenta a 23°C la capacidad infectiva es significativamente mayor a pH 8 y 9 respecto a pH 7. A 28°C dicha capacidad difiere significativamente entre los tres pH evaluados, siendo mayor a pH 7. A partir de los resultados obtenidos se estima que las variables capacidad infectiva de las larvas de *C. nobilii* y temperatura, serían inversamente proporcionales (cuando aumenta la temperatura la capacidad infectiva disminuye) en tanto que, a pesar que se observó un efecto del pH sobre la supervivencia larval, no se pudo determinar una tendencia. Por tanto, se podría inferir que bajo condiciones experimentales la temperatura media óptima para que las larvas de *C. nobilii* puedan infectar es 18 °C.

**Palabras claves:** Temperatura, pH, parásito

## **ESTUDIO PRELIMINAR DEL ENSAMBLE HELMINTO-PEJERREY EN LA LAGUNA CHIS-CHIS, SISTEMA LAS ENCADENADAS, CUENCA DEL SALADO, PROVINCIA DE BUENOS AIRES.**

ACHIORNO, C.<sup>1,2</sup> Y MARTORELLI, S.<sup>1,2</sup>

1. CEPAVE (Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores), CCT LA PLATA CONICET- UNLP. La Plata;

2. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP. La Plata. Correo electrónico: [achiorno@cepave.edu.ar](mailto:achiorno@cepave.edu.ar)

Los humedales, como el caso de los ubicados en la cuenca del Plata, a la que pertenece la cuenca del río Salado, poseen gran importancia ecológica, y suelen encontrarse afectados por la contaminación. Para determinar el estado de un ambiente se utilizan una serie de técnicas de diagnóstico, complementarias entre sí, entre las que podemos mencionar el uso de bioindicadores. Un grupo que cumple un rol significativo en los ambientes dulceacuícolas es el de los parásitos. En los últimos años se avanzó en el reconocimiento del rol que juegan en los ecosistemas, demostrándose que pueden ser indicadores de su estabilidad. El conocimiento sobre la helmintofauna de los peces que habitan en las distintas cuencas hidrológicas de la Argentina sigue aumentando, pero todavía los estudios relacionados con el uso de los parásitos como bioindicadores son prácticamente nulos. Considerando que uno de los primeros pasos para evaluar la capacidad de un parásito como bioindicador es determinar sus descriptores poblacionales básicos, como su prevalencia y abundancia, el objetivo de este trabajo es realizar una evaluación preliminar para determinar que helmintos pueden encontrarse en el tracto digestivo del pejerrey (*Odontesthes bonariensis*). Con este fin se realizó un muestreo piloto de 10 individuos de la especie hospedadora en la laguna Chis-Chis, parte del sistema Las Encadenadas de la cuenca del Salado, mediante el empleo de técnicas de pesca deportiva. Los peces fueron trasladados refrigerados al laboratorio donde se examinaron para evaluar la presencia de helmintos. Todos los ejemplares revisados presentaron una única especie de helminto que fue identificada como *Cangatiella macdonaghi* (Szidat & Nani, 1951) Gil de Pertierra & Viozzi, 1999 (Cestoda, Proteocephalidae). La prevalencia hallada fue del 100%, con un rango de abundancia de 3 a 231, siendo la abundancia media 78,5. Teniendo en cuenta que los cestodos son utilizados como bioindicadores de contaminación, estos resultados preliminares permiten suponer que la elección de un ensamble hospedador-parásito de *Odontesthes bonariensis*-*Cangatiella macdonaghi* podría ser viable para realizar estudios ambientales.

**Palabras claves:** Helmintos, *Odontesthes bonariensis*, descriptores poblacionales

## RETENCIÓN DE HOJARASCA EN ARROYOS DE MONTAÑA

ALBARIÑO, R.J.<sup>1,3</sup>; MARILUAN, G.<sup>1,3</sup> Y DÍAZ VILLANUEVA, V.<sup>2,3</sup>

1. Laboratorio de Fotobiología; 2. Laboratorio de Limnología; 3. Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Medio Ambiente, Universidad Nacional del Comahue-CONICET. Correo electrónico: ralbarin@comahue-conicet.gob.ar

Los ecosistemas fluviales son sistemas abiertos con una fuerte dinámica espacial en el eje longitudinal. Un proceso clave en estos sistemas es la retención de la materia orgánica de origen terrestre. Esto ocurre por dos vías, i) la biótica relacionada con la transformación del detrito en producción secundaria de descomponedores e invertebrados detritívoros y ii) la abiótica relacionada con la inmovilización en el lecho. La hojarasca de las plantas ribereñas es un componente fundamental de las tramas tróficas de arroyos boscosos por su abundancia y alta tasa de descomposición respecto del material leñoso. En una cuenca de cabecera de la Patagonia andina, medimos experimentalmente la capacidad de retención de hojarasca de *Nothofagus pumilio* (lenga) en seis arroyos de orden 1, 2 y 3 ( $n=3$ ,  $n=2$ ,  $n=1$ , respectivamente) (denominados arroyos 1, 2 y 3), en dos fases del hidropérido (estiaje y deshielo, otoño y primavera de 2010, respectivamente). Se usó el método de liberación y colecta de hojas senescentes marcadas y se obtuvo la tasa de retención  $kr$  ( $m^{-1}$ ) ajustando un modelo de decaimiento exponencial negativo para cada experimento ( $n=22$ ). También se calculó la distancia media de transporte de una hoja ( $1/kr$ , m). El caudal aumentó con el orden fluvial y fue en promedio 27 veces mayor en el deshielo ( $198,40 L s^{-1}$ ) respecto del estiaje ( $7,40 L s^{-1}$ ). Los 6 arroyos de la cuenca mostraron una alta capacidad de retención ya que  $1/kr$  fue baja en todos los experimentos variando entre 0,46 m en un arroyo 1 (caudal<sub>otoño</sub> =  $1,05 L s^{-1}$ ) y 30,03 m en el arroyo 3 (caudal<sub>primavera</sub> =  $525,00 L s^{-1}$ ). La tasa de retención  $kr$  varió inversamente al caudal siendo 2,7 veces mayor en otoño ( $1,0782 m^{-1}$ ) respecto de la primavera ( $0,3971 m^{-1}$ ). Sin embargo, el efecto del caudal sobre la retención fue mayor en los arroyos 2 y 3. En primavera, como consecuencia del mayor caudal, en los arroyos 1 la tasa<sub>kr</sub> se redujo 42%, respecto de la tasa medida en otoño. En los arroyos 2 y 3 la reducción fue 11 y 22%, respectivamente. En conclusión, los arroyos de menor tamaño mantienen una mayor capacidad de retención favoreciendo el reciclado *in situ* de la hojarasca y en consecuencia el mantenimiento de tramas tróficas basadas en el detrito vegetal de origen terrestre.

**Palabras claves:** Retención de Materia Orgánica, Dinámica del Ecosistema Fluvial, Hidrología, Arroyos de Patagonia Andina

## ANÁLISIS INTEGRADO DEL ESTADO TRÓFICO DE LA LAGUNA LA SALADA (PEDRO LURO)

ALFONSO, M.B.<sup>123</sup>; ZUNINO, J.<sup>123</sup>; VITALE, A.J.<sup>1234</sup>; MENÉNDEZ, M.C.<sup>123</sup>; FERRER, N.C.<sup>15</sup>; PERILLO, V.L.<sup>26</sup>; PICCOLO, M.C.<sup>1237</sup> Y PERILLO, G.M.E.<sup>1238</sup>

1. Proyecto redes CONICET Pampa; 2. IAI Grant 3058; 3. Instituto Argentino de Oceanografía (IADO - CONICET). C.C. 804. Bahía Blanca (8000) – Buenos Aires, Argentina; 4. Departamento de Ingeniería Eléctrica, Universidad Nacional del Sur (UNS), Argentina; 5. Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia, (UNS); 6. Instituto de Investigaciones Bioquímicas de Bahía Blanca (INIBIBB – CONICET). Bahía Blanca; 7. Departamento de Geografía y Turismo, (UNS); 8. Departamento de Geología (UNS). Correo electrónico: mbalfonso@iado-conicet.gov.ar

Se presenta un análisis integrado del estado trófico de la Laguna La Salada (Pedro Luro), un cuerpo de agua mesohalino y poco profundo, ubicado al sur de la provincia de Buenos Aires. Su principal afluente es un canal derivador del Río Colorado, cuyo caudal es regulado de acuerdo a la disponibilidad de agua. Durante un año (octubre 2012-octubre 2013) se tomaron mensualmente muestras de agua para determinar la composición y abundancia del fitoplancton, la concentración de clorofila *a*, feopigmentos, nutrientes y el seston. También se midió *in situ* la transparencia del agua con el disco de Secchi y variables fisicoquímicas (temperatura, turbidez, conductividad, salinidad, oxígeno disuelto, pH) en baja frecuencia (Horiba *U-10*), y alta frecuencia con una boya de monitoreo continuo ubicada en el lugar ([www.emac.iado-conicet.gov.ar](http://www.emac.iado-conicet.gov.ar)). De acuerdo al índice de estado trófico de Carlson (1980), La Salada resultó ser una laguna eutrófica de acuerdo a la concentración total de fósforo, ( $TSI_{TP} = 65$ ) y mesotrófica de acuerdo a la concentración de clorofila *a* y la profundidad del disco Secchi ( $TSI_{DS} = 57,5$  y  $TSI_{cloa} = 50$ ). A su vez, la abundancia del fitoplancton (18971 a 143936 ind. ml<sup>-1</sup>) la clasifican como una laguna eutrófica. Las variaciones en la altura hidrométrica y la conductividad, se relacionaron con la concentración de clorofila *a* ( $r = 0,2$  y  $-0,49$ ,  $p < 0,01$  respectivamente), y por consiguiente en el estado trófico del sistema. Esto también se vio reflejado en la composición de especies. Los grupos más importantes fueron las diatomeas y las crisofitas. Especies del género *Ochromonas* dominaron durante todo el año, disminuyendo significativamente su abundancia en los meses cálidos, de elevada conductividad y menor nivel hidrométrico, mientras que *Cyclotella choctawhatcheeana* y *Chaetoceros* cf. *muellerii*, ambas especies registradas para ambientes salinos, mostraron picos de abundancias. De los resultados obtenidos en este trabajo, se desprende que, el manejo del nivel del agua en La Salada, podría afectar el estado trófico de la misma y por ende el estado de sus recursos. El uso de datos de alta frecuencia resulta importante a la hora de determinar la relación entre las diversas variables fisicoquímicas y el estado del ecosistema ya que permite detectar y evaluar relaciones que con mediciones de baja frecuencia pasarían desapercibidas.

**Palabras claves:** Laguna pampeana, mesohalina, estado trófico, fitoplancton.

## **BIODIVERSIDAD ALGAL DE UNA LAGUNA TEMPORARIA EN LOS VALLES TRANSVERSALES DE LA PAMPA, ARGENTINA**

ALMEYDA, D.<sup>1</sup>; OLIVERA, L.<sup>1</sup>; ORIANI, M.B.<sup>1</sup> Y BAZÁN, G.I.<sup>1</sup>

1. Fac. de Cs. Exactas y Naturales UNLPam. Uruguay 151-6300 Sta. Rosa L.P. (Argentina)  
Correo electrónico: [delfinaalmeyda@hotmail.com](mailto:delfinaalmeyda@hotmail.com)

El sistema lenítico Luan Lauquen pertenece al Dominio Chaqueño, Provincia Pampeana y, en la provincia de La Pampa, hidrológicamente se encuentra situada en la región de los valles transversales. Se caracteriza por un extenso desarrollo de humedales de escasa profundidad, cuyo nivel de agua depende de las precipitaciones y en menor medida, de descargas freáticas. En este ecosistema altamente variable en extensión se encuentra ubicada la laguna Lonco Che, de régimen semipermanente, poco profunda y rodeada de áreas cultivadas. Durante el período transcurrido desde 1994 a 2011 el ecosistema adyacente a la laguna ha sufrido grandes cambios, intensa actividad agrícola, utilización de agroquímicos que llegan al cuerpo de agua por escorrentía y variación en las precipitaciones, temperatura y velocidad del viento. El objetivo de la presente contribución es conocer la biodiversidad algal fitoplanctónica en otoño de 2011 y compararla con la registrada en otoño de 1994, fechas con precipitaciones y temperaturas similares. Para el año 2011 se determinaron un total de 50 taxones de los cuales: 30 especies pertenecieron a la clase Chlorophyceae, 11 a Cyanophyceae, 5 a Euglenophyceae y 4 a Bacillariophyceae. En el año 1994 se registraron 15 especies de Chlorophyceae y 45 de Cyanophyceae. Las especies *Chroococcus minutus*; *Coelosphaerium kuetzingianum*; *Merismopedia punctata*; *M. tenuissima*; *Microcystis flos-aquae*; *Oscillatoria pseudogeminata*; *O. subbrevis*; *Crucigenia tetrapedia*; *Pediastrum boryanum* var. *boryanum*; *P. tetras* y *Scenedesmus acuminatus* se encontraron presentes en ambos muestreos. Entre los años 1994 y 2011 el porcentaje de similitud entre la composición de cianobacterias y clorofíceas alcanzó el 23,91%. Es necesario profundizar el análisis de este cuerpo de agua y obtener resultados que complementen el presente estudio, pues un monitoreo continuo permitirá dilucidar si el incremento de las prácticas agrícolas y las oscilaciones en las condiciones ambientales a través de los años son causantes de la variación en la composición de clases algales.

**Palabras claves:** Laguna pampeana, ficoflora, taxocenosis

## **CARACTERIZACION ECOLÓGICA DE UNA LAGUNA PAMPEANA CON BAJO IMPACTO ANTRÓPICO A PARTIR DE INDICES ECOLÓGICOS Y SU FLORA DE DIATOMEAS EPIFITICAS Y EPIPELICAS.**

ALTIERI, P.<sup>1</sup>; PAREDES DEL PUERTO, J.<sup>1</sup>; BARRILE, F.<sup>1</sup>; MAC DONAGH, M.E.<sup>1</sup> Y CANO, M.G.<sup>1,2</sup>

1. Div. Ficología. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP. La Plata; 2. CONICET-UNLP. La Plata - Correo electrónico: ficocano@yahoo.com.ar

Frecuentemente se ha caracterizado a las lagunas pampeanas como eutróficas a partir de las concentraciones de clorofila fitoplanctónica y de fósforo total en el agua, pero son pocos los estudios realizados con la flora de diatomeas para evaluar su estado trófico. El objetivo del presente trabajo fue someter a prueba la utilidad de las diatomeas del epifiton y del epipelon para caracterizar el estado trófico de lagunas y contrastarla con los clásicos índices tróficos. Como caso de estudio se eligió la laguna Lacombe que es un cuerpo de agua arreico, somero y vegetado en cuyos alrededores sólo se realizó ganadería extensiva durante el período de estudio. Se realizaron muestreos mensuales durante un año. Las variables del agua se midieron en un perfil vertical en el centro de la laguna utilizándose los datos promedio de clorofila *a* y fósforo total junto con medidas de profundidad del disco de Secchi para calcular los índices tróficos (TSI). Las muestras de epifiton se obtuvieron en dos sitios del juncal central tomando secciones no contiguas de ejes de junco, posteriormente raspadas en laboratorio. Las muestras de epipelon se extrajeron con corer en cuatro sitios tomando los dos primeros centímetros del sedimento. Las diatomeas se identificaron al MO y al MEB. Se aplicó la clasificación autoecológica de los taxa algales realizada por Porter (2008) en el marco del programa NAWQA-USGS. De acuerdo con los TSI la laguna es eutrófica según los tres indicadores (clorofila *a* fitoplanctónica, transparencia y concentración de fósforo total del agua) con pocas excepciones. La clorofila *a* siempre arrojó menores valores de eutrofia en comparación con los otros indicadores, lo que señalaría la importancia de la turbidez inorgánica o la presencia de macrófitas como limitantes de la producción algal. De las diatomeas encontradas en el epipelon, el 51 % del total están codificadas por Porter para definir estado trófico. De ellas el 74 % indican una condición de eutrofia, el 17 % meso-eutrofia, el 4 % mesotrofia y 4 % resultaron indiferentes. De las diatomeas del epifiton el 69 % fueron codificadas por Porter; de ellas el 74 % indican una condición de eutrofia, el 15 % meso-eutrofia, el 4 % mesotrofia y el 7,5 % fueron indiferentes.

**Palabras claves:** Estado trófico, indicadores ecológicos, epifiton, epipelon

## **EFECTO DE LOS POLIFENOLES SOBRE EL ENSAMBLE DE ESPECIES PLANCTÓNICAS DE LA LAGUNA SAN MIGUEL DEL MONTE**

ÁLVAREZ, M.F.<sup>1</sup>; BENÍTEZ, H.H.<sup>1</sup>; SOLARI, L.C.<sup>1</sup>; VILLEGAS CORTÉS, J.C.<sup>12</sup>; GABELLONE, N. A.<sup>1</sup>  
Y CLAPS, M.C.<sup>1</sup>

1. Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet". CCT-CONICET-La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata; 2. Grupo de estudios en Geología, Ecología y Conservación (GECO). Universidad del Cauca-Colciencias. Correo electrónico: feralvarez@ilpla.edu.ar

La temperatura y el pH del medio son variables significativas que afectan la viabilidad de los organismos. Su efecto sobre las etapas de vida libre de los parásitos tiene gran importancia para poder completar su ciclo de vida con éxito. Los estadios de vida libre de *Chordodes nobilii* (adultos vermiformes, huevos y larvas microscópicas) se encuentran en cuerpos de agua dulce y, por tanto, son influenciados por las condiciones ambientales. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del pH y la temperatura del medio sobre la supervivencia de las larvas en base a su infectividad sobre un hospedador. Se realizaron tres ensayos para examinar los efectos, respectivos y combinados, del pH y la temperatura. Se implementaron nueve condiciones experimentales, resultantes de la combinación de tres temperaturas (18, 23 y 28 °C) y tres pH (7, 8 y 9). El protocolo de ensayo contempló: 1) exposición por 24 y 48 hs de larvas de *C. nobilii* a las diferentes condiciones experimentales; 2) exposición, durante 72 hs en condiciones control, de larvas de *Aedes aegyptii* (hospedador) a las larvas de *C. nobilii* previamente expuestas; 3) determinación de la capacidad infectiva de las últimas mediante el índice IIMA-L (equiparable a sobrevivencia), validado como punto final para bioensayos de ecotoxicidad con *C. nobilii*. La evaluación estadística de los resultados se efectuó mediante prueba de Kruskal Wallis y ANOVA con test a posteriori de Duncan ( $p < 0,05$ ), utilizando el software InfoStat. La infectividad se evalúa respecto a las condiciones control. Se determinó que la capacidad infectiva de *C. nobilii* disminuye a medida que aumenta la temperatura, siendo significativamente baja cuando se alcanzan los 28°C. El efecto del pH fue diferente según la temperatura evaluada. A 18 °C el pH no ejercería efecto sobre la supervivencia larval, pero cuando la temperatura aumenta a 23°C la capacidad infectiva es significativamente mayor a pH 8 y 9 respecto a pH 7. A 28°C dicha capacidad difiere significativamente entre los tres pH evaluados, siendo mayor a pH 7. A partir de los resultados obtenidos se estima que las variables capacidad infectiva de las larvas de *C. nobilii* y temperatura, serían inversamente proporcionales (cuando aumenta la temperatura la capacidad infectiva disminuye) en tanto que, a pesar que se observó un efecto del pH sobre la supervivencia larval, no se pudo determinar una tendencia. Por tanto, se podría inferir que bajo condiciones experimentales la temperatura media óptima para que las larvas de *C. nobilii* puedan infectar es 18 °C.

**Palabras claves:** Polifenoles, ensamble de especies, plancton

## **EFFECTOS DE LOS POLIFENOLES SOBRE EL DE- SARROLLO Y LA MORTALIDAD DEL CLADÓCERO**

### ***Daphnia menucoensis***

ÁLVAREZ, M.F.<sup>1</sup>; BENÍTEZ, H.H.<sup>1</sup>; VILLEGAS CORTÉS, J.C.<sup>12</sup>; GABELLONE, N.A.<sup>1</sup> Y CLAPS, M.C.<sup>1</sup>

1. Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet". CCT-CONICET-La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata; 2. Grupo de estudios en Geología, Ecología y Conservación (GECO). Universidad del Cauca-Colciencias. Correo electrónico: feralvarez@ilpla.edu.ar

Los polifenoles son productos refractarios de la descomposición de la materia orgánica e ingresan en los cuerpos de agua por aportes autóctonos y alóctonos; éstos últimos son cuantitativamente los más importantes y dependen en gran parte de los usos de la tierra. La acción inhibitoria de los polifenoles afecta la composición del plancton y del perifiton, produciendo la mortalidad de ciertas especies y en consecuencia, influyendo los niveles superiores en las tramas tróficas. Considerando las implicancias de estos compuestos en los cuerpos de agua y su efecto inhibitorio sobre diversos organismos, los objetivos del trabajo fueron **a)** evaluar los efectos subletales y letales de los polifenoles (taninos) sobre el cladóceros *Daphnia menucoensis*; y **b)** evaluar su dosis letal<sub>50</sub> en un tiempo corto de respuesta. Para llevar a cabo el objetivo **a)** se realizó un experimento factorial manipulando la concentración de taninos (control; 2,5 mg/l; 5 mg/l y 7,5 mg/l de ácido tánico) y el tiempo de respuesta (T1: 4 días; T2: 8 días; T3: 16 días y T4: 32 días de iniciado el experimento). Para el objetivo **b)** se realizó un experimento utilizando individuos adultos de *D. menucoensis* que fueron expuestos a 7 concentraciones de taninos (7,5- 15- 22,5- 30- 37,5- 45 y 52,5 mg/l). Los resultados del experimento **a)** mostraron interacción entre los factores ( $F_{9,47} = 7,66$   $p < 0,001$ ). Luego de una disminución inicial, la densidad tuvo un aumento en todos los tratamientos hacia T3; momento en que comenzaron a diferenciarse, mostrando que aquellos con altas concentraciones de taninos (5 y 7,5 mg/l) sufrieron una mayor mortalidad, en tanto que en los tratamientos de baja concentración (control y 2,5 mg/l) la densidad del cladóceros aumentó. El experimento de dosis letal mostró que luego de 48 hs. aproximadamente el 50 % de los individuos sobrevivió en la concentración de 30 mg/l, aunque con efectos subletales visibles (reducción en la movilidad y en la reacción ante estímulos) y a partir de la concentración de 45 mg/l se observó una mortalidad cercana al 100 % de los individuos. Los resultados de ambos experimentos muestran que concentraciones elevadas de taninos afectan al cladóceros produciendo efectos subletales que involucran reducción en su movilidad, en su respuesta ante estímulos y cambios en su morfología (ej. curvatura del abdomen) que eventualmente pueden afectar su reproducción; además concentraciones extremadamente elevadas pueden llegar a determinar el aumento en la mortalidad en breves períodos de tiempo.

**Palabras claves:** Polifenoles, *Daphnia menucoensis*, dosis letal

## **GRUPOS FUNCIONALES ALIMENTARIOS DE LOS MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS EN LA COSTA BONAERENSE DEL RÍO DE LA PLATA: RELACIÓN CON LA CONTAMINACIÓN**

AMBROSIO, E.S.<sup>12</sup> Y RODRIGUES CAPÍTULO, A.<sup>12</sup>

1. Instituto de Limnología "Dr. R.A. Ringuelet", CONICET-UNLP. La Plata; 2. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP. La Plata. Correo electrónico: eambrosio@ilpla.edu.ar

El objetivo de esta investigación es comparar el efecto de diversos usos de la costa sobre las poblaciones de macroinvertebrados en el sector intermareal de agua dulce del Río de la Plata, utilizando descriptores funcionales del complejo bentónico. Se seleccionaron cuatro sitios de estudio sometidos a diversos tipos de disturbio antropogénico, que fueron muestreados en distintas estaciones del año, en situación de marea baja. En cada fecha se tomaron por triplicado muestras bentónicas, para granulometría y materia orgánica, variables fisicoquímicas y de agua para análisis de nutrientes y demandas de oxígeno. Los macroinvertebrados fueron identificados con el máximo nivel de resolución posible. La asignación de grupos funcionales alimentarios (GFAs) se realizó a partir de la primera porción del tubo digestivo de los macroinvertebrados más representativos: *Hyalella curvispina* y *Corbicula fluminea*. Ambas especies fueron ubicadas en el GFA correspondiente, según el ítem alimentario dominante (> 60%). Para complementar el estudio de la dieta se analizó el contenido de C, N, P e isótopos estables ( $\delta^{13}\text{C}$  y  $\delta^{15}\text{N}$ ). Los invertebrados bentónicos, cuyos contenidos digestivos no fueron analizados, se asignaron a GFAs de acuerdo a clasificaciones previamente establecidas. Los sitios poco perturbados se correlacionaron con altos valores de turbidez y mejores condiciones en la calidad del agua. Los sitios altamente impactados se correlacionaron con elevada materia orgánica, conductividad, nutrientes y demandas de oxígeno. El ANOVA realizado para la comparación de los GFAs en los sitios de estudio evidenció una respuesta al efecto del impacto antropogénico, reemplazando formas filtradoras por consumidores de detrito en ambientes altamente poluídos. El análisis de los contenidos digestivos sugiere que *C. fluminea* y *H. curvispina* son especies generalistas, que se alimentan principalmente de materia orgánica (detrito), correspondiendo la estrategia alimentaria utilizada a la categoría "colector-recolector". El análisis de la composición estequiométrica determinó que las proporciones C:N y N:P fueran similares en todos los sitios de estudio, pero las proporciones C:P tuvieron variaciones entre sitios impactados y aquéllos menos perturbados. Los resultados de este estudio destacan la importancia de utilizar en forma conjunta el análisis de la dieta, el comportamiento alimentario y la composición estequiométrica e isotópica de los invertebrados y sus potenciales fuentes de recurso disponibles en el ambiente. Se enfatiza así la necesidad de dilucidar las interacciones que ocurren en la comunidad bentónica, con el fin de establecer la complejidad de las tramas tróficas en el sector costero estudiado.

**Palabras claves:** Grupos funcionales alimentarios, Análisis de la dieta, Disturbios antropogénicos, Río de la Plata.

## **ORGANISMOS EXTREMÓFILOS EN ARROYOS DE LA PUNA EN JUJUY: DIVERSIDAD DE ALGAS DIATOMEAS**

APUMAITA, T.E.<sup>1</sup>; MAIDANA, N.<sup>2</sup> Y VARGAS RODRÍGUEZ, N.<sup>1</sup>

1. Laboratorio de Limnología y Ecología Acuática. Cátedra Ecología General, Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Jujuy; 2. Laboratorio de Algas Continentales, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas (UBA)  
Correo electrónico: thania\_ele@hotmail.com

Los ecosistemas acuáticos de altura albergan una diversa flora diatomológica caracterizada por un alto porcentaje de especies endémicas y adaptaciones ó especializaciones como resultado del aislamiento y de las condiciones ambientales extremas a los cuales están expuestas. Estos ambientes han sido poco estudiados, a pesar de su importancia y fragilidad, más aún en la provincia de Jujuy, en donde el desarrollo de actividades antrópicas extractivas y productivas se va incrementando aceleradamente y el recurso agua es muy escaso. Actualmente, la producción minera de litio, que se lleva a cabo en el Salar de Olaroz (23° 37' 23,6" S.; 66° 51' 15,4" W.) provincia de Jujuy, es una de las más importantes de la Argentina. Es de vital importancia realizar los estudios de base para conocer la composición natural de las comunidades de diatomeas, previo al inicio de las actividades extractivas y así tener un patrón de referencia para realizar monitoreos ambientales posteriores. El objetivo es conocer la diversidad de las diatomeas de los arroyos afluentes del Salar de Olaroz, identificando los taxones más representativos, su variación espacial y estacional, así como sus relaciones con el ambiente. Se realizaron muestreos estacionales de la comunidad epipélica en 3 arroyos: Cerro Overo, Archibarca, Rio Rosario; en los meses de febrero, mayo, agosto y noviembre de 2013; se identificó un total de 30 géneros (2 pertenecientes al Orden Centrales y 28 del Orden Pennales). Los géneros mejor representados en cuanto al número de especies fueron: *Navicula*, *Nitzschia*, *Surirella* y *Ulnaria*. Asimismo *Navicula* y *Nitzschia* estuvieron presentes durante todo el periodo de estudio. La máxima abundancia y riqueza específica fue observada en Cerro Overo y Archibarca, en contraste con los valores menores en Rosario en concordancia con su carácter oligotrófico. Los géneros *Entomoneis*, *Caloneis* y *Pinnularia* son exclusivos de Archibarca, mientras que en Rosario fueron *Luticola* y *Craticula*. Cerro Overo no se caracteriza por una especie exclusiva. Se realizó una revisión bibliográfica, se elaboró una base de datos y una colección de referencia, para determinar las especies de diatomeas potencialmente indicadoras de determinadas condiciones ambientales con miras a su utilización en el futuro como herramientas en labores de monitoreo y vigilancia ambiental.

**Palabras claves:** Diatomeas, diversidad, Salar de Olaroz, Indicadores

## **CAMBIOS AMBIENTALES PRODUCIDOS POR EL PROCESO DE COLONIZACIÓN DE PATAGONIA CHILENA (SIGLO XX), RECONOCIDOS A TRAVÉS DEL ESTUDIO DE REGISTROS SEDIMENTARIOS LACUSTRES**

ARANEDA, A.<sup>1</sup>; CARRASCO, C.<sup>1</sup>; TORREJÓN, F.<sup>1</sup>; VALENZUELA, B.<sup>1</sup>; URRUTIA, R.<sup>1</sup> Y ÁLVAREZ, D.<sup>1</sup>

*1. Grupo de Estudios Paleolimnológicos (GEP), Departamento de Sistemas Acuáticos, Facultad de Ciencias Ambientales y Centro EULA-Chile, Universidad de Concepción, Chile. Correo electrónico: aaraneda@udec.cl*

La Patagonia chilena experimentó grandes cambios ambientales desde principios del siglo XX producto de la colonización de la zona. Para despejar el bosque nativo, se generaron grandes incendios que arrasaron aproximadamente con 3 millones de hectáreas entre 1930 y 1950. Los impactos de estos incendios sobre los ecosistemas no se evaluaron en su momento, siendo la única manera de estudiarlos, la utilización de los registros sedimentarios lacustres. Los sedimentos de fondo de los lagos acumulan gran cantidad de materiales provenientes de la cuenca de drenaje, como también elementos producidos dentro del mismo lago (e.g. sedimentos, nutrientes, contaminantes, materia orgánica, microfósiles, etc.), permitiendo reconstruir así, su estado ambiental. De esta manera, el objetivo de este trabajo fue evaluar mediante el uso de diferentes indicadores tanto biológicos (quironómidos), como físico-químicos (materia orgánica, susceptibilidad magnética, partículas de carbón, hidrocarburos aromáticos policíclicos [HAPs]), contenidos en los sedimentos de diferentes lagos de Patagonia chilena, el impacto que provocaron los incendios históricos. Para ello se colectaron núcleos sedimentarios (columna) en cada lago, que fueron submuestreados cada 1 cm, para el análisis de los parámetros antes mencionados. En la mayoría de los lagos se registró un máximo en la concentración de partículas de carbón dentro de los primeros 15 centímetros de la columna de sedimento. Este máximo sería reflejo del período de mayor prevalencia de incendios en la zona. Junto con este aumento se verifica también un incremento en la materia orgánica, susceptibilidad magnética y HAPs. Por otra parte, los ensambles de quironómidos también reflejaron un cambio asociado indirectamente a los incendios, expresado por un aumento del estado trófico. Los resultados indican que muchos lagos de Patagonia experimentaron un notable impacto producto de los incendios, que derivó en efectos secundarios todavía evidentes (proceso de eutrofización). Este estudio demuestra la utilidad de los registros sedimentarios para estimar cambios ambientales producto de impactos antrópicos y verificar la capacidad de resiliencia de estos ecosistemas, aspecto crucial cuando se espera; i) una mayor actividad antrópica en la zona, y ii) un mayor forzamiento climático.

Investigación financiada por el gobierno de Chile a través de los proyectos Fondecyt 1120765 y 1120807.

**Palabras claves:** Sedimentos lacustres, incendios históricos, Patagonia, Chile

## MERCURIO Y SELENIO EN LA TRAMA TRÓFICA DEL LAGO NAHUEL HUAPI, PATAGONIA

ARCAGNI, M.<sup>1</sup>; RIZZO, A.<sup>1,2</sup>; JUNCOS, R.<sup>1,2</sup>; CAMPBELL, L.M.<sup>3</sup>; ARRIBÉRE, M.<sup>1</sup> Y RIBEIRO GUEVARA, S.<sup>1</sup>

*1. Laboratorio de Análisis por Activación Neutrónica, CAB-CNEA. Bariloche; 2. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Bariloche; 3. Environmental Science, Saint Mary's University. Halifax, Canadá.  
Correo electrónico: marina.arcagni@cab.cnea.gov.ar*

El objetivo de este trabajo fue analizar los contenidos de mercurio total (THg) y de selenio (Se) en peces, macroinvertebrados bentónicos y plancton del Lago Nahuel Huapi. Las muestras se colectaron en tres sitios Brazo Rincón (BR), Dina Huapi (DH) y Bahía López (BL) los cuales presentan diferentes características ambientales, geográficas e hidrogeomórficas. En los tres sitios se colectaron muestras de los organismos utilizando diversas metodologías de muestreo. En el laboratorio las muestras fueron procesadas, liofilizadas y analizadas por Activación Neutrónica Instrumental para obtener las concentraciones de THg [THg] y Se [Se] en peso seco (PS) en músculo en los peces y macroinvertebrados de gran tamaño, en el organismo entero en las larvas de insectos y en el organismo entero sin cabeza y sistema digestivo en el caso de los peces pequeños. El plancton fue analizado en tres fracciones de diferente tamaño (10 – 53 µm, 53 – 200 µm y > 200 µm).

Las [THg] en peces variaron entre los sitios dependiendo del nivel trófico. Los salmónidos introducidos (truchas marrón, arcoiris y de arroyo) y la perca criolla nativa, con el mayor nivel trófico, presentaron las mayores [THg] en los tres sitios (0,0386 – 1,51 µg g<sup>-1</sup> PS en BL; 0,0525 - 3,92 µg g<sup>-1</sup> PS en BR y 0,0380 – 1,37 µg g<sup>-1</sup> PS en DH). En tanto que los peces juveniles y el Puyén Chico, ubicados en un nivel trófico inferior, exhibieron menores [THg] (entre 0,0314 – 0,300 µg g<sup>-1</sup> PS en BL, 0,0640 – 0,874 µg g<sup>-1</sup> PS en BR y 0,0195 - 1,00 µg g<sup>-1</sup> PS en DH).

En los macroinvertebrados bentónicos las [THg] variaron entre 0,265 y 2,72 µg g<sup>-1</sup> PS en crustáceos decápodos; 0,0149 y 1,04 µg g<sup>-1</sup> PS en moluscos y 0,0200 y 1,55 µg g<sup>-1</sup> PS en larvas de insectos dependiendo del sitio de muestreo y en el plancton fue donde se observó la mayor variación, siendo los rangos de (0,0814 – 28,7 µg g<sup>-1</sup> PS en BL; 0,131 – 260 µg g<sup>-1</sup> PS en BR y 0,0323 – 43,1 µg g<sup>-1</sup> PS en DH). Las [Se] fueron menos variables que las [THg] en todos los organismos muestreados, variando entre 0,236 y 6,28 µg g<sup>-1</sup> PS en los tres sitios. En los peces y en los macroinvertebrados bentónicos, la relación entre las concentraciones molares de Hg y Se (Se:Hg molar) fueron mayores a 1 indicando que el Se está en exceso con respecto al Hg, lo cual les permite una mayor protección contra la toxicidad del Hg debido al rol protector del Se a través de la formación de compuestos estables, como el HgSe.

**Palabras claves:** Selenio, mercurio, trama trófica, Lago Nahuel Huapi (Patagonia)

## **ESTUDIO DE LA TRAMA TRÓFICA DEL LAGO NAHUEL HUAPI A TRAVÉS DEL ANÁLISIS DE LOS ISÓTOPOS ESTABLES DE CARBONO Y NITRÓGENO**

ARCAGNI, M.<sup>1</sup>; RIZZO, A.<sup>12</sup>; JUNCOS, R.<sup>12</sup>; CAMPBELL, L.M.<sup>3</sup>; ARRIBÉRE, M.<sup>1</sup>; BARRIGA, J.P.<sup>4</sup>; BATTINI, M.<sup>4</sup> Y RIBEIRO GUEVARA, S.<sup>1</sup>

1. Laboratorio de Análisis por Activación Neutrónica, CAB-CNEA. Bariloche; 2. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Bariloche; 3. Environmental Science, Saint Mary's University, Halifax, Canadá; 4. Laboratorio de Ictiología y Acuicultura Experimental, INIBIOMA-CONICET. Bariloche. Correo electrónico: marina.arcagni@cab.cnea.gov.ar

El objetivo de este trabajo fue analizar y comparar la estructura trófica en tres brazos del Lago Nahuel Huapi (LNH) utilizando isótopos estables de carbono ( $\delta^{13}\text{C}$ ) y nitrógeno ( $\delta^{15}\text{N}$ ). Los sitios seleccionados para la colecta de las muestras están ubicados en el Brazo Rincón (BR), en Bahía López (BL) y en el brazo principal del LNH cerca de Dina Huapi (DH). Los sitios fueron elegidos debido a que presentan diferentes características ambientales, geográficas e hidrogeomórficas. En todos los sitios se tomaron muestras de peces, macroinvertebrados bentónicos, biofilm y plancton. En el laboratorio las muestras fueron procesadas, liofilizadas y analizadas por Espectrometría de Masas de Relaciones Isotópicas para obtener los valores de  $\delta^{13}\text{C}$  y de  $\delta^{15}\text{N}$ , que fueron utilizados como indicadores de nivel trófico y de fuente de energía a la trama trófica, respectivamente. Se observó que en los tres sitios la estructura trófica es similar. Los salmónidos introducidos y la Perca Criolla nativa se ubicaron en los niveles tróficos superiores dado que presentaron los mayores valores de  $\delta^{15}\text{N}$ . Los macroinvertebrados bentónicos y el zooplancton se situaron en niveles tróficos intermedios y los productores primarios (biofilm y fitoplancton) en los niveles tróficos inferiores. Dentro de los macroinvertebrados bentónicos, los crustáceos decápodos *Samastacus spinifrons* y *Aegla* spp. presentaron los mayores valores de  $\delta^{15}\text{N}$ . En cuanto a los valores de  $\delta^{13}\text{C}$ , la similitud entre las señales isotópicas de los salmónidos y de la Perca Criolla con las de algunos macroinvertebrados (crustáceos decápodos y larvas de insectos) y peces pequeños como el Puyén Chico, indican que estos organismos son sus posibles fuentes de alimento. Estas observaciones se correlacionan con las observadas en análisis de contenidos estomacales publicados. Los valores de  $\delta^{13}\text{C}$  también señalan al biofilm como fuente de carbono para la trama trófica. Al comparar las señales isotópicas entre los tres sitios, se observa que en general los organismos de BR y BL presentan señales similares, pero DH está enriquecido en  $^{15}\text{N}$  y en  $^{13}\text{C}$  con respecto a los otros dos sitios, posiblemente a causa del impacto antrópico proveniente de la ciudad de Bariloche.

**Palabras claves:** Isótopos estables, trama trófica, lago ultraoligotrófico, Lago Nahuel Huapi (Patagonia)

## ZOOPLANCTON DEL EMBALSE RÍO TERCERO (CÓRDOBA): ESTRUCTURA DE LOS ÚLTIMOS 15 AÑOS

ARDOHAIN, D.M.1; CLAPS, M.C.<sup>1</sup>; DONADELLI, J.<sup>1</sup> Y MARIÑELARENA, A.<sup>1</sup>

1. Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet". CCT-CONICET-La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. Correo electrónico: mardohain@gmail.com

El agua del embalse Río Tercero, además de los objetivos originales (electricidad, potabilización, riego), desde 1983 se utiliza en el sistema de enfriamiento de la Central Nuclear Embalse (CNE). Para ese fin se estableció una cota mínima de seguridad que produjo una reducción de fluctuaciones en el nivel hidrométrico del lago. Desde que comenzó a operar la CNE se realiza un programa de monitoreo del embalse. Durante el período 1998-2013, se realizaron muestreos bimestrales en la zona eufótica de una estación ubicada donde la CNE toma el agua. En un perfil vertical de cinco niveles se colectaron con una bomba muestras de zooplancton, filtrando 50 L de agua con una red de 30 µm de abertura de malla. El objetivo de este trabajo es describir la estructura y la dinámica de la comunidad del zooplancton en relación con la presencia de una especie invasora exótica (*Limnoperna fortunei*) y floraciones de una especie fitoplanctónica no palatable (*Ceratium hirundinella*). Se identificaron 38 especies, estando presentes en todos los muestreos *Asplanchna girodi*, *Conochilus unicornis*, *Hexarthra fennica*, *Polyarthra vulgaris*, *Trichocerca cylindrica*, *Bosmina huaronensis*, *Daphnia laevis*, *Ceriodaphnia* sp. y *Notodiptomus incompositus*. Los rotíferos constituyeron el grupo numéricamente dominante (49-77%) mientras que los crustáceos casi siempre fueron codominantes (17-49%). La riqueza específica no mostró diferencias importantes en el período analizado (promedio: 22, rango: 15 - 32 especies). La densidad y biomasa disminuyeron en forma constante a partir de 2004, luego de una recuperación notable de las poblaciones (máxima densidad: 2494 individuos/l), principalmente de rotíferos, tras la colonización de *C. hirundinella* registrada en 1999. Los valores mínimos de abundancia (130 individuos/l), ocurrieron en 2010 cuando la transparencia del agua alcanzó su valor máximo de 3,80 m. Las poblaciones de rotíferos siempre predominaron en verano-otoño en coincidencia con la presencia de larvas de *L. fortunei*, mientras que los crustáceos lo hicieron en primavera, en ausencia de reproducción del mitílido. Frente a las invasiones registradas, la estructura del zooplancton se mantiene a lo largo del tiempo mientras que la abundancia es un orden de magnitud menor a las máximas registradas al inicio de la década, asociada a una disminución notable de la biomasa fitoplanctónica y a la escasa palatabilidad de especies que dominan en ciertas oportunidades como *C. hirundinella* que sólo puede ser consumida por especies de *Asplanchna*.

**Palabras claves:** Zooplancton, embalse, invasión biológica

## **COMPARACIÓN DEL EFECTO TÓXICO ENTRE PESTICIDAS DE ORIGEN QUÍMICO Y BIOLÓGICO EN *Macrostomum velastylum* (PLATYHELMINTHES: RHABDITOPHORA)**

ARMENDÁRIZ, L.<sup>1,2</sup>; BRUSA, F.<sup>2</sup>; RODRIGUES CAPÍTULO, A.<sup>1,2</sup> Y LAVARÍAS, S.<sup>1,3</sup>

1. Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet", CONICET-UNLP. La Plata; 2. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP. La Plata; 3. Facultad de Ciencias Médicas, UNLP. La Plata.  
Correo electrónico: larmendariz@ilpla.edu.ar

Con el fin de controlar plagas, se han desarrollado diversos productos fitosanitarios que afectan a los organismos blanco de su acción, pero también al resto de la fauna sensible que forma parte del ecosistema donde son aplicados. Los piretroides, como la cipermetrina (CYP), son pesticidas artificiales ampliamente utilizados en el cultivo de soja que han demostrado alta toxicidad en organismos acuáticos. En forma alternativa se han propuesto sustancias naturales como insecticidas "respetuosos" del medio ambiente. Entre estos compuestos, la toxina producida por el *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti) es empleada para el control de mosquitos. Con el objetivo de comparar la toxicidad de pesticidas de diferente naturaleza se realizaron ensayos en *Macrostomum velastylum*, un platelminto autóctono del estuario del Río de la Plata. Debido a su pequeño tamaño, su tiempo generacional corto y su fácil mantenimiento en condiciones de laboratorio, esta especie podría ser útil como potencial bioindicadora de la región rioplatense. Se realizaron diluciones seriadas de los insecticidas CYP (0,05-3 mg/l) y Bti (2-180 mg/l) para determinar la 96-h LC50 en ejemplares adultos junto con los respectivos controles negativos sin insecticida. Los organismos presentaron una respuesta polimodal para ambos insecticidas, observándose a tiempos cortos de exposición una alta supervivencia a concentraciones elevadas, lo que dificultó el cálculo de la 96-h LC50 por los métodos convencionales. Por tal motivo se realizaron ensayos crónicos de 2 semanas a diferentes concentraciones de los pesticidas, y los organismos así expuestos se fijaron en Bouin y se analizaron histológicamente. Estos resultados permitirían deducir que los organismos analizados presentan una respuesta inducida a ciertas concentraciones de los tóxicos que los protegerían en los primeros momentos de la exposición.

**Palabras claves:** *Macrostomum velastylum*, cipermetrina, *Bacillus thuringiensis israelensis*, toxicidad

## **LA COMUNIDAD DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS DE LA CUENCA SUPERIOR DEL RÍO GALLEGOS (SANTA CRUZ) Y SU RELACIÓN CON VARIABLES AMBIENTALES**

ASUETA, R.<sup>1</sup>; SÚNICO, A.<sup>1</sup>; VALLEJOS, J.<sup>1</sup>; MARTÍN, J.P.<sup>2</sup>; GUGLIELMINETTI, G.<sup>1</sup> Y AGUAS, P.<sup>1</sup>

1. Universidad Nacional de la Patagonia Austral, Unidad Académica Río Gallegos; 2. Universidad Nacional de la Patagonia Austral, Unidad Académica San Julián. Correo Electrónico: reneasueta@hotmail.com

El objetivo fue analizar la composición de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos para determinar su relación con las variables ambientales y su afectación por las actividades antrópicas que se desarrollan en la región. Se trabajó sobre la cuenca superior del río Gallegos, en 8 sitios de muestreo distribuidos aguas arriba y abajo del sector industrial, donde se realiza actividad minera. Se registraron parámetros físico-químicos del agua y se realizaron muestreos biológicos utilizando una red manual con malla de 500  $\mu\text{m}$ . En el laboratorio, se identificaron los organismos utilizando claves regionales. Para cada muestra se calculó el número de taxa, la abundancia de los organismos y la diversidad mediante índice de Shannon-Wiener. Se realizó análisis multivariado con el paquete estadístico PRIMER, utilizando técnicas de agrupamiento y ordenamiento, y se aplicó el procedimiento BIOENV para identificar las variables ambientales con mayor influencia sobre la composición de la comunidad. Los análisis físico-químicos mostraron marcadas diferencias entre el sitio de mayor impacto antrópico y el resto de los sitios de muestreo, que se ven reflejadas principalmente en pH, turbidez, DQO y DBO. La comunidad de macroinvertebrados estuvo integrada por 21 taxa, siendo los más representados los anélidos oligoquetos e hirudíneos, los moluscos gasterópodos *Lymnaea* spp., los crustáceos anfípodos *Hyaella* sp. y diferentes familias de insectos. El número de taxa y la diversidad presentaron sus valores más bajos en los sitios más próximos al punto de mayor impacto y aumentaron con las distancia aguas abajo y arriba del sitio más afectado por la actividad minera. El análisis multivariado permitió observar que la comunidad bentónica del sitio de mayor impacto antrópico se diferencia significativamente del resto de los sitios muestreados (test Anosim: R global=0,799, P=0,001). El procedimiento BIOENV permitió identificar al pH, la velocidad de la corriente y el DQO ( $r = 0,719$ ,  $p = 0,01$ ) como las variables ambientales con mayor influencia sobre la composición de la comunidad bentónica.

**Palabras claves:** Minería, diversidad; calidad ambiental; Río Turbio

## **TOXICIDAD DE NANOPARTÍCULAS DE PLATA: BIOACUMULACIÓN Y ESTRÉS OXIDATIVO EN PECES**

BACCHETTA, C.<sup>1</sup>; GERVASIO, S.G.<sup>2</sup>; ROSSI, A.<sup>13</sup>; ALE, A.<sup>1</sup>; CAMPANA, M.<sup>1</sup>; LÓPEZ, G.<sup>45</sup>; PARMA, M.J.<sup>13</sup>; MONSERRAT, J.M.<sup>678</sup> Y CAZENAVER, J.<sup>13</sup>

1. Instituto Nacional de Limnología (CONICET-UNL). Ciudad Universitaria UNL Santa Fe, Argentina (3000), teléfono/fax: 4511645/48; 2. Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (INTEC-UNL-CONICET). Predio CCT CONICET Santa Fe, Argentina; 3. Facultad de Humanidades y Ciencias. Ciudad Universitaria, Santa Fe, Argentina; 4. Nanotek S.A.; 5. Universidad Tecnológica Nacional, Santa Fe, Argentina; 6. Universidade Federal do Rio Grande - FURG, Instituto de Ciências Biológicas (ICB), Campus Carreiros, Rio Grande, RS, Brasil; 7. Programa de Pós Graduação em Fisiologia Animal Comparada, FURG; 8. Rede de Nanotoxicologia (CNPq), Brasil.  
Correo electrónico: carlabacchetta@yahoo.com.ar

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la bioacumulación, respuesta antioxidante y ocurrencia de daño oxidativo en juveniles de pacú (*Piaractus mesopotamicus*) expuestos a nanopartículas de plata coloidal (NPs-Ag) (Nanotek S.A.). Luego de 24 horas de exposición individual a diferentes concentraciones de NPs-Ag (0  $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ -control-; 2,5  $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ ; 10  $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ ; y 25  $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ ), los ejemplares (n=10 por tratamiento) fueron sacrificados, extrayéndose branquias, hígado y cerebro para la determinación de niveles de plata total, actividad de enzimas antioxidantes (glutación S-transferasa -GST, glutación reductasa, glutación peroxidasa -GPx- y catalasa), y niveles de peroxidación lipídica (LPO). A través de la medición de plata total en los diferentes tejidos, se constató la presencia del metal en todos los órganos de los peces expuestos. En hígado y cerebro, las concentraciones de plata total fueron similares entre los tratamientos de 10 y 25  $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ , mientras que en branquias se observó una respuesta concentración-dependiente. Con respecto a los biomarcadores de estrés oxidativo, se observó una activación del sistema antioxidante (aumento de la actividad de las enzimas GST y GPx) en el hígado de los peces expuestos a la concentración más alta (25  $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ ), sin ocurrencia de daño oxidativo. Sin embargo, tal activación no fue observada en la concentración de 10  $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ , en la cual si se observó un aumento de LPO en los peces expuestos. Esto podría ser explicado por una menor biodisponibilidad del metal en la columna de agua como resultado de la tendencia a la agregación a mayores concentraciones de NPs-Ag. En cerebro, se observó un aumento significativo de los niveles de LPO en las concentraciones más altas de NPs-Ag, sin cambios en la actividad de ninguna de las enzimas antioxidantes medidas. Por último, los biomarcadores medidos en branquias permanecieron inalterados. Estos resultados sugieren que las NPs-Ag fueron absorbidas por los peces en un periodo de exposición corto y causaron una activación del sistema antioxidante y daño oxidativo en lípidos, postulando al estrés oxidativo como un posible mecanismo de toxicidad de estas nanopartículas metálicas.

**Palabras claves:** Nanoplata, acumulación, biomarcadores, pez

## **EFECTO DE CLORPIRIFÓS Y GLIFOSATO SOBRE LA ACTIVIDAD DE GLUTATIÓN-S-TRANSFERASA Y CATALASA EN *Cnesterodon decemmaculatus* (POECILIIDAE, CYPRINODONTIFORMES)**

BALLESTEROS, M.L.<sup>1</sup>; BONIFACIO, A.F.<sup>1</sup>; BISTONI, M.A.<sup>1</sup> Y HUED, A.C.<sup>1</sup>

1. IDEA (CONICET-UNC), FCEFYN, Universidad Nacional de Córdoba. Av. Vélez Sarsfield 299, (5000) Córdoba, Argentina. Correo electrónico: mlballesteros@efn.uncor.edu

Las prácticas agrícolas actuales ocasionan efectos no deseables sobre los recursos acuáticos colindantes a los agroecosistemas. Por este motivo, es importante estudiar la sensibilidad de las especies no blanco, como los peces, a los agroquímicos utilizados en las mismas. Estos compuestos afectan los procesos fisiológicos de los individuos, provocando impactos a distintos niveles de organización biológica (molecular, bioquímico, fisiológico, histológico, reproductivo, etc.). Estos cambios son ampliamente utilizados en Ecotoxicología como biomarcadores de efecto a contaminantes. Uno de los plaguicidas más utilizados durante el cultivo de soja es el insecticida organofosforado Clorpirifós (CPF). Este insecticida es de amplio espectro y se aplica para controlar poblaciones de coleópteros, dípteros, homópteros y lepidópteros. Por otra parte, entre los agroquímicos utilizados para combatir malezas de los cultivos de soja, se destaca el herbicida Glifosato (GLF), que es pos emergente, no selectivo y siendo en la actualidad el producto más vendido en todo el mundo. Ambos plaguicidas llegan a ríos y lagos a través de su aplicación por pulverización área o bien por escorrentía superficial, produciendo en los mismos efectos no deseados sobre la biota. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la toxicidad de CPF y GLF en la especie íctica autóctona *Cnesterodon decemmaculatus* a través de la medición de la actividad de las enzimas Glutación-s-Transferasa (GST) y Catalasa (CAT) en diferentes órganos. Para ello 15 hembras adultas de *C. decemmaculatus* fueron expuestas a concentraciones subletales y ambientalmente relevantes del principio activo de Clorfox®, (0,4 y 4 µg CPF/L) y Roundup Max®, (0,136 y 1,36 mg GLF/L) durante 6 semanas. Se contó además con un grupo control. Los resultados mostraron que la exposición crónica a CPF y GLF produce distintos efectos en la actividad enzimática. En este sentido, se registró un aumento de la actividad de GST en cerebro y músculo y de CAT en hígado de los individuos expuestos a CPF, mientras que en los expuestos a GLF, se observó una inhibición de la actividad de GST en hígado y músculo. Las variaciones registradas sugieren alteraciones en los sistemas de biotransformación y antioxidantes, con la consecuente generación de radicales libres que pueden ocasionar daños en lípidos y proteínas de las células. Los resultados obtenidos ponen de manifiesto la necesidad de contar con futuros estudios que evalúen los efectos que las mezclas de ambos compuestos pueden provocar en la especie estudiada.

**Palabras claves:** Clorpirifós, glifosato, peces, biomarcadores

## **CRECIMIENTO Y RELACIÓN LARGO-PESO EN *Hatcheria macraei* (PISCES, TRICHOMYCTERIDAE) EN EL RÍO PICHILEUFÚ**

BARRIGA, J.P.<sup>1</sup>; BATTINI, M.A.<sup>1</sup> Y CHIARELLO SOSA J.M.<sup>1</sup>

1. Instituto de investigaciones en Biodiversidad y Medioambiente, CONICET-UNCo. San C. de Bariloche.  
Correo electrónico: [juanpabarriga@gmail.com](mailto:juanpabarriga@gmail.com)

Los objetivos del presente trabajo fueron determinar la relación largo - peso, estimar y comparar mediante tres técnicas diferentes los parámetros de crecimiento para la población de *Hatcheria macraei* del río Pichileufu. Se analizó la relación entre el largo estándar (LE) y el peso total (PT) para cada sexo por separado (237 machos y 283 hembras) y luego para todos los individuos juntos. Los parámetros  $L_{\infty}$  y  $k$  del modelo de crecimiento de von Bertalanffy fueron estimados mediante: a) distribuciones mensuales de la frecuencia de talla ( $n=527$ ), b) experimentos de marca y recaptura ( $n=60$ ) y c) determinación de edad a partir del otolito *lapillus* ( $n=76$ ). Los valores de las pendientes obtenidas a partir de la relación LE-PT de los machos, hembras y sexos combinados fueron alométricos negativos, significativamente menores a 3 (ANOVA,  $p<0,05$ ). Las pendientes para machos y hembras no mostraron diferencias significativas (ANCOVA,  $p>0,05$ ), por lo que se estableció una relación común para ambos sexos, la cual quedó expresada en el modelo  $PT=0,047*LE^{2,53}$ . Según el análisis de distribución mensual de frecuencia de tallas realizado a través de la rutina ELEFAN I del Programa FAO-ICLARM Stock Assessment Tools (FISAT) con intervalos de talla de 5 mm LE, se obtuvo un  $L_{\infty}=123,38$  mm y un  $k=0,20$  años<sup>-1</sup>. A partir de los experimentos de marca y recaptura se obtuvo una estimación de  $L_{\infty}=106,290 \pm 158,949$  mm ( $X \pm IC 95\%$ ), un  $k=0,489 \pm 0,879$  años<sup>-1</sup> y un  $t_0=-0,169 \pm 0,3$  años. Del análisis hecho a partir de los otolitos de obtuvo un  $L_{\infty}=154,637 \pm 61,511$  mm, un  $k=0,125 \pm 0,061$  años<sup>-1</sup> y un  $t_0=-1,06 \pm 1,88$  años. Los parámetros de crecimiento obtenido por las tres técnicas fueron similares. El mayor  $k$  se estimó mediante el experimento de marca y recaptura ya que este experimento se realizó sólo en la temporada de primavera - verano (periodo del año de mayor crecimiento). *Hatcheria macraei* en el río Pichileufu tiene crecimiento alométrico negativo. Los tres métodos son consistentes para la determinación del crecimiento. A partir de los parámetros estimados podemos concluir que *Hatcheria macraei* tiene un crecimiento lento.

**Palabras claves:** Crecimiento, otolito, marca recaptura, frecuencia de tallas

## **FLORA DE DIATOMEAS EPIFÍTICAS Y EPIPÉLICAS DE UNA LAGUNA PAMPEANA CON BAJO IMPACTO ANTRÓPICO**

BARRILE, F.<sup>1</sup>; ALTIERI, P.<sup>1</sup>; PAREDES DEL PUERTO, J.<sup>1</sup> Y CANO, M. G.<sup>1,2</sup>

1. Div. Ficología. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP. La Plata. 2. CONICET-UNLP. La Plata.  
Correo electrónico: ficocano@yahoo.com.ar

La laguna Lacombe es un cuerpo de agua arreico, somero y vegetado, de 130 ha de superficie, ubicada a 35° 5' S, 57° 53' O, en la región este de la llanura pampeana, correspondiente con la zona marginal en la clasificación de cuerpos de aguas lénticos de Olivier (1955). Durante el período de estudio tuvo bajo impacto antrópico. Dentro de los estudios realizados sobre las lagunas pampeanas hay un mayor conocimiento de las algas planctónicas respecto a las asociadas a sustratos. En este contexto, los objetivos de este trabajo son identificar la flora de diatomeas epipélicas y epifíticas de la laguna Lacombe y sus formas de vida, y aportar un marco de referencia para cuerpos de agua similares. Se muestreó mensualmente en cuatro sitios durante un año. Se obtuvieron secciones de junco (*Schoenoplectus californicus*) siguiendo un perfil vertical y se raspó el epifiton. Paralelamente se tomaron muestras de epipelón con *corer* de los dos primeros centímetros del sedimento. Las diatomeas de ambas comunidades se observaron al M.O. y, luego de su tratamiento con agua oxigenada, al M.E.B. Durante el análisis se siguió el sistema clasificatorio de Round, Crawford & Mann (1990). Se hallaron 53 especies de diatomeas, de las cuales cinco son centrales y 48 pennales, distribuidas en cuatro familias de centrales y 17 de pennales, de las últimas Bacillariaceae es la más representada, con nueve especies. En cuanto a la relación especies-comunidades, del total de 53 especies, se encontraron seis exclusivas del epipelón y ocho exclusivas del epifiton, las 39 restantes se encontraron en ambas comunidades. Se describieron diversas formas de vida para las especies en la laguna, entre ellas formas móviles (m), pedunculadas (p), adnatas por toda la superficie (as), envueltas en mucílago (em), adnatas por almohadilla de mucílago (aa) y en cadenas (c). Tanto en epifiton como en epipelón predominaron las formas móviles (21 y 18 especies respectivamente). Respecto al número de especies halladas, se destaca su distribución tanto en un alto número de familias como de formas de vida.

**Palabras claves:** Bacillariophyceae, formas de vida, perifiton, laguna arreica

## **DESARROLLO Y APLICACIÓN DE ÍNDICES DE CALIDAD DE AGUAS Y RIBERAS EN DOS ARROYOS PAMPEANOS.**

BASÍLICO, G.<sup>1,2</sup>; DE CABO, L.<sup>1,2</sup> Y FAGGI, A.<sup>1,2</sup>

1. Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", MACN-CONICET. Buenos Aires; 2. Universidad de Flores, UFLO. Buenos Aires. Correo electrónico: gabrielomarbasilico@hotmail.com

Los índices de calidad de aguas tales como el ICA permiten identificar tramos de ríos y arroyos deteriorados, estudiar los efectos de los vertidos contaminantes en las aguas receptoras y monitorear el progreso de programas de control de la contaminación y remediación. Los sistemas ribereños actúan como zonas de transición, cumpliendo funciones tales como el filtrado y depuración de contaminantes o la regulación de la temperatura y la entrada de luz. El objetivo del presente trabajo consistió en el desarrollo y la aplicación de un Índice de Calidad de Aguas Pampeanas (ICAP) y un Índice de Calidad de Riberas Pampeanas (ICRP), que tuvieron en cuenta las características de ambientes acuáticos pampeanos. Para el desarrollo del ICAP se utilizó información fisicoquímica obtenida durante 7 campañas de muestreo, llevadas a cabo en el período 2010-2013 en las cuencas los arroyos La Choya y Durazno (cuenca alta del Río Reconquista). Las variables utilizadas para el cálculo de éste índice fueron SST,  $N-NH_4^+$ , Pt,  $DBO_5$  y Od. Asimismo, se calculó el ICA y el déficit de Od (D) según la concentración de saturación teórica y se analizó la relación estadística entre ICA e ICAP y D. Para el desarrollo del ICRP se utilizó como base el Índice de Calidad del Bosque de Ribera (QBR). La modificación más importante realizada sobre el QBR fue la inclusión de información sobre el terreno adyacente a cada ribera. El valor medio de D resultó 5,3 mg/l y los valores medios del ICA e ICAP fueron bajos y similares (3,9 y 3,5 puntos respectivamente, en una escala del 1 a 10 puntos), aunque ICAP resultó más efectivo en la diferenciación de casos con calidades de agua extremas. Ambos índices correlacionaron significativamente ( $p < 0,05$ ) con la variable D, con un mejor ajuste lineal en el caso de ICAP vs. D ( $R^2 = 0,585$ ). El ICRP varió en el rango de 40-74 puntos (escala de 1 a 100 puntos), correspondiendo ambos extremos a las categorías de "calidad mala" y "calidad buena", respectivamente. Las principales condiciones que redujeron el valor del ICRP fueron la ausencia o escasa abundancia de hierbas palustres, la presencia de especies vegetales exóticas e invasoras y la existencia de estructuras transversales al cauce. Dado que ambos índices reflejan aspectos distintos pero interconectados, como la calidad del agua y de las riberas, la utilización complementaria de ICAP e ICRP es una alternativa potencialmente útil en la gestión de los arroyos y ríos pampeanos.

**Palabras claves:** Arroyos pampeanos; índices; nutrientes; riberas

## **MACRÓFITAS COMO VECTORES DE DISPERSIÓN DE ESTADIOS DE RESISTENCIA DEL ZOOPLANCTON EN LA PLANICIE DE INUNDACIÓN DEL RÍO PARANÁ MEDIO**

BATTAUZ, Y.<sup>1</sup>; JOSÉ DE PAGGI, S.<sup>12</sup> Y PAGGI, J.C.<sup>1</sup>

1. Instituto Nacional de Limnología, CONICET-UNL. Santa Fe.); 2. E.S.S. Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (UNL). Correo electrónico: yamilabattauz@gmail.com

La estrategia más interesante de los organismos del zooplancton para sobrevivir en condiciones desfavorables del ambiente es la producción de estados de diapausa, que no solo aseguran la permanencia de la especie en el cuerpo de agua, sino que también permiten su dispersión hacia otros ambientes. Actualmente se sabe que estos estados de resistencia, en general, se acumulan en los sedimentos de fondo (bancos de huevos) y aunque se conoce muy poco sobre ello, también podrían ser fijados sobre sustratos. La planicie aluvial del río Paraná, aloja una enorme cantidad de macrófitas acuáticas, las flotantes entre ellas, suelen ser desplazadas entre ambientes por el efecto de arrastre del pulso de inundación. En este trabajo se postula la hipótesis que las macrófitas acuáticas pueden actuar como vectores intermedios en la dispersión de Rotíferos y microcrustáceos. Se realizaron experimentos en laboratorio con ejemplares de *Eichhornia crassipes*, *Azolla filiculoides*, *Nymphoides indica* y *Limnobium spongia*, provenientes de 10 lagunas de valle aluvial del río Paraná. Las raíces y porciones sumergidas se cortaron, secaron y almacenaron durante 90 días. Luego fueron incubadas, en bandejas a 25 °C con un fotoperiodo de 16 hs luz–8 hs oscuridad, durante 90 días. El agua sobrenadante de cada bandeja fue filtrada y examinada día por medio. Ecllosionaron en total 66 taxones, siendo los Rotíferos el grupo dominante (79%). Las especies más frecuentes fueron: *Lecane pyriformis*, *L. hamata* y *L. bulla* y rotíferos Bdelloideos no determinados. Aunque se pudo observar que la riqueza de las especies ecllosionadas fue mayor en *L. spongia* ( $\bar{X} = 29$ , CV = 12) y *E. crassipes* ( $\bar{X} = 24$ , CV = 15), que en *A. filiculoides* ( $\bar{X} = 18$ , CV = 28) y *N. indica* ( $\bar{X} = 22$ , CV = 12) estas diferencias tienen baja significación estadística. Pero en cuanto a la composición faunística *E. crassipes* y *A. filiculoides* mostraron una mayor similitud (Jaccard: 0.6). Los resultados muestran que las macrófitas estudiadas, podrían actuar como vehículos de dispersión, movidos por el desplazamiento de las aguas dentro del sistema, ya que son capaces de alojar, en sus porciones sumergidas, estadios de resistencia viables de numerosas especies zooplanctónicas.

**Palabras claves:** Dispersión, Macrófitas, Estadios de resistencia, Zooplancton

## **MUESTREO INTENSIVO EN LA CUENCA SUPERIOR DEL RÍO SALADO (BS. AS.): TASA DE CAMBIO DE LA COMUNIDAD DEL FITOPLANCTON EN DIFERENTES CONDICIONES HIDROLÓGICAS**

**BAZZURI, M.E.<sup>1</sup>; GABELLONE, N.A.<sup>1</sup> Y SOLARI, L.C.<sup>1</sup>**

1. Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet". CONICET - CCT La Plata - UNLP.  
Correo electrónico: elisabazzuri@gmail.com

En los ríos de llanura eutróficos, los parámetros físico-químicos actúan como variables forzantes de la dinámica del fitoplancton, estando fuertemente relacionados al régimen hidrológico. Se realizaron muestreos de 2 días consecutivos en la cuenca superior del río Salado, en condiciones hidrológicas contrastantes (aguas bajas, aguas altas y condiciones intermedias) en un sistema de canales interconectados provenientes de la Pampa Arenosa y en el cauce principal del río, aguas arriba y abajo del trasvase. Se midieron parámetros físico-químicos *in situ* y se analizaron muestras cuantitativas de fitoplancton de acuerdo a Utermöhl. El análisis estadístico de los datos por sitio no arrojó diferencias significativas entre un día y el siguiente en ninguno de los muestreos (test *U* de Mann-Whitney). Sin embargo, la tasa de cambio de la comunidad del fitoplancton  $\sigma_s$  de Lewis registró variaciones en cada sitio entre los diferentes momentos hidrológicos analizados. Bajos valores del índice indican escaso cambio en la composición de la comunidad en el tiempo, asociada a condiciones ambientales menos variables. Los canales registraron la máxima amplitud de la tasa entre muestreos (0,32-1,12/día), con mínimos valores en aguas altas y la dominancia de *Aphanocapsa incerta* y *Raphidiopsis mediterranea*, y máximos valores en aguas bajas extremas con predominancia de *Synechococcus* spp., *Plagioselmis nannoplanctonica* y *Chlorella* sp. El río aguas arriba del trasvase presentó la menor variación del índice (0,5-0,7/día), con máximo cambio de la comunidad en bajos caudales y la prevalencia de *Sphaerospermopsis aphanizomenoides*, y mínimo en caudales intermedios con la dominancia de *Actinastrum hantzschii*. El río aguas abajo registró máximo valor de  $\sigma_s$  (0,88/día) en aguas bajas con importante aporte de los canales y la dominancia de *Monoraphidium* spp. Altos valores en la tasa de cambio  $\sigma_s$  estuvieron asociados a condiciones hidrológicas de aguas bajas y a la dominancia de especies estrategas *r* en el fitoplancton. Por otra parte, los mínimos valores del índice se asociaron a momentos de inundación en los canales y a caudales intermedios en el río, con predominancia de estrategas *k*. La fluctuación de los parámetros ambientales causa disturbios temporales en las comunidades, promoviendo el establecimiento de organismos oportunistas adaptados a estas condiciones (estrategas *r*). Los canales, como ambientes artificiales, presentan una menor resiliencia a estos disturbios, generando una mayor variación en las comunidades, reflejada a través de la tasa  $\sigma_s$ . Cambios en la abundancia y composición del fitoplancton, así como en la alternancia de las especies dominantes y sus estrategias morfofuncionales, reflejan la importancia de la heterogeneidad espacial y la variabilidad temporal en los procesos ecológicos del sistema río.

**Palabras claves:** río Salado (Buenos Aires), fitoplancton, tasa de cambio

## **RELACIÓN ENTRE LAS CURVAS DE FOTOSÍNTESIS-LUZ EN MATAS DE LA ESPECIE INVASORA *Didymosphenia geminata* Y LA DISPONIBILIDAD DE FÓSFORO EN CUERPOS DE AGUA PATAGÓNICOS**

**BEAMUD, G.<sup>1</sup>; BAFFICO, G.<sup>1</sup>; REID, B.<sup>2</sup>; GONZÁLEZ POLO, M.<sup>1</sup> Y DÍAZ, M.<sup>1</sup>**

1. Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Medio Ambiente (CONICET - Universidad Nacional del Comahue), Bariloche, Argentina; 2. Centro de Investigación en Ecosistemas de Patagonia, Coyhaique, Chile.  
Correo electrónico: beamudsg@comahue-conicet.gov.ar

La diatomea *Didymosphenia geminata* (DG), es un organismo fitobentónico invasor muy agresivo de ríos y arroyos en distintas partes del mundo. Las células de DG están unidas al sustrato por un pedúnculo extracelular de polisacárido formando una densa mata de algas que puede ser de hasta unos pocos centímetros de espesor y cubrir extensas superficies. Se ha convertido en una preocupación importante por su capacidad de formar floraciones en sistemas oligotróficos y de degradar su uso para fines recreativos. Los parámetros que describen la curva fotosíntesis-luz y su relación con los factores ambientales pueden estudiarse para lograr una mejor comprensión del proceso de la fotosíntesis y la fisiología de ensamblajes naturales de algas. El mecanismo que le permite a DG formar masivas floraciones fue postulado que se debe a una excesiva producción de pedúnculos en condiciones limitantes de fósforo (P) con concentraciones por debajo de  $2 \mu\text{g P l}^{-1}$  disueltos. Aunque estos estudios en campo han sido muy valiosos para aumentar el conocimiento sobre DG, faltan estudios bajo condiciones controladas de laboratorio así como también sobre los procesos metabólicos y fisiológicos de esta especie. El objetivo de este trabajo es describir por primera vez las curvas de fotosíntesis-luz de las matas de DG en distintos cuerpos de agua de las provincias de Chubut, Río Negro y Neuquén donde se encuentra esta especie, y relacionar estas curvas con las concentraciones de P de los mismos. En los ambientes muestreados se colectaron muestras vivas de matas de DG y muestras de agua. En laboratorio se determinaron las formas totales y disueltas de P; la actividad de la enzima fosfatasa alcalina (APA) encargada de hidrolizar el P orgánico, la concentración de clorofila *a* de las matas y las curvas PI (tasa de producción de oxígeno en función de distintas intensidades de luz) y los parámetros que la describen. La tasa máxima de fotosíntesis ( $P_{max}$ ) mostró una alta correlación positiva con los valores de P disueltos de los ambientes, negativa con la tasa de APA y con los valores de clorofila *a* de los mismos. La tasa de APA estuvo, además, relacionada directamente con el P orgánico disueltos. Se puede concluir entonces que la disponibilidad de nutrientes afecta la tasa fotosintética y la afinidad de los fotosistemas de DG con la luz.

**Palabras claves:** *Didymosphenia geminata*, Tasas de Fotosíntesis, Disponibilidad de fósforo

## **EFEITO DO CROMO SOBRE A DIVERSIDADE DE MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS EM RESERVATÓRIOS TROPICAIS**

BEGHELLI, F.G.S.<sup>1</sup>; ROSA, A.H.<sup>1</sup>; POMPEO, M.L.M.<sup>2</sup> & MOSCHINI-CARLOS, V.<sup>1</sup>

1. UNESP – Universidade do Estado de São Paulo, Av. Três de Março, nº511, CEP: 18087-180, Sorocaba-SP, Brasil;

2. Universidade de São Paulo, Instituto of Biociências, Departamento de Ecologia, Rua do Matão, Trav. 14, n. 321, CEP: 05508-900, São Paulo, Brasil. Correo electrónico: fred\_sb@hotmail.com

O cromo é um elemento traço essencial que pode ser tóxico conforme condições ambientais e de concentração situando-se entre os 14 metais pesados mais nocivos à saúde. No ambiente aquático, especialmente em ambientes lênticos, os sedimentos tendem a atuar como depósito de poluentes que, ao longo do tempo irão retê-los de forma cumulativamente. Uma vez que os macroinvertebrados bentônicos vivem no fundo e apresentam pouca mobilidade, eles têm sido considerados como bons indicadores da qualidade deste substrato que utilizam como abrigo e fonte de alimento. O Sistema Cantareira é um sistema de reservatórios interligados responsável por 58% do abastecimento público de água da Região Metropolitana de São Paulo que abriga cerca de 17,2 milhões de habitantes. O objetivo deste trabalho foi verificar as respostas da comunidade de macroinvertebrados bentônicos a concentrações variadas de Cr no sedimento por meio de medidas de abundância e riqueza. Para caracterização do sedimento foram coletadas ao todo nove amostras (tratamentos) distribuídas em três estações distintas em cada um dos três reservatórios estudados: Jaguari-Jacareí; Cachoeira e Paiva Castro totalizando nove estações amostrais. A determinação das concentrações de Cr foram realizadas por meio de leituras em aparelho ICP-AES conforme US-EPA 3050B. Com relação aos organismos foram coletadas três amostras em cada estação totalizando 27. As concentrações de Cr foram classificadas em baixas ( $< 40 \text{ mg.Kg}^{-1}$ ,  $n=15$ ) ou elevadas ( $> 40 \text{ mg.Kg}^{-1}$ ,  $n=12$ ) para a realização de análises de variância (ANOVA fatorial) considerando-se a abundância e o número de espécies registradas em cada amostra ( $n=27$ ). Tanto o reservatório Cachoeira quanto o complexo Jaguari-Jacareí apresentaram duas estações amostrais sob concentrações elevadas e uma em situação de baixas concentrações. Já o Paiva Castro teve todas as estações analisadas sob baixas concentrações de Cr. Quando analisados em conjunto com os dados bióticos, verificou-se que concentrações superiores a  $40 \text{ mg.Kg}^{-1}$  são suficientes para alterar tanto a abundância ( $p = 0,03815$ ) quanto a riqueza de organismos bentônicos ( $p = 0,00016$ ). Conclui-se portanto, que os macroinvertebrados bentônicos exibem respostas em nível de comunidade exibindo redução da riqueza e abundância quando expostos a níveis superiores a  $40 \text{ mg.Kg}^{-1}$ . Órgão Financiador: FAPESP 2013/03494-4; 2013/08272-0; 2012/11890-4.

**Palabras claves:** Biomonitoramento, bioindicador, metais pesados, bentos

## **FITOPLANCTON EN LOS TRAMOS SUPERIOR Y MEDIO-INFERIOR DEL RÍO COLORADO (LA PAMPA, ARGENTINA)**

BIASOTTI, A.E.<sup>1</sup>; GALEA, M.J.<sup>1</sup>; BAZÁN, G.I.<sup>1</sup>; ÁLVAREZ, S.B.<sup>1</sup> Y MARTÍNEZ DE FABRICIUS, A.L.<sup>2</sup>

1. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNLPam. 2. Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, UNRC. Correo electrónico: biasottiandrea@cpenet.com.ar

El presente trabajo tiene como objetivo analizar la composición del fitoplancton > 25 µm en el río Colorado (La Pampa, Argentina) y determinar el grado de similitud existente para esta fracción de tamaño, entre los tramos superior y medio-inferior. El río, de aguas sulfatadas cálcicas y régimen nival, presenta un caudal medio anual de 150 m<sup>3</sup> seg<sup>-1</sup> (período 1940-2009). Para este estudio se seleccionaron dos sitios de muestreo. El Sitio I, se localiza en el tramo superior, aguas abajo del Embalse Dique Casa de Piedra (38°14' 55" S y 67°11'49" W) y el Sitio II, en el tramo medio-inferior, en la zona aluvial (38°50'51" S y 64°59'59" W). Las muestras estacionales se colectaron en el período comprendido entre mayo de 2010 y febrero de 2011, con red de plancton de 25 µm de abertura de malla, registrándose simultáneamente parámetros físico-químicos. El pH obtenido se mantuvo dentro del rango alcalino (8,13- 8,71); la conductividad osciló entre 934 µS cm<sup>-1</sup> y 1950 µS cm<sup>-1</sup>. Los cambios observados en la temperatura del agua se corresponden con las fluctuaciones estacionales y se relacionan en forma directa con el oxígeno disuelto (8,33- 13,04 mg l<sup>-1</sup>). La velocidad de corriente registrada *in situ* se halla en el rango de 0,5 m seg<sup>-1</sup> y 1,1 m seg<sup>-1</sup>, alcanzando sus máximos valores en el tramo superior. Hasta el presente, se determinó en los dos puntos de muestreo un total de 241 taxones. La clase Bacillariophyceae presentó la mayor riqueza específica con el 42% de los taxa, seguida por Chlorophyceae con 32% y Cyanobacteria con 20% del total de especies. Analizada la composición fitoplanctónica en ambos tramos del río se estableció una similitud entre ellos del 46,61%. Esto indicaría una moderada variación en las condiciones hidrológicas, ambientales y ecológicas en ambos tramos, apreciando particularidades propias en cada tramo, para el establecimiento de las comunidades algales.

**Palabras claves:** río Colorado, composición fitoplanctónica, similitud

## **EFFECTOS DE LAS FLUCTUACIONES HIDROLÓGICAS Y LA EVOLUCIÓN MORFOLÓGICA FLUVIAL A LARGO PLAZO SOBRE EL ENSAMBLE DE INVERTEBRADOS BENTÓNICOS EN UN CAUCE SECUNDARIO DE LA PLANICIE PARANÁ. EFECTOS ANTRÓPICOS**

BLETTLER, M.C.M.<sup>1</sup>; BULLO, J.<sup>2</sup>; EBERLE E.<sup>1</sup>; AMSLER, M.<sup>1</sup>; EZCURRA DE DRAGO, I.<sup>1</sup>; PAIRA, A.<sup>1</sup>; ESPÍNOLA L.<sup>1</sup>; DRAGO, E.<sup>1</sup> Y RODRIGUES CAPÍTULO, A.<sup>3</sup>

*1. Instituto de Nacional de Limnología (INAL). CONICET-UNL. Santa Fe; 2. Facultad de Humanidades y Ciencias (UNL) Santa Fe.; 3. Instituto de Limnología "Dr. R.A. Ringuelet", CONICET-UNLP. La Plata. Correo electrónico: martinblettler@hotmail.com*

La fuerte variabilidad morfodinámica, hidrodinámica y sedimentológica ejerce un significativo control sobre la estructura temporal y espacial del hábitat y, consecuentemente, sobre la biodiversidad de los ecosistemas fluviales. Sin embargo, grandes series ecológicas temporales de datos que permitan estudiar esa relación en el tiempo son particularmente escasas. El presente estudio considera la variabilidad hidro-morfodinámica y ecológica del bentos durante 13 años sobre un cauce secundario (río Correntoso) del río Coronda (planicie del Paraná Medio) luego de una modificación de origen antrópico. Esta alteración morfológica estuvo dada por obras de dragado y refulado que tuvieron lugar sobre la boca del río Correntoso. La evolución morfológica natural luego de esta modificación causó la reconfiguración morfológica de la boca del Correntoso, permitiendo la entrada de sedimentos arenosos desde el río Coronda, junto con una reducción de los caudales. Este último fenómeno, a su vez, causó la sedimentación de las arenas en suspensión, modificando la composición granulométrica del fondo del cauce bajo estudio. Estos procesos, a largo plazo, provocaron grandes cambios en la ecología del bentos, originando una significativa reducción de su densidad. Esta investigación, además de demostrar la importancia de contemplar estudios interdisciplinarios para estimar el impacto en el tiempo de alteraciones antrópicas físicas, también permitió comprender el valor del análisis de largas series temporales de datos en estudios ecológicos fluviales.

**Palabras claves:** Morfodinámica, hidrodinámica, serie temporal, invertebrados bentónicos

## **ESTUDIO DE LAS COMUNIDADES ACUÁTICAS DE COLEOPTERA, DIPTERA, EPHEMEROPTERA Y TRICHOPTERA EN UN AMPLIO GRADIENTE ALTITUDINAL, CUSCO, PERÚ**

BOBADILLA, M.<sup>1</sup>; HUANACHIN, A.<sup>1</sup>; CLEMENTE, S.<sup>1</sup>; MIÑANO, P.<sup>1</sup> y HUAMANTINCO, A.<sup>1</sup>

*1. Laboratorio de Ecología, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Apartado 11-0058, Lima 11, Perú. Correo electrónico: ahuantinco1@unmsm.edu.pe*

Las comunidades de macroinvertebrados son componentes esenciales de los ecosistemas acuáticos continentales y están directamente influenciadas por factores ambientales que determinan su diversidad y distribución. Se realizó un estudio con el objetivo de determinar la variación de la riqueza y composición de las comunidades de Coleoptera, Diptera, Ephemeroptera y Trichoptera, con relación a la altitud. Las muestras fueron colectadas a inicios de mayo y agosto de 2013 usando una red surber (30x30 cm, 250  $\mu$ m) en sustrato pedregoso en zona de rápidos. Fueron obtenidas 10 réplicas/quebrada. Tres quebradas estuvieron ubicadas en el rango 488 – 774 m de altitud y otras tres a 4046 – 4450 m de altitud en el departamento del Cusco, Perú. Se registraron 95 géneros y un total de 13.818 individuos, de los cuales: (12,4%) en 19 géneros pertenecientes al orden Coleoptera, (27,78%) en 37 géneros de Diptera, (24,86%) en 16 géneros de Ephemeroptera y (34,95%) en 23 géneros de Trichoptera. Para conocer la estructura comunitaria se aplicaron diversas métricas. La riqueza por quebrada varió desde 20 – 61 géneros, la diversidad de Shannon Wiener ( $H'$ ) varió de 1,08 – 3,02 bits/ind., y se estimaron valores de 0,33 - 0,81 para la equidad de Pielou ( $J'$ ). Los índices aplicados muestran en general valores mayores en quebradas de baja altitud, sin embargo al hacer un análisis por orden, se evidencia que Coleoptera, Ephemeroptera y Trichoptera presentaron mayor riqueza a bajas altitudes mientras que Diptera a altitudes mayores. Para conocer el nivel de similitud entre las quebradas, se aplicó el análisis no Paramétrico de Escalamiento Multidimensional (nMDS), usando el índice de Bray-Curtis como medida de similitud, el cual muestra que hay una diferencia significativa en la composición de taxa entre las quebradas de baja y gran altitud, formándose dos grupos bien definidos. También se realizó un análisis de similitud porcentual (SIMPER), para establecer la contribución de cada género en las diferentes alturas, el que mostró disimilitudes de hasta 93,46%. Los resultados obtenidos confirman lo observado en estudios similares de gradientes altitudinales con insectos acuáticos en Sudamérica. Resaltamos la importancia de realizar estudios ecológicos ya que permiten conocer la diversidad local, comprender la distribución geográfica de muchos géneros y especies de insectos acuáticos y además contribuyen a establecer políticas adecuadas de conservación para los ecosistemas acuáticos.

**Palabras claves:** Macroinvertebrados bentónicos, diversidad, distribución altitudinal, Cusco

## **EFFECTO DE LA EXPOSICIÓN CRÓNICA A FORMULADOS COMERCIALES DE CLORPIRIFÓS Y GLIFOSATO SOBRE LA LOCOMOCIÓN Y ACTIVIDAD DE LA ENZIMA ACETILCOLINESTERASA EN *Cnesterodon decemmaculatus***

BONIFACIO, A.F.<sup>1</sup>; BALLESTEROS, M.L.<sup>1</sup>; BISTONI, M.A.<sup>1</sup> Y HUED, A.C.<sup>1</sup>

1. Instituto de Ecología y Diversidad Animal (IDEA), CONICET-UNC Córdoba. Correo electrónico: [achued@efn.uncor.com](mailto:achued@efn.uncor.com)

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto crónico de los formulados comerciales Roundup Max ® del herbicida Glifosato (GLF) y Clorfox ® del insecticida Clorpirifós (CPF) sobre la especie íctica nativa *Cnesterodon decemmaculatus*, a través de la utilización de cambios en la actividad natatoria y en la actividad de la enzima acetilcolinesterasa (AChE) en cerebro y músculo. Hembras adultas fueron expuestas a concentraciones subletales de 0,4 y 4 µg CPF/L y 0,136 y 1,36 mg GLF /L (concentraciones expresadas como cantidad de principio activo/L) durante 42 días. Se contó además con un grupo control.

Tras el período de exposición cada individuo fue filmado por separado y el video obtenido fue analizado a través del software ANYMAZE que registra la actividad natatoria a través de la distancia recorrida y la velocidad promedio del individuo. Posteriormente cada ejemplar fue sacrificado y disectado para la extracción de cerebro y músculo, con el fin de determinar la actividad de la AChE. Tanto la distancia recorrida como la velocidad promedio se vieron significativamente reducidas en los individuos expuestos a los dos tratamientos con CPF, con respecto al grupo control. Por otro lado, la exposición a GLF no afectó la actividad natatoria de *C. decemmaculatus*.

A pesar que la actividad de la AChE no se diferenció significativamente entre los tratamientos ni con respecto al grupo control, los individuos expuestos a los tratamientos con CPF presentaron una notoria tendencia a aumentar la actividad cerebral de la misma, mientras que en músculo se evidenció la tendencia contraria. Por otra parte, la exposición a GLF no afectó la actividad de la AChE cerebral ni la muscular.

La actividad natatoria demostró ser el biomarcador más sensible de los evaluados en el presente trabajo. Si bien se esperaba registrar una respuesta inhibitoria de la actividad de la AChE en los individuos expuestos, los resultados obtenidos sugieren que tras 42 días de exposición los ejemplares experimentarían mecanismos de adaptación que hace que no se observen diferencias en los individuos expuestos con respecto a los controles.

**Palabras claves:** Glifosato, Clorpirifós, Biomarcadores, *Cnesterodon decemmaculatus*

## **EN BUSCA DE LA MIGRACIÓN DIARIA HORIZONTAL (DHM): RESULTADOS DE UNA EXPERIENCIA EN MESOCOSMOS LITORALES**

BOVERI, M.<sup>1</sup>; PUGLIESE, E. <sup>1</sup>; LÓPEZ, A. <sup>1</sup>; RENNELLA, A. <sup>1</sup> Y BINDER, P.<sup>1</sup>

*1. Cátedra de Acuicultura – Departamento de Producción Animal – Facultad de Agronomía – Universidad de Buenos Aires. Correo electrónico: boveri@agro.uba.ar*

La visión actual más extendida sobre el funcionamiento ecosistémico de los cuerpos de agua someros asigna un importante rol a las macrófitas sumergidas que puedan crecer en la zona litoral. La oferta de un posible refugio al zooplancton frente a la captura por parte de los peces zooplanctívoros sería uno de los mecanismos que sostienen un estado de aguas claras, aún bajo cierto incremento de la disponibilidad de nutrientes. La hipótesis del refugio se complementa con la idea de un desplazamiento circadiano del zooplancton entre el litoral vegetado (durante el día, por protección) y la zona pelágica (durante la noche, para alimentarse sobre el fitoplancton). Esta Migración Diaria Horizontal (DHM) es considerada como uno de los elementos explicativos de la dinámica funcional de los ecosistemas de las lagunas. Con el propósito de evaluar experimentalmente la ocurrencia de la DHM, realizamos una experiencia de un mes de duración en diez mesocosmos de 4m de largo y 1000 l de capacidad, que reproducen las características principales de la zona litoral de una laguna pampeana típica. La experiencia relevó la abundancia de zooplancton en los extremos de los recipientes de los cuatro tratamientos planteados: 1- CON zona de macrófitas y SIN peces zooplanctívoros; 2 - CON zona de macrófitas y CON peces zooplanctívoros; 3 - SIN zona de macrófitas y CON peces zooplanctívoros; y 4 - SIN zona de macrófitas y SIN peces zooplanctívoros. Se realizaron muestreos periódicos tanto al mediodía como a la medianoche para comparar la presencia relativa de cladóceros y ciclopoideos en las dos zonas de cada unidad experimental. Las muestras fueron obtenidas filtrando 10 l de agua tomada en uno u otro extremo de cada tina, a través de una red de plancton de malla de 63µm. Los datos fueron sometidos a un análisis de varianza (ANOVA), las medias comparadas a través del test de Tukey ( $\alpha=0.05$ ). Los resultados muestran una preferencia de los zooplanctontes por la zona de macrófitas durante el día, y sugieren un corrimiento de parte de la comunidad hacia la zona libre de macrófitas durante la noche, tanto en el tratamiento que contaba con peces depredadores como en su ausencia. La distribución de cladóceros y ciclopoideos en las tinas sin zona de vegetación sumergida resultó dispar en los distintos muestreos, sin relacionarse con ninguno de los factores evaluados. La migración diaria horizontal podría explicar cómo ocurre el control top-down de la biomasa del fitoplancton (y la mayor transparencia resultante en el agua) en circunstancias de presencia de zooplanctívoros y refugio de macrófitas, pero la búsqueda de evidencia experimental para reforzar esta hipótesis debe seguir adelante.

**Palabras claves:** Lagos someros, macrófitas, zooplancton, migración diaria horizontal

## **DIETA DE *Serrasalmus maculatus* (CHARACIFORMES: CHARACIDAE) EN LA LAGUNA BLANCA, PARQUE NACIONAL RÍO PILCOMAYO, FORMOSA, ARGENTINA**

BRANCOLINI, F.<sup>1</sup>; MAROÑAS, M.<sup>1</sup>; MINOTTI, P.<sup>2</sup> Y BAIGÚN, C.R.M<sup>3</sup>

1. Instituto de Limnología "Dr. R.A. Ringuelet", CONICET-UNLP. La Plata; 2. Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental (3iA). San Martín; 3. Instituto Nacional de Biotecnología e Instituto Nacional de Tecnología. Chascomús (IIB-INTECH). Correo electrónico: [florencia.brancolini@gmail.com](mailto:florencia.brancolini@gmail.com)

En la Laguna Blanca conviven tres especies de pirañas *Serrasalmus maculatus*, *S. marginatus* y *Pygocentrus nattereri*, siendo la primera la de mayor abundancia relativa tanto en el período húmedo (aguas altas) como en el seco (aguas bajas). Esta especie se caracteriza por poseer un cuerpo fuertemente comprimido, generalmente alto, una serie única de dientes en ambas maxilas y una quilla serrada, formada por escamas modificadas en forma de espinas. No se conocen antecedentes sobre su alimentación en el P. N. Río Pilcomayo. En este trabajo se describe la dieta de *S. maculatus* en la Laguna Blanca con el objetivo de detectar que tipo de patrón de depredación utiliza la especie en este ambiente. El hábito alimentario fue estudiado a través del análisis del contenido estomacal. El estudio se realizó sobre el tercio anterior del tracto digestivo de los ejemplares colectados entre diciembre de 2006 y octubre de 2007, con un tren de enmalle. En cada ejemplar se determinaron los ítems alimentarios con la mayor precisión taxonómica posible y fueron pesados con balanza de 0,1 gr. La estrategia alimentaria fue analizada siguiendo el método de Amundsen, de acuerdo con el hidroperíodo y la amplitud del nicho trófico se estimó según el índice de Levins (B). Los resultados indican que esta especie presenta la mayor amplitud del nicho trófico durante el período húmedo (B: 4,16 vs B: 1,87). En ambos períodos los principales alimentos consumidos fueron peces enteros (*Charax stenopterus*, *Acestrorhynchus pantaneiro*, *Psellogrammus kennedyi*, *Otocinclus sp*, *Pimelodella laticeps*, *Pimelodus sp*, *Eigenmania trilineata*), cabezas, aletas y fragmentos de músculos de peces, completando la dieta con insectos terrestres, Crustacea, Mollusca y restos vegetales. Reagrupando los ítems discriminados para el recurso peces en ambos hidroperíodos, el índice de Levins es menor en el período húmedo y el método de Amundsen muestra una estrategia alimentaria más generalista en el período seco. Esta especie muestra una evidente tendencia a la ictiofagia, hecho que coincide con lo observado por otras investigaciones tanto de la Argentina como de Brasil. A diferencia de lo expuesto por otros autores, quienes consideran al resto de los ítems alimenticios como ingeridos accidentalmente el momento de la captura, nuestros resultados indican que el ítem insectos terrestres no sería un alimento ocasional en el período seco cuando seguramente la oferta alimenticia se ve notablemente disminuida.

**Palabras claves:** Pirañas, estrategia alimentaria, hidroperíodo

## **ENSAMBLES DE PECES EN AMBIENTES FORESTALES DEL BAJO DELTA DEL PARANÁ, ARGENTINA.**

BRANCOLINI, F.<sup>1</sup>; BAIGÚN C.M.R.<sup>2</sup>; COLAUTTI, D.C.<sup>1</sup>; MINOTTI, P.<sup>3</sup> Y JENSEN, R.<sup>1</sup>

*1. Instituto de Limnología "Dr. R.A. Ringuelet", CONICET-UNLP. La Plata; 2. Instituto Nacional de Biotecnología e Instituto Nacional de Tecnología. Chascomús (IIB-INTECH). Chascomús; 3. Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental (3iA). San Martín. Correo electrónico: florenzia.brancolini@gmail.com*

La región del Delta ha sido sometida en los últimos años a crecientes impactos antrópicos, que incluyen obras hidrotécnicas y actividades productivas como ganadería y forestación, sin que se haya evaluado aún su impacto sobre los ensambles de peces. Las forestaciones en el sector del Delta frontal corresponden a una economía de tipo familiar o de quintas, con parcelas pequeñas de salicáceas que presentan zanjas o canales artificiales que drenan a los cursos principales a través de conexiones abiertas. Estos canales reciben aguas por lluvias, crecientes fluviales, mareas lunares y eólicas, estando sujetos a distinto grado de disturbio por cultivo y transporte de madera. El objetivo de este trabajo es analizar la estructura y composición de los ensambles de peces en canales forestales con distinto grado de disturbio (forestación abandonada y forestaciones activas). Se realizaron muestreos bimensuales estandarizados entre agosto de 2013 y febrero de 2014 en cuatro sitios con distintos grados de disturbio en el bajo delta entrerriano. Se colocaron tres trampas para peces (boca, medio, fondo) por cada sitio durante 24 hs. Se analizaron, por sitio, la riqueza específica, la abundancia total, y la diversidad mediante el índice de Shannon. El índice de Jaccard se utilizó para la comparación entre sitios y también para realizar un agrupamiento jerárquico de los mismos según sus ensambles de peces. Se colectaron 688 individuos incluidos en 7 órdenes, 16 familias, 30 géneros y 36 especies. Se encontraron 8 especies comunes a todos los sitios y 14 que aparecieron ocasionalmente en alguno de ellos. La riqueza total acumulada fue mayor en la forestación abandonada (66 % de las especies), mientras que la abundancia total fue mayor en uno de los canales de las forestaciones activas (36 % de los individuos). El mayor índice de diversidad se registró en uno de los canales más modificados, sin embargo la mayor equitatividad se determinó para el canal menos disturbado. El análisis de agrupamiento separa al canal más modificado del resto de los canales. Este se caracteriza por atravesar una plantación de más de 50 años, activa y con mayor movimiento de embarcaciones por transporte de madera y amarradero. Ordenando los sitios de muestreo en un gradiente de disturbio por el uso actual de los canales, los resultados hasta el momento señalan que las mayores diferencias en la riqueza, composición, y abundancia de los peces se dan entre los extremos de dicho gradiente.

**Palabras claves:** Ictiofauna, biodiversidad, delta, forestaciones.

## **EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DE LA INVASIÓN DE *Didymosphenia geminata* EN LA COMUNIDAD DEL BENTOS DEL RÍO FUTALEUFÚ (PATAGONIA, ARGENTINA)**

BRAND, C.<sup>1</sup> Y MISERENDINO, M.L.<sup>1</sup>

1. CIEMEP (Centro de Investigaciones en Ecosistemas de Montaña y Estepa Patagónicas) CONICET-UNPSJB. Esquel. Chubut. Correo electrónico: cecibrand@hotmail.com

Las especies invasoras constituyen una amenaza potencial para las especies nativas y la biodiversidad global, pero su impacto en los ecosistemas suele ser difícil de predecir. Las especies asociadas a ambientes dulceacuícolas resultan especialmente sensibles, debido a su alto grado de aislamiento y endemismo. La diatomea *Didymosphenia geminata* constituye probablemente la invasión más recientemente registrada en América del Sur. Fue detectada en el año 2008, en el río Futaleufú (sector chileno), expandiéndose rápidamente hacia territorio argentino ocupando diversos ambientes. *D. geminata* forma densas floraciones con importante contribución de biomasa tanto en ríos prístinos como en áreas litorales de lagos oligotróficos. Para conocer cuáles fueron los efectos de la invasión de *D. geminata* en el río Futaleufú (sector argentino), se propuso la implementación de métricos basados en la comunidad de macroinvertebrados. Se seleccionaron seis sitios a lo largo del cauce principal del río, los tres primeros sin la presencia de la diatomea y los tres últimos con cobertura máxima de floraciones de la misma. Se tomaron cuatro réplicas utilizando red de pateo (250  $\mu\text{m}$  de poro, 0,5 m<sup>2</sup>), en cuatro instancias durante el año. Adicionalmente se midieron las condiciones fisicoquímicas, incluyendo el contenido de nutrientes y el total de sólidos en suspensión. Se cuantificó clorofila *a* y feopigmentos. Para estimar la biomasa producida por la floración se obtuvo el peso seco libre de cenizas por m<sup>2</sup>. La comunidad de macroinvertebrados evidenció diferencias en sus atributos entre el tramo invadido y el de referencia. Todos los sitios sin floraciones de la diatomea presentaron menor densidad, riqueza de taxa sensibles (EPT) y diversidad (Kruskall-Wallis,  $p < 0,05$ ), mientras que la riqueza total no presentó diferencias significativas. Entre los métricos funcionales, el gremio trófico que mejor evidenció los cambios producidos por la invasión de esta especie fue el de colectores recolectores, con mayor densidad en todos los sitios invadidos en relación a los de referencia (Kruskall-Wallis,  $p < 0,05$ ). En términos de dominancia de especies, la especie raspadora, *Meridalaris diguilina* (Ephemeroptera) dominante en sitios de referencia fue reemplazada por especies de la familia Elmidae (Coleoptera), del mismo gremio, que presentaron un marcado aumento en los sitios con floraciones de la exótica (Kruskall-Wallis,  $p < 0,05$ ), lo que respondería a la modificación del hábitat más que a una alteración en el recurso alimenticio.

**Palabras claves:** Invasiones, Patagonia, macroinvertebrados

## **EL TRABAJO DE CAMPO Y EL ESTUDIO DE LOS MOLUSCOS LÍMNICOS DE LA RESERVA NATURAL PUNTA LARA**

BREA, F.<sup>1</sup>; CAO, L.<sup>1</sup>; CIOCCO, R.<sup>1</sup>; DAGLIO, D.<sup>1</sup>; DEMARCHI, L.<sup>1</sup>; LÓPEZ DE ARMENTIA, L.<sup>1</sup>;  
SUAZO LARA, F.<sup>1</sup>; TUMORI, J.<sup>1</sup>; VEGA VALVERDE, C. Y MAROÑAS, M.<sup>1,2</sup>

1. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP, La Plata.; 2. Instituto de Limnología "Dr. R.A. Ringuelet",  
CONICET La Plata -UNLP. Correo electrónico: lucianacao88@gmail.com

La malacología de la Cuenca del Plata ha sido analizada en numerosas publicaciones. Sin embargo, ninguna de ellas es específica de la Reserva Natural Integral de Punta Lara (RNPL). Con la finalidad de aplicar técnicas de muestreo y determinar la diversidad de la malacofauna en los diferentes ambientes de la RNPL, la Cátedra de Malacología (FCNyM-UNLP) realiza viajes de campo con sus alumnos, a través de una Actuación con la OPDS de la Provincia de Buenos Aires. (Exp.2145-42027/14). Esta Reserva, lindante con el litoral rioplatense, se encuentra ubicada a 34°47' L.S. y 58°01' L.W y comprende una superficie de 6.000 ha. En abril de 2014 se realizaron muestreos en distinto ambientes de la RNPL: Costa Rioplatense (1); se trazó una transecta de 16 m desde la costa hacia el río, se marcaron 7 cuadrículas de 10x10 cm en diferentes sustratos (arena, piedra y metal) y se realizaron muestreos directos. Matorral ribereño (2); se utilizaron redes manuales o "copos", de tamaño de poro de 1x1 mm con un esfuerzo de 10 a 15 levantamientos; además de muestreo directo. Pajonal de Lirios (bañado permanente) (3); se utilizó la técnica de copos ya descripta. Pajonal de paja brava (bañado temporal) (4); se aplicó la técnica de copos. En el laboratorio la identificación del material se realizó mediante la ayuda de claves taxonómicas y manteniendo la diferenciación de las muestras, se aplicaron técnicas de conservación, se relajaron con mentol y se sacrificaron con agua a 80°C para luego fijarlas con alcohol 70%. Se realizó la separación de conchilla, vísceras y pie de 9 individuos para guardar en colección para posteriores estudios moleculares y morfológicos. Para cada uno de los ambientes se calculó riqueza, densidad y se estimó la diversidad con el índice de Shannon (H'). Se encontraron 3 taxa de bivalvos y 8 de gasterópodos. Todas corresponden a taxa ya descriptas en la Provincia. Se pudo determinar que la riqueza de (2) con 7 taxa fue mayor que la de los demás ambientes, mientras que en el (1) se obtuvo la menor riqueza (3 taxa). El bivalvo invasor *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) fue la especie con mayor densidad en la RNPL. Se detectó la presencia de oligoquetos e hirudíneos asociados con esta especie. El ambiente más diverso fue el (2) con H' de 2,05. Esto podría relacionarse con la permanencia del agua en este ambiente. El presente estudio parcial de los moluscos límnicos presentes en la reserva sirve como línea de base y sugiere próximos estudios en las distintas estaciones del año.

**Palabras claves:** Río de la Plata, biodiversidad, moluscos límnicos, trabajo de campo, Reserva Natural

## **COMPOSITION AND TROPHIC ORGANIZATION OF THE ICHTHYOFAUNA IN STREAMS WITH DIFFERENT PHYSICAL CHARACTERISTICS (SÃO PAULO STATE, BRAZIL)**

BURGOS, A.H.<sup>1</sup> & UIEDA, V.S.<sup>1</sup>

*1. Department of Zoology, Unesp – Univ Estadual Paulista, C.P. 510, 18.618-970, Botucatu, SP, Brazil.  
Correo electrónico: ahurst@gmail.com*

The study of ichthyofauna composition and trophic organization in streams is an important tool for the assessment of the water bodies integrity. In this work, three streams within Santo Inácio River basin and their ichthyofauna were studied in order to evaluate possible variations in diet and composition due to differences in the physical characteristics of each stream. In 2013 (August and September), fishes were collected along a 100m stretch at each stream, being sampled a total of 20 species belonging to 10 families. The Barra Mansa stream consists in a straighter, narrow and shallow channel, with sandy bottom, low current and grass vegetation recovering its margins. This stream presented 12 species, with majority of individuals belonging to two species of Characidae (60%) and with higher consumption of aquatic hexapods (mainly Diptera and Ephemeroptera juveniles), terrestrial insects and organic matter. For Lajinha stream, while it shows upstream a shallow channel with rocky bottom and abundant macrophytes and grass vegetation in the bed and banks, downstream it presents a deep channel, with muddy bottom and bordered by riparian forest. In this stream, 10 species were collected (48% Heptapteridae, 25% Crenuchidae, 20% Characidae), with aquatic hexapods being consumed by most species, represented mainly by Diptera and Trichoptera juveniles. The Cochos stream is shaded by riparian forest and presents sandy bottom, many plant debris in the bed and roots on the banks. Although only 8 species were sampled in this stream, it showed the highest abundance (132, against 99 and 44 specimens found in Barra Mansa and Lajinha, respectively), with a higher percentage of Heptapteridae (23%) and Gymnotidae (22%). In this stream, aquatic hexapod (mainly Diptera) was the item consumed in the highest percentage. For species composition, the Cluster analysis highlighted a low similarity between streams (<40%). The lower current and formation of pool areas near the grass vegetation in the Barra Mansa stream can be related with the dominance of Characiformes, represented predominantly by insectivorous/omnivorous species, which forage in mid-water collecting allochthonous and autochthonous items dragged by the current. In the Lajinha stream, its greater habitat heterogeneity could be related with a higher evenness, with the most important families been represented, with predominance of insectivorous species foraging along the submerged vegetation or in the water column. As for the Cochos stream, species which use marginal bank roots and vegetal debris in the channel bottom as shelter and foraging area may have been favored.

**Keywords:** Diet, Fish fauna, Lotic system

## **BIODIVERSIDAD DE MERMÍTIDOS (NEMATODA, MERMITHIDAE) PARASITOIDES DE LARVAS DE SIMÚLIDOS (DIPTERA, SIMULIIDAE) EN ARGENTINA**

CAMINO, N.B.<sup>1</sup>; GONZÁLEZ, S.E.<sup>1</sup> Y REBOREDO, G.R.<sup>1</sup>

1. Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores, CEPAVE CCT La Plata CONICET-UNLP-CIC. Calle 122 y 60.  
Correo electrónico: [nemainst@cepave.edu.ar](mailto:nemainst@cepave.edu.ar)

En el presente estudio se analizó la diversidad específica de mermítidos parasitoides de larvas de dípteros acuáticos simúlidos (Diptera, Simuliidae), y su prevalencia en las diferentes regiones de nuestro país (Buenos Aires, Córdoba, Entre Ríos, Tucumán, Misiones, Neuquén, Río Negro, Jujuy y Mendoza). Se proporciona una amplia lista de nemátodos pertenecientes a la familia Mermithidae, parasitoides de varias especies de simúlidos en arroyos de aguas correntosas y limpias. Las muestras se tomaron al azar (anualmente durante el período comprendido de junio a octubre) sacando las larvas de simúlidos adheridas con la vegetación o lavando piedras en caso que estén sujetas a ellas, así fueron colocadas en bolsas de plástico con agua del lugar, transportadas al laboratorio, aisladas de otros insectos acuáticos y colocadas en peceras con aireadores, a la espera de que los mermítidos emerjan de sus hospedadores. Una vez que los nemátodos se hallaron presentes en el exterior, fueron colocados en cápsulas de Petri con arena de grano grueso n° 3 y agua destilada para su maduración y poder así identificarlos taxonómicamente. En las larvas de jevenes se encontraron 21 especies de mermítidos correspondientes a 8 géneros, de los cuales 1 (*Ditremamermis* Camino y Poinar, 1988) es nativo de Argentina. La Región Neotropical constituye un área con alta diversidad de especies de nemátodos mermítidos de simúlidos, muchas de las cuales podrían ser consideradas agentes biorreguladores de esta plaga de interés sanitario. El índice de prevalencia varió de 3% a 18%. El número promedio de nemátodos por larva de simúlidos fue entre 1.0 y 12. Los valores de dominancia obtenidos tuvieron un valor que fluctuó entre 1 y 22%. Considerando los niveles de infección comúnmente registrados en simúlidos, altos niveles de parasitoidismo fueron observados, 18% (n=750) en la especie *Mesomermis ornatissima* Camino, 1994, con una intensidad media promedio de 8,2 nemátodos por larva del insecto *Simulium bonaerense* Coscarón y Wygodzinsky, 1984. Además resultó ser la especie más dominante (22%). Los valores de riqueza de especies (S) fueron para mermítidos parasitoides de *Simulium bonaerense* S = 12, y S = 9 para *Simulium jujuyense* Paterson & Shannon, 1927. Un valor de diversidad de H = 0,65 fue obtenido entre ambas especies hospedadoras en la provincia de Buenos Aires. El índice de Simpson, D, fue de 2,02. El índice de similitud de Sorensen de especies parásitas entre los dos hospedadores fue de 0,84.

**Palabras claves:** Diversidad, Nematoda, larvas de simúlidos, Argentina

## **RADIACIONES SOLARES Y CLORPIRIFÓS EN LA LETALIDAD DE *Macrobrachium borellii* (DECAPODA: PALAEMONIDAE).**

CAPELETTI, J.<sup>1</sup>; NEGRO, C.L.<sup>1</sup>; Y COLLINS, P.<sup>1</sup>;

1. Instituto Nacional de Limnología, CONICET-UNL. Santa Fe. Correo electrónico: [julieta.capeletti@hotmail.com](mailto:julieta.capeletti@hotmail.com)

El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto combinado de la exposición a clorpirifós y la radiación solar sobre la especie *Macrobrachium borellii* (Decápoda: Palaemonidae). Esto se realizó mediante un ensayo de concentración letal media en el ambiente natural a tres intensidades de radiación solar. La variación de esta intensidad se logró utilizando vegetación acuática: un grupo de individuos fueron colocados en estanques con un tapiz de vegetación que cubría todo el espejo de agua (sombra completa), otro grupo de ejemplares en estanques cubriendo la mitad del mismo con vegetación (media sombra), y por último un grupo de individuos en estanques sin vegetación (sol pleno). Cada estanque contaba con 10 individuos. El producto ensayado fue Clorpi® (Red Surcos, Argentina). Las concentraciones utilizadas fueron seis (1,92; 2,28; 2,64; 3,30; 5,52 y 7,68 µg/l) y se realizaron por duplicado. Diariamente se tomaban los datos de temperatura con termómetro de mercurio. La mortalidad de los individuos se observó a las 24, 48, 72 y 96 horas de iniciado el ensayo. La CL<sub>50</sub> se calculó mediante el análisis Probit con corrección Abbot, y previamente los datos fueron verificados con Chi Cuadrado. Estos valores de CL<sub>50</sub> fueron comparados entre las diferentes intensidades de radiación solar. La comparación se evaluó mediante el cociente CL<sub>50</sub> mayor/CL<sub>50</sub> menor, existiendo diferencias estadísticamente significativas cuando tal estadístico fue mayor que el valor crítico determinado por un t' Student. Los valores de CL<sub>50</sub> y sus correspondientes intervalos de confianza para las condiciones de sol pleno, media sombra y sombra completa fueron 2,975 (1,582 – 11,500) µg/L; 3,171 (2,837 – 3,601) µg/L y 2,738 (2,528 – 3,023) µg/L respectivamente. Estos no fueron diferentes estadísticamente, sin embargo el coeficiente de variación (diferencia entre el intervalo de confianza y el valor de CL<sub>50</sub>) en el ensayo a sol pleno es más amplio, y difiere estadísticamente a los obtenidos a media sombra y sombra completa. El aumento de la radiación provocó mayor variabilidad de los datos, esto podría deberse a la capacidad individual y al momento de la etapa de intermuda del ciclo de ecdisis en que se encontraban al inicio del ensayo. La presencia de vegetación permitió a los ejemplares de *M. borellii* recibir menor radiación dando coeficientes de variación más estrechos. Estos resultados permiten definir la necesidad de estudios adicionales que determinen la susceptibilidad en ésta y otras especies a nivel poblacional en ambientes naturales.

**Palabras claves:** Clorpirifós, radiación solar, ambiente acuático, *Macrobrachium borellii*

## **ECOLOGÍA REPRODUCTIVA DEL CAMARÓN *Pseudopalaemon bouvieri* (CRUSTACEA, DECAPODA) EN AMBIENTES OLIGOHALINOS DE CORRIENTES (ARGENTINA)**

CARNEVALI, R.P.<sup>12</sup>; COLLINS, P.A.<sup>345</sup> y POI, A.G.<sup>12</sup>

1. Centro de Ecología Aplicada del Litoral, CONICET-UNNE. Corrientes; 2. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, UNNE. Corrientes; 3. Instituto Nacional de Limnología, CONICET-UNL. Santa Fe; 4. Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, UNL. Santa Fe; 5. Facultad de Ciencias y Tecnología UADER. Entre Ríos.  
Correo electrónico: romicarnevali@gmail.com

La distribución de *Pseudopalaemon bouvieri* está restringida a cuerpos de agua de las provincias de Corrientes y Entre Ríos. Su biología reproductiva es poco conocida y su ciclo de vida se desarrolla en aguas de baja salinidad. El primer objetivo de este estudio fue comparar la abundancia de machos y hembras (en diferentes etapas reproductivas) en tres lagunas (sitios 1, 2 y 3) cercanas a la ciudad de Corrientes, con diferentes características ambientales. El segundo objetivo fue evaluar la fecundidad de *P. bouvieri* a través de una estimación del tamaño y número de huevos por hembra. Se realizaron muestreos mensuales durante un ciclo anual en diferentes sitios ( $n = 6$ ) de cada laguna con una red de mano de 35 cm de diámetro y 1 mm de tamaño de malla. En los sitios 1 y 2, las densidades máximas se registraron en octubre (1.538,5 y 2.505 ind/m<sup>2</sup>, respectivamente), mientras que en el sitio 3 el pico de abundancia se produjo en noviembre (8305,6 ind/m<sup>2</sup>). Las hembras con gónadas maduras comenzaron a aparecer en invierno, y la mayor abundancia se registró en junio y julio. En cambio, las hembras ovígeras aparecieron en primavera (septiembre, octubre y noviembre), mientras que los juveniles fueron más abundantes en los meses más cálidos (noviembre, diciembre y enero). La población de hembras tiene un número bajo de huevos ( $29,06 \pm 10,18$  en una etapa similar de desarrollo) y de tamaño grande (entre 1 y 3,5 mm). Estos resultados sugieren que la abundancia de la población de *P. bouvieri* varía en los tres sitios de acuerdo a su diferente concentración de oxígeno, transparencia y pH. Las características de su reproducción indican la adaptación de esta especie a distintas condiciones ambientales. El desarrollo abreviado de esta especie, cuyas hembras llevan los huevos hasta su eclosión y con ausencia de etapa larval, contribuye a la supervivencia de los individuos, garantizando su adaptación y desarrollo en aguas oligohalinas.

**Palabras claves:** Densidad poblacional, fecundidad, desarrollo abreviado

## **EFFECTO DE LAS CENIZAS VOLCÁNICAS DE LA ERUPCIÓN DEL COMPLEJO VOLCAN PUYEHUE-CORDON CAULLE EN LAS RELACIONES ELEMENTALES Y EL EPILITON DE ARROYOS DE LA CUENCA DEL NAHUEL HUAPI (RÍO NEGRO, ARGENTINA)**

CARRILLO, U. A.<sup>1</sup>; DÍAZ VILLANUEVA, V.<sup>1</sup> Y MODENUTTI, B.<sup>1</sup>

1. Laboratorio de Limnología, CONICET-INIBIOMA-UNCOMAHUE. Río Negro.  
Correo electrónico: ucarrillo@comahue-conicet.gov.ar

La erupción del Puyehue-Cordón Caulle ocurrida en junio de 2011 generó un impacto sobre diversos ambientes acuáticos de la cuenca del Nahuel Huapi. Estudios previos sobre los efectos de las cenizas volcánicas en lagos indican cambios en las relaciones elementales y la biomasa algal. Sin embargo, el estudio de la magnitud real del evento y su análisis en lapsos temporales más largos sobre arroyos de la cuenca son fragmentarios. En este trabajo analizamos los efectos del ingreso de cenizas volcánicas en la concentración de nutrientes y en la estructura del epilítion de arroyos andinos. Se propone estudiar pormenorizadamente la relación elemental C:P de estos cuerpos de agua y sus desbalances como consecuencia del ingreso de las cenizas depositadas durante la erupción. Asimismo, estos depósitos podrían causar que algunos elementos, como el hierro, se lixivie durante la estación de mayores precipitaciones, interactuando con la materia orgánica. Se estudiaron ocho arroyos en una transecta NO-SE, incluyendo un gradiente de arroyos afectados (25 km del volcán Puyehue) hasta ambientes levemente afectados por la erupción (57 km de la erupción) y no afectados (84 km de la erupción). Los arroyos se encuentran rodeados por bosques de *Nothofagus dombeyi* y *N. antarctica* (perennifolios y caducifolios). Nuestros resultados indican que la concentración de Fósforo Reactivo Soluble (PRS) resultó mayor en los arroyos más afectados ( $\sim 10 \mu\text{g L}^{-1}$ ) con respecto a los no afectados ( $\sim 2 \mu\text{g L}^{-1}$ ). La misma tendencia se observó en la concentración de Fe desde  $\sim 30 \mu\text{g L}^{-1}$  hasta  $6 \mu\text{g L}^{-1}$ . Estas variaciones se registraron también en la estructura del biofilm resultando con una mayor biomasa (en términos de clorofila a) aquellos con mayores concentraciones de nutrientes ( $5,15 \mu\text{g Chl-a cm}^{-2}$ ). Además de los impactos locales, los depósitos de cenizas mantienen sus efectos durante períodos más largos.

**Palabras Claves:** Cenizas volcánicas, epilítion, arroyos, relación C:P

## DECÁPODOS DULCIACUÍCOLAS EN LAS REDES TRÓFICAS DEL RÍO PARANÁ MEDIO

CARVALHO, D.A.<sup>1</sup>; WILLINER, V.<sup>1,2</sup>; COLLINS, P.A.<sup>1,3</sup>; VACCARI, C.<sup>4</sup> Y GIRI, F.<sup>1,2</sup>

1. Instituto de Nacional de Limnología, CONICET-UNL. Santa Fe; 2. Facultad de Humanidades y Ciencias, UNL. Santa Fe; 3. Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, UNL. Santa Fe; 4. Facultad de Ciencia y Tecnología, UADER. Paraná. Correo electrónico: dazevedo@inali.unl.edu.ar; vwilliner@inali.unl.edu.ar

Las redes tróficas están insertas en complejos paisajes variables en el espacio y en el tiempo bajo la influencia del régimen hidrosedimentológico. Los estudios a esta escala aún son escasos en el río Paraná, sobre todo cuando se trata de redes tróficas cuantitativas y enfocadas en un grupo de invertebrados abundantes en las comunidades litoral-bentónicas como son los decápodos. En este contexto, el objetivo de este trabajo fue examinar las interacciones tróficas en las que están involucrados directamente dos especies de decápodos, el camarón *Macrobrachium borellii* y el cangrejo *Trichodactylus borellianus* en una escala espacio-temporal. Para esto se caracterizó el contexto ecológico (composición de las comunidades -bentos, pleuston, zooplancton- y variables ambientales) y se analizó el contenido estomacal de cangrejos, camarones y peces en dos lagunas con distintos grados de conexión y permanencia del agua durante tres momentos del régimen hídrico (inundación, bajante y estiaje). Luego se construyeron redes de dos niveles tróficos y se calcularon atributos a partir de datos cuantitativos utilizando el paquete *bipartite* del software R. Las variaciones espacio-temporales en los atributos de las redes fueron analizadas a través de un PERMANOVA. También se verificó la relación de estos atributos con algunas variables ambientales a través de GLM. No se identificaron variaciones espacio-temporales en los atributos de las redes. Se observaron relaciones significativas entre algunos atributos de la red y variables ambientales. Estos son: conectividad versus laguna, ligaciones por especie versus nivel hidrométrico y transparencia, coeficiente de agrupación versus nivel hidrométrico. Además, el análisis descriptivo de los resultados indica el aumento de las interacciones tróficas durante la fase de bajante con aumento de la ictiofagia y del uso de decápodos como recurso trófico. También se observa un progresivo remplazo de la importancia de la materia vegetal por el detrito con el descenso del nivel hídrico, en tanto las algas fueron importante en todos los niveles. El uso de datos cuantitativos en la red trófica permitió analizar la magnitud de las interacciones en cada etapa del ciclo hídrico. Las especies tróficas superiores consideradas en este estudio son mayoritariamente omnívoras, característica mencionada para la mayoría de los depredadores en sistemas de aguas continentales. En este sentido, los decápodos desempeñan un papel fundamental en la producción secundaria del río Paraná en todos los momentos del régimen hídrico, incorporando recursos de menor valor energético y transfiriéndolos hacia los niveles superiores con una mayor calidad nutricional.

**Palabras claves:** Cangrejos, camarones, redes bipartidas, escala espacio-temporal

## **FACTORES DETERMINANTES DE LA VARIABILIDAD AMBIENTAL EN TURBERAS FUEGUINAS: UNA MIRADA DESDE LA LIMNOLOGÍA DEL PAISAJE**

CASA, V.<sup>1</sup>; MATALONI, G.<sup>12</sup>; QUIROGA, M.V.<sup>23</sup>; GONZÁLEZ GARRAZA G.<sup>12</sup>; CAMARGO, S.<sup>4</sup>; VAN DE VIJVER, B.<sup>5</sup>; GARCÍA, R.D.<sup>26</sup>; LOMBARDO, R.<sup>27</sup>, FERMANI P.<sup>23</sup> Y PERALTA GAVENSKY, M.<sup>1</sup>.

1. *Inst. de Investigación e Ingeniería Ambiental (3iA) – UNSAM*; 2. *CONICET*; 3 *Inst. de Investigaciones Biotecnológicas - Inst. Tecnológico de Chascomús (IIB-INTECH), UNSAM-CONICET*; 4. *Secretaría de Desarrollo Sustentable y Ambiente - Dir. Gral. de Recursos Hídricos*; 5. *Jardín Botánico de Meise, Dpto. de Bryophytes y Thallophytes, Bélgica*; 6. *Fotobiología - INIBIOMA (CONICET-UNCo)*; 7. *Dpto. de Ecología, Genética y Evolución. FCEN-UBA*.  
Correo electrónico: casa.valeria@hotmail.com

Las turberas son humedales típicos de Tierra del Fuego. Muchas de ellas albergan pequeños cuerpos de agua en una matriz formada por el musgo *Sphagnum magellanicum*. Como parte de un estudio multidisciplinario sobre la biodiversidad de estos sistemas, se realizó una caracterización ambiental comparativa de dos turberas fueguinas pertenecientes a cuentas distintas separadas por 30 km de distancia: Rancho Hambre (RH) y Valle de Andorra (AN). Dentro de cada una de ellas se muestrearon tres tipos de ambientes: 5 lagunas claras (CP), 4 lagunas vegetadas (VP), y 4 puntos del agua intersticial que satura la matriz formada por el musgo (SM). En cada uno se midió T°, pH, conductividad, N y P totales, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, dureza total, absorbancia UV C (A<sub>254</sub>) (estimador de la concentración de materia orgánica), y clorofila a. Los resultados, analizados mediante PCA y PerMANOVAS, mostraron diferencias significativas entre las condiciones ambientales de la matriz del paisaje (representada por los puntos SM de ambas turberas) y los parches (cuerpos de agua), asociadas principalmente a que los primeros mostraron altos valores de conductividad y A<sub>254</sub>. A su vez, los puntos SM de ambas turberas no se diferenciaron entre sí a causa de una alta dispersión de los valores de N<sub>total</sub> y PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, los que fueron mayores en los puntos ubicados en el centro de ambos sistemas, revelando así un predominio de los factores locales causantes de la variabilidad ambiental por sobre las diferencias entre humedales. En los cuerpos de agua, hubo diferencias significativas entre los dos grupos de lagunas vegetadas (VP) debido a que presentan características muy homogéneas dentro de cada turbera, con mayor conductividad y A<sub>254</sub> en Rancho Hambre. Por el contrario, los dos grupos de lagunas claras (CP) no presentaron diferencias significativas debido a su gran heterogeneidad dentro de cada sistema. En la caracterización de cada turbera por separado, RH mostró diferencias significativas entre SM y los cuerpos de agua, pero no entre éstos, mientras que dentro AN los tres hábitats estudiados se encuentran claramente definidos. De acuerdo con estos resultados, si la distancia y los accidentes orográficos entre las dos turberas no funcionan como barreras, se espera que las comunidades que habitan un mismo tipo de ambiente en estos dos sistemas sean más similares que las de los distintos tipos de ambientes de una misma turbera, particularmente en el Valle de Andorra.

**Palabras Claves:** Tierra del Fuego, humedales, turberas, caracterización físico-química

## **ESTUDIO DE VALIDACIÓN DE UNA EXTRAPOLACIÓN INTER-ESPECÍFICA DEL MODELO DEL LIGANDO BIÓTICO A UNA ESPECIE NATIVA (*Cnesterodon decemmaculatus*) EN AGUA DEL RÍO PILCOMAYO**

CASARES M.V.<sup>1</sup>; DE CABO L.I.<sup>1</sup>; SEOANE R.S.<sup>2,3</sup> Y NATALE O.<sup>3</sup>

1. Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia-CONICET; 2. Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires (FIUBA); 3. Instituto Nacional del Agua (INA). Correo electrónico: mvc251@hotmail.com

El Modelo del Ligando Biótico (BLM, siglas en inglés) constituye una herramienta para evaluar cuantitativamente la manera en que la química del agua afecta la especiación y biodisponibilidad de los metales pesados en los ecosistemas acuáticos. Basado en el supuesto que los metales, en sus formas iónicas libres, compiten con otros cationes por unirse al ligando biótico (en peces, la branquia) con capacidades y afinidades específicas, su aplicación permite obtener criterios de calidad de agua sitio-específicos. De allí la importancia de estudiar la validez de una extrapolación inter-específica a una especie nativa y la aplicación del modelo en aguas naturales de nuestro país. Con este fin, se estudió la toxicidad aguda del cobre, cinc, cadmio y plata en la especie nativa *Cnesterodon decemmaculatus* (Pisces, Poeciliidae) en agua del Río Pilcomayo, caracterizada por los elevados valores de sus iones principales. La toxicidad aguda mostró el siguiente patrón: plata>cobre>cadmio>>cinc, siendo los valores de la concentración letal de la mediana ( $CL_{50}$ ) obtenidos experimentalmente a 96 horas los siguientes: 0,14 mg Ag/L (0,10-0,18); 0,65 mg Cu/L (0,49-0,82); 4,98 mg Cd/L (3,87-6,09) y 22,6 mg Zn/L (17,5-27,6), respectivamente. En todos los casos, la elevada dureza del agua experimental pudo haber ejercido un efecto protector, sobretudo en el caso del cobre y el cadmio. Frente a la toxicidad de la plata, el efecto de la dureza no es claro y para el cinc, su efecto pudo haber sido sobrepasado por la elevada concentración de este metal en su forma iónica libre. En cuanto al efecto protector por agentes complejantes, la complejación de cobre por la materia orgánica fue importante. En el caso del cinc y la plata, en ambos ensayos se produjo precipitación debida al valor del pH experimental. La predicción de toxicidad aguda del BLM para la especie *Pimephales promelas* (Pisces, Cyprinidae) en el agua experimental resultó extrapolable sólo para el cobre ( $CL_{50}=0,72$  mg Cu/L), para la plata, el cadmio y el cinc ( $CL_{50}=0,051$  mg Ag/L,  $CL_{50}=0,034$  mg Cd/L y  $CL_{50}=1,71$  mg Zn/L, respectivamente), el modelo tendió a sobrestimar la toxicidad. Esto podría deberse a que los individuos empleados en los ensayos constituían estadios menos sensibles a los que se emplea habitualmente y/o a la menor sensibilidad de *C. decemmaculatus* respecto de *P. promelas* a la presencia de los metales estudiados en el agua experimental. Asimismo, el BLM no parece ser útil cuando se produce la formación de coloides y/o precipitación de metal.

**Palabras claves:** Modelo del Ligando Biótico, extrapolación, *Cnesterodon decemmaculatus*, río Pilcomayo

## **ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE TRES VARIABLES INDICADORAS DE CALIDAD DE AGUA PARA EL RIACHUELO EN EL PERIODO 2008-2013**

CASARES M.V.<sup>1</sup> Y RISOLO C.<sup>2</sup>

1. Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia-CONICET; 2. Gerencia Operativa Riachuelo y Borde Costero, Agencia de Protección Ambiental del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (APRA).  
Correo electrónico: mvc251@hotmail.com

El río Matanza-Riachuelo constituye un caso emblemático de contaminación acuática en nuestro país. Sus aguas se caracterizan por condiciones de hipoxia, elevada concentración de materia orgánica y abundancia de bacterias coliformes totales y fecales. Para determinar un posible efecto de las acciones llevadas a cabo desde la creación de la Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR) tendientes a mejorar la calidad de las aguas del Riachuelo y analizar el cumplimiento de los criterios de calidad establecidos por ACUMAR (Uso IV: Apta para actividades recreativas pasivas), se realizó un análisis descriptivo de la evolución en el tiempo para tres variables: oxígeno disuelto (OD), demanda biológica de oxígeno ( $DBO_5$ ) y abundancia de bacterias *Escherichia coli*. Los valores analizados correspondieron al monitoreo permanente que realiza la Agencia de Protección Ambiental del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, en el período junio 2008-octubre 2013, en los puentes La Noria y Puente Uriburu y Destacamento Prefectura. La base de datos se completó con datos obtenidos por ACUMAR. Los valores de la mediana de OD, para los tres sitios fueron inferiores a 2 mg/L. Un porcentaje levemente mayor al 50% de las mediciones realizadas en el Pte La Noria y D. Prefectura no cumplió el Uso IV para esta variable ( $OD \geq 2$  mg/L), en Puente Uriburu cerca del 80% de los valores no lo cumplió. En los tres sitios se observó una leve tendencia de aumento en las variables analizadas, la  $DBO_5$  presentó, en la serie de tiempo estudiada, valores de la mediana  $>15$  mg  $O_2$ /L (valor máximo establecido por el Uso IV), siendo el menor valor para D. Prefectura (17,8 mg  $O_2$ /L). Asimismo, este sitio fue el único que presentó un aparente patrón o tendencia de reducción. En general, menos del 35% de las mediciones cumplieron con el Uso IV. En los tres sitios, los valores de la mediana de bacterias *E. coli* (entre  $4E+05$  y  $1.8E+05$  UFC/100 ml) fueron similares a los valores descriptos para un efluente sin tratamiento de desinfección encontrándose el menor valor en D. Prefectura. No se observó una tendencia definida de los valores en el tiempo. Para las tres variables en D. Prefectura se observó la influencia de las aguas del Río de la Plata. Si bien se han observado tendencias aparentes para OD y  $DBO_5$ , es preciso contar con datos de caudal y una serie de tiempo más larga y homogénea para efectuar un análisis de tendencias que estadísticamente permita establecer la existencia de una mejoría en la calidad de las aguas del Riachuelo.

**Palabras Claves:** Riachuelo, oxígeno disuelto, demanda biológica de oxígeno, *Escherichia coli*

## **RESPUESTA DE *Pistia stratiotes* (ARACEAE) EN HUMEDALES CON DIFERENTE CONECTIVIDAD HIDROLÓGICA**

CASCO, S.L.<sup>1,2</sup>; NEIFF, J.J.<sup>1</sup> Y MARI, E.K.E.<sup>1</sup>

1. Centro de Ecología Aplicada del Litoral”, CONICET-UNNE. Corrientes; 2. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, UNNE. Corrientes. Correo electrónico: sylvina.casco@gmail.com.ar

El repollito de agua (*Pistia stratiotes* L.) es una planta de amplia distribución en la cuenca de los grandes ríos de la franja intertropical de América. En este trabajo se analizaron algunos parámetros poblacionales de 1378 plantas de *P. stratiotes* en humedales con diferente contenido de nutrientes en el agua, vinculados y desvinculados del río Paraná, en Chaco y Corrientes, respectivamente. En cada sitio se contó el número de hojas por planta, se midió la longitud de hojas y raíces, altura y diámetro de plantas en el mes de diciembre de 2011, cuando la planta llega a su máximo crecimiento. Se obtuvo el peso seco constante de las hojas y las raíces a 60°C. En las lagunas con mayor conectividad al río las plantas fueron significativamente más altas (media: 9,33 cm), más anchas (media: 13,31 cm); las raíces más largas (32,28 cm) y mayor número de hojas (15) que en los ambientes desvinculados del río y con bajo contenido de nutrientes. La biomasa de hojas fue mayor (14,07 g) en los ambientes con mayor conectividad. La biomasa de raíces fue mayor en el ambiente más conectado con el río. Este aporte podría ser aplicado en distintos entornos, como en el control de plantas en embalses en los cuales *P. stratiotes* se considera “maleza”; en su uso para descontaminar efluentes domésticos, en la vigilancia de los canales de navegación en los cuales genera inconvenientes y en su estudio ecológico ya que produce cambios importantes en la biota de las lagunas densamente vegetadas.

**Palabras claves:** Macrófitas acuáticas, humedales neotropicales, conectividad hidrológica, Río Paraná

## **LOS FÁRMACOS COMO CONTAMINANTES EMERGENTES DEL MEDIO ACUÁTICO: EFECTOS DEL IBUPROFENO SUBLETAL EN *Cyprinus carpio***

CASTAÑÉ, P.M.1; OSSANA, N.A.12; EISSA, B.L.1; FERRARI, L.13 Y SALIBIÁN A.1

1. Departamento de Ciencias Básicas (PRODEA-INEDES), Universidad Nacional de Luján, Casilla de Correo 221, (B6700ZBA)-Luján; 2. CONICET; 3. Comisión de Investigaciones Científicas (CIC), Pcia. de Buenos Aires.  
Correo electrónico: [prodea@mail.unlu.edu.ar](mailto:prodea@mail.unlu.edu.ar)

El Ibuprofeno es un antiinflamatorio no esteroide de consumo masivo, reconocido como un fármaco de baja toxicidad crónica. Su detección en el medio acuático está documentada en una abundante bibliografía referida a su presencia registrada en ambientes de numerosos países. Los datos acerca de la presencia de fármacos en cuerpos de agua locales, en cambio, son recientes; se dispone de informes que dan cuenta de la detección de analgésicos y antiinflamatorios,  $\beta$ -bloqueadores, anticonvulsivantes y estimulantes en arroyos, lagos, estuarios, ríos y descargas cloacales de las Provincias de Buenos Aires y Córdoba; además, se han informado datos referidos a la bioacumulación de muchos fármacos en peces.

Este trabajo se orientó al estudio de los efectos del Ibuprofeno mediante ensayos semi-estáticos (13 días de exposición con renovación de los medios cada 4 días); los organismos *test* fueron 24 ejemplares juveniles de *Cyprinus carpio* (controles: n= 12; expuestos: n=12; peso 4.4-4.9 g; largo 6.8-7.1 cm), en condiciones de laboratorio (temperatura 21 °C; fotoperíodo 12:12 L:O), y una concentración subletal para la especie (100  $\mu$ g/L). Los parámetros determinados fueron: índice de actividad natatoria y velocidad de nado; Factor de Condición; Índice hepatosomático (IHS); AChE cerebral y muscular; catalasa, glutatión-S-transferasa y superóxido dismutasa (CAT, GST, SOD) en hígado y branquias; contenido de glutatión (GSH) branquial y proteínas tisulares de todos los tejidos.

En las condiciones experimentales del protocolo seguido, el efecto más destacable del Ibuprofeno apareció disociado entre aspectos comportamentales y morfológicos-bioquímicos. En el primer caso su impacto fue limitado a un efecto inhibitorio de la actividad natatoria de los peces, y, en menor medida, a una reducción de su velocidad de nado. Con la excepción del GSH branquial y el IHS (que aumentaron significativamente), ninguno de los parámetros restantes determinados en los peces expuestos resultó modificado respecto de los registrados en los peces del grupo control. Este resultado puede interpretarse como la consecuencia de una respuesta diferencial del Ibuprofeno: a) efecto precoz sobre receptores sensoriales de nado superficiales, y b) menor relevancia en la génesis de respuestas pro-oxidantes y generadoras inmediatas de ROS, acoplado a una reducida tasa de transporte debido a su baja liposolubilidad.

**Palabras Claves:** Ibuprofeno subletal; comportamiento; actividad natatoria; *Cyprinus carpio*

## **EFFECTO DE CAMBIOS EN EL USO DE LA TIERRA SOBRE CORRIENTES DE ECOTONOS TERRESTRE- ACUÁTICOS (MORICHALES) DE LOS LLANOS DEL ORINOCO**

CASTILLO, M.M.<sup>1,2</sup>; SAN JOSÉ, J.J.<sup>3</sup>; MONTES, R.<sup>2</sup>; AGUIRRE, E.<sup>3</sup>; THIELEN, D.<sup>3</sup> Y BUENDÍA, C.<sup>3</sup>

1. Departamento de Estudios Ambientales, Universidad Simón Bolívar, Ap. 89000, Caracas 1080, Venezuela; 2. Departamento Agroecología. El Colegio de la Frontera Sur, Villahermosa, Tabasco, CP. 86280. México; 3. Centro de Ecología. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. Ap. 21827, Caracas 1020, Venezuela. Correo electrónico: [cbuendia@ivic.gov](mailto:cbuendia@ivic.gov); [vecbuendia57@gmail.com](mailto:vecbuendia57@gmail.com)

Las corrientes de agua conocidas como Morichales están ampliamente distribuidas en las tierras bajas del Orinoco, pero poco se sabe de la respuesta de estos ecosistemas a las acciones antrópicas. Se investigó el efecto del cambio de uso de la tierra sobre la composición química del agua y la presencia de clorofila béntica en cinco corrientes de menor orden de los Llanos del Orinoco de Venezuela. En el ecotono y cuenca de cada Morichal, fue analizado el cambio de uso de la tierra desde 1977 a 2007. También se midieron mensualmente durante 16 meses las descargas y se colectaron muestras de cada corriente para las determinaciones químicas y la clorofila béntica del agua. Se usaron técnicas multivariadas para analizar las variaciones temporales y espaciales en las corrientes y su relación con el uso de la tierra. Los cambios durante 30 años fueron caracterizados por un incremento en la actividad agrícola y del área urbana de las cuencas. Los resultados indican que las variaciones espaciales y temporales observadas en las corrientes estuvieron relacionadas con lo que ocurre en el bosque ecotonal y la tasa de cambio del uso de la tierra en las cuencas entre 1977 y 2007. El impacto del cambio de uso de la tierra sobre las variables dependió principalmente del incremento de tierras cultivadas en las sabanas (aumento de la concentración de nitratos y clorofila béntica) y la influencia del desarrollo urbano (incremento en la concentración de fósforo, sólidos en suspensión y conductividad hidráulica). Los resultados sugieren que la vegetación de los ecotonos y la magnitud en los cambios de uso de la tierra tienen implicaciones en la condición de las corrientes de agua conocidas como Morichales.

**Palabras claves:** Morichal, corrientes tropicales, sabanas

## **DINÂMICA POPULACIONAL DE *Campsurus* (EPHEMEROPTERA: POLYMITARCYIDAE) NA REPRESA ÁGUAS CLARAS, MINAS GERAIS, BRASIL.**

CÉSAR DOS SANTOS LIMA, J.<sup>1</sup> & ZAITUNE PAMPLIN, P.A.<sup>2</sup>

1. Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Alfenas, Poços de Caldas, Brasil; 2. Instituto de Ciência e Tecnologia, Universidade Federal de Alfenas, Poços de Caldas, Brasil. Correo eletrônico: jcslima1982@ig.com.br

A ordem Ephemeroptera constitui um grupo de insetos alados com aproximadamente 375 gêneros e 3000 espécies distribuídas, mundialmente, entre 37 famílias. No Brasil são encontradas 10 famílias agrupadas em 67 gêneros e 200 espécies. A família Polymitarcyidae não está entre as mais numerosas da ordem, no entanto, o gênero *Campsurus* é considerado bastante diverso, com distribuição Neártica e Neotropical. Este gênero é representado por 42 espécies para a América do Sul e 24 para o Brasil (SALLES, 2006). O presente trabalho tem como objetivo estudar a dinâmica populacional do gênero *Campsurus* na represa Águas Claras. A represa Águas Claras (21°57'30"N e 46°31'45"W) está localizada no município de Caldas (MG), nas dependências da Unidade de Tratamento de Minério das Indústrias Nucleares do Brasil (UTM-INB). A área inundada da represa é de  $1,9 \times 10^6 \text{ m}^2$ , o volume de aproximadamente  $3,9 \times 10^{6 \text{ m}^3}$  e as profundidades máximas e média de 8,0m e 2,0m, respectivamente. As coletas foram realizadas mensalmente de fevereiro/2013 a janeiro/2014 em 4 pontos de amostragem. Nos meses de março, junho, setembro e dezembro de 2013, a rede de amostragem foi ampliada para mais 9 pontos de amostragem. As ninfas de *Campsurus* foram coletadas em triplicata com uma draga tipo Van Veen (378 cm<sup>2</sup>). A correlação entre o comprimento total (C) do corpo e o peso (P) foi calculada utilizando equação potência  $P = a \cdot C^b$ , em que a e b são coeficientes. No período foram coletados 310 indivíduos, sendo que em junho foi registrada a maior abundância, 98 espécimes (31,61% do total). A densidade média no período estudado foi de 70,21 ind.m<sup>-2</sup>. Considerando a média da densidade nos diferentes meses de amostragem, a maioria obteve densidade média abaixo deste valor. A equação que representa a correlação entre comprimento/peso com equação igual a correlação entre o comprimento total do corpo e o peso exponencial é  $y = 0,0011e^{2,1094x}$  ( $R^2 = 0,9282$ ). A produção secundária estimada para este gênero foi de 3,841g.m<sup>-2</sup>.ano<sup>-1</sup>. Os dados obtidos são semelhantes a outros relatados na literatura.

**Palabras claves:** Biomassa, Produção Secundária, Abundância

## VARIACIÓN LATITUDINAL DE LOS PARÁMETROS REPRODUCTIVOS DE *Hatcheria macraei* (PISCES, TRICHOMYCTERIDAE)

CHIARELLO SOSA, J. M.<sup>1</sup>; BATTINI, M.A.<sup>1</sup> Y BARRIGA J.P.<sup>1</sup>

1. Instituto de investigaciones en Biodiversidad y Medioambiente, CONICET-UNCo. San C. de Bariloche.  
Correo electrónico: [jmaurochiarello@comahue-conicet.gov.ar](mailto:jmaurochiarello@comahue-conicet.gov.ar)

Se evaluó la proporción sexual, la talla máxima, la talla de primera madurez, el diámetro del folículo maduro, el espesor de la capa folicular y la fecundidad relativa en cinco poblaciones de *Hatcheria macraei* distribuidas en un gradiente latitudinal. La talla de primera madurez se analizó mediante regresión logística para cada sexo de cada población. La madurez del folículo y el espesor de la capa folicular se analizaron mediante estudio histológico sobre uno de los ovarios. El otro ovario fue utilizado para determinar la fecundidad relativa de cada hembra para cada población. En todas las poblaciones se conservó la proporción 1:1 (machos/hembras). La talla máxima de cada población correspondió a ejemplares machos y correlacionó negativamente con la latitud (Pearson,  $\rho=-0,91$ ,  $p<0,05$ ). La talla de primera madurez, a excepción de la población ubicada a menor latitud, fue mayor para las hembras que para los machos, pero no se observó un patrón claro entre la talla de primera madurez y la latitud. El diámetro del folículo maduro se correlacionó negativamente con la latitud (Pearson,  $\rho=-0,96$ ,  $p<0,05$ ) y positivamente con la talla máxima (Pearson,  $\rho=0,94$ ,  $p<0,05$ ), pero no se encontró correlación con la talla de primera madurez (Pearson,  $\rho=-0,82$ ,  $p>0,05$ ). En cuanto a la fecundidad relativa sólo se encontró correlación positiva con el espesor de la capa folicular (Pearson,  $\rho=0,96$ ,  $p<0,05$ ). En *Hatcheria macraei* parece priorizarse el tamaño del folículo por sobre el número de huevos. La variación tanto del diámetro del folículo como la talla máxima se debería a las condiciones ambientales. Las poblaciones a bajas latitudes están expuestas a mayores temperaturas y a mayor cantidad de alimento en relación a los de alta latitudes, esto favorecería el aumento del diámetro del folículo y la talla máxima.

**Palabras Claves:** Gradiente latitudinal, fecundidad, folículo maduro, Patagonia

## **COMPARACIÓN MORFOLÓGICA DE DISTINTAS POBLACIONES DE *Hatcheria macraei* (PISCES, TRICHOMYCTERIDAE)**

CHIARELLO SOSA, J. M.<sup>1</sup>; BATTINI, M. A.<sup>1</sup> Y BARRIGA J. P.<sup>1</sup>

1. Instituto de investigaciones en Biodiversidad y Medioambiente, CONICET-UNCo. San C. de Bariloche. Correo electrónico: [jmaurochiarello@comahue-conicet.gob.ar](mailto:jmaurochiarello@comahue-conicet.gob.ar)

El objetivo fue comparar morfológicamente 5 poblaciones de tricomicteridos utilizando criterios que separan al género *Hatcheria* de *Trichomycterus*. Estas poblaciones fueron determinadas genéticamente como *Hatcheria macraei* mediante el empleo de un marcador mitocondrial. Los ejemplares fueron clasificados como *Hatcheria* o *Trichomycterus* para cada uno de los siguientes criterios: A) largo de aleta dorsal y alto del pedúnculo y B) ubicación del ano con respecto a las aletas pélvicas. Aquellos ejemplares que presentaban mezcla de ambos caracteres fueron considerados como intermedios. Para el análisis se obtuvieron de cada ejemplar 7 medidas morfológicas (residuales de la regresión entre cada medida logaritmada y el logaritmo de la longitud estándar). Las medidas tomadas fueron: longitud estándar (LE), alto de pedúnculo caudal (APC), longitud del pedúnculo caudal (LPC), longitud de aleta pélvica (LP), longitud de la base de la aleta dorsal (LD), longitud prepélvica (LPP) y longitud preanal (LPA). No se observaron diferencias significativas (ANOVA,  $p > 0,05$ ) entre sexos dentro de cada población. El análisis de componentes principales (ACP) hecho con las cinco poblaciones, en su componente principal 1 separó a la población del Colorado del resto por tener mayor LD y un menor APC. El componente principal 2 separó a las poblaciones en dos grupos, las de mayores valores de LPA, LPC y LPP (población de Chubut), y las de menores valores (poblaciones Blanco y Pichileufu). Todas las diferencias fueron estadísticamente significativas al realizar un escalamiento multidimensional y posteriormente un análisis de similitud (ANOSIM,  $p < 0,05$ ). Posteriormente las poblaciones fueron analizadas usando el criterio A o B. Bajo el criterio A se hallaron diferencias significativas entre todos los grupos a excepción de los intermedios versus los caracterizados como *Hatcheria* (ANOSIM,  $p > 0,05$ ). Mientras que usando el criterio B todos se diferenciaron entre sí (ANOSIM,  $p < 0,05$ ). Los criterios utilizados permitieron distinguir entre individuos con características de *Hatcheria*, de *Trichomycterus* y los que presentaban características de ambos. La amplia variación morfológica y la presencia de individuos con características de ambos géneros indicarían que *H. macraei* cuenta con una amplia plasticidad fenotípica. En este sentido es necesario incorporar otros marcadores al análisis genético para corroborar si se trata de plasticidad fenotípica o de dos entidades taxonómicas.

**Palabras claves:** Morfología tradicional, poblaciones, *Hatcheria*, *Trichomycterus*

## **RASGOS FUNCIONALES DE COMUNIDADES ALGALES EN ARROYOS DE CABECERA FORESTADOS CON PINÁCEAS**

CIBILS MARTINA, L.<sup>1,3</sup>; PRÍNCIPE, R.<sup>1,3</sup>; GARI, N.<sup>1</sup>; Y ALBARIÑO, R.<sup>2,3</sup>

1. Dto. Cs. Naturales, Fac. Cs. Exactas, Físico-Qcas. y Nat. UNRC; 2. Lab. de Fotobiología, INIBIOMA, CONICET-UNCOMA, Bariloche; 3. CONICET. Correo electrónico: lcibils@exa.unrc.edu.ar

Los cambios ambientales afectan los rasgos de las especies asociados con la respuesta a los disturbios y a los cambios en los recursos. En consecuencia, se alteran procesos del ecosistema y su funcionamiento. El objetivo de este trabajo fue analizar rasgos funcionales de comunidades de algas epilíticas en cuencas de pastizales de altura forestadas con pináceas. Se seleccionaron seis arroyos de las sierras de Córdoba, tres atraviesan bosques implantados de *Pinus elliotii* y tres drenan pastizales. Se tomaron muestras de epilíton en cada arroyo durante los períodos de aguas bajas (Julio 2008) y aguas altas (Febrero 2009). Se analizó la composición y estructura de la comunidad algal y las especies fueron caracterizadas por rasgos funcionales obtenidos de bibliografía. Los rasgos biológicos utilizados se definieron en relación a estrategias y caracteres morfológicos relacionados con el acceso a los recursos y la resistencia a disturbios. Los rasgos fueron: tamaño (clases 1 a 5), gremio morfológico (alto perfil, bajo perfil, móviles), requerimiento de recursos (sensibles, tolerantes), mecanismos de adhesión al sustrato (adnatas, fijas por la base, pedúnculos, células de fijación, no adheridas) y forma de vida (unicelular, colonial, cenobio, filamento). En el período de aguas bajas hubo mayor proporción de especies pequeñas (ANOVA,  $p=0,04$ ), principalmente en los arroyos forestados, donde predominó *Achnanthydium* sp., mientras que en aguas altas hubo mayor proporción de especies de mayor tamaño (ANOVA,  $p=0,02$ ) (géneros *Cocconeis*, *Gomphonema*, *Ulnaria* en pastizal y *Cocconeis*, *Oscillatoria* y *Phormidium* en bosque). Los arroyos de bosque mostraron un predominio de algas de bajo perfil (ANOVA,  $p=0,04$ ), y el gremio de alto perfil predominó en los arroyos de pastizal (ANOVA,  $p=0,02$ ). En el período de aguas altas se observó una tendencia a una mayor proporción de especies sensibles a la escasez de recursos. En cuanto a los mecanismos de adhesión, en aguas altas predominaron especies pedunculadas (ANOVA,  $p=0,05$ ) principalmente de *Gomphonema* y *Achnanthydium* en arroyos de pastizal. Las formas coloniales presentaron mayor proporción en arroyos de pastizal, principalmente durante aguas bajas (ANOVA,  $p=0,005$ ), mientras que en bosque predominaron las unicelulares (ANOVA,  $p=0,007$ ). En conclusión, los arroyos de bosque presentaron mayor proporción de especies pequeñas y de bajo perfil, que pueden colonizar rápidamente el sustrato y tolerar una menor disponibilidad de luz. En los arroyos de pastizal en cambio, la mayor disponibilidad de luz permitiría el desarrollo de una comunidad de arquitectura más compleja, más susceptible a los disturbios. La mayor proporción de algas sensibles y de mayor tamaño en aguas altas sugiere una mayor disponibilidad de recursos en este período.

**Palabras Claves:** Perifiton, forestaciones, disturbios, recursos

## **ANÁLISIS DE LA DIETA DE DOS ESPECIES DE ANUROS EN UN AMBIENTE MODIFICADO POR LA ACTIVIDAD MINERA**

CIBILS MARTINA, L.<sup>1,2</sup>; POLLO, F.<sup>1,2</sup>; GARI, N.<sup>1</sup>; SALAS, N.<sup>1</sup> Y MARTINO, A.<sup>1</sup>

1. Dto. Cs. Naturales, Fac. Cs. Exactas, Físico-Qcas. y Nat. UNRC; 2. becario doctoral CONICET.  
Correo electrónico: lcibils@exa.unrc.edu.ar

Por sus características particulares, los anfibios anuros representan excelentes indicadores de la calidad ambiental. El objetivo de este trabajo fue describir y cuantificar la dieta de larvas de *Bufo arenarum* e *Hypsiboas cordobae* en un ambiente modificado por la actividad minera. Se trabajó en piletas de decantación donde precipitan los sedimentos producto del tratamiento de extracción de fluorita. El sitio se localiza en las Sierras de Córdoba (32° 50' O, 64° 79' S) donde se encuentra la única mina activa de fluorita en Argentina. Las larvas fueron capturadas mediante redes, se registró el estadio larval y analizó el contenido intestinal, a partir de tres alícuotas por cada muestra. Los ítems alimenticios fueron identificados a nivel de género y asignados a gremios morfológicos (alto perfil, bajo perfil y móviles), en base a su potencial para tolerar los disturbios y acceder a los recursos. La caracterización de la dieta se realizó por medio de la abundancia, riqueza, índices de diversidad y equitatividad. Un análisis previo de la oferta de alimento reveló una baja densidad algal, con *Nitzschia*, *Navicula*, *Achnanthydium* y *Euglena* como géneros más frecuentes. La dieta de las dos especies consistió principalmente de microalgas, con un predominio de diatomeas (95 y 83% para *B. arenarum* e *H. cordobae*, respectivamente), pero también se registraron representantes de Cyanobacteria, Chlorophyta, Euglenozoa, Dinozoa y Ciliophora, este último sólo en *H. cordobae*. En el análisis de la dieta de *H. cordobae* se encontró mayor riqueza, diversidad y abundancia de ítems, con gran variabilidad entre individuos; mayor abundancia de cianobacterias, euglenas y clorófitas; entre las diatomeas, *Navicula*, *Nitzschia* y *Achnanthydium* fueron los géneros más consumidos; y se observó una mayor proporción de organismos móviles. En los análisis de *B. arenarum* se encontró mayor riqueza y abundancia de diatomeas, representadas por *Nitzschia*, *Achnanthydium* y *Encyonopsis* y una mayor proporción de organismos pertenecientes al gremio de bajo perfil. Las diferencias observadas en la dieta de estas dos especies podrían explicarse por diferentes comportamientos para la adquisición del alimento en la columna de agua, ya que *H. cordobae* tiende a ser más neotónica y *B. arenarum* bentónica. El análisis de la oferta de alimento y lo observado en las dietas, sugiere que la cantidad de alimento disponible para las larvas de anuros en este ambiente es muy reducido, esto podría deberse a la turbidez del agua, profundidad, tipo de sustrato y a las fuertes variaciones en la conductividad en períodos cortos de tiempo.

**Palabras claves:** Anuros, actividad minera, dieta, microalgas

## **ANÁLISIS DE LA COMUNIDAD DE MACRÓFITAS EN MALLINES DE LA PROVINCIA DEL CHUBUT, ARGENTINA**

CLAVERIE, A.<sup>1</sup>; KUTSCHKER, A.<sup>1</sup>; MANZO, L.<sup>1</sup>; EPELE, L.<sup>12</sup>; GRECH, M.<sup>2</sup> Y MISERENDINO, L.<sup>12</sup>

1. Facultad de Ciencias Naturales, UNPSJB, Esquel; 2. CONICET-CIEMEP, Esquel.  
Correo electrónico: [alfredoclaverie@live.com](mailto:alfredoclaverie@live.com)

Los mallines patagónicos son humedales que cumplen un rol ecosistémico de relevancia, con alta productividad forrajera y hábitat disponible para gran variedad de especies de flora y fauna. Las macrófitas acuáticas o hidrófitas constituyen un grupo de plantas que pueden habitar distintos tipos de humedales, gracias a su capacidad de adaptarse a niveles de estrés hídrico, lo que se refleja en la variedad de formas de vida que pueden presentar. Se determinó la riqueza y abundancia de plantas acuáticas en diez mallines de la provincia del Chubut distribuidos en sectores de cordillera, estepa y ecotono bosque-estepa, y siguiendo un gradiente latitudinal entre los 42° y 46° de latitud sur aproximadamente. Los mallines considerados siempre incluyeron charcas, lo que permitió además de evaluar la composición florística en un gradiente de humedad, clasificar a las especies de acuerdo a su hábito. Para el muestreo (Dic./2013-Enero/2014) se utilizaron tres transectas de 15 m de longitud, con origen en el centro del cuerpo de agua y orientadas hacia la orilla de manera azarosa (S, N, E, O, SE, NE, SO, SE). En cada transecta se dispusieron diez unidades muestrales circulares (0,25 m<sup>2</sup>), equidistantes entre sí (n=30). En cada una de ellas se registró composición florística y riqueza específica, se determinó la cobertura por especie (%) y se recolectó material de las especies no identificadas en terreno, para su herborización y posterior determinación taxonómica. Las especies se clasificaron según su hábito o forma de crecimiento (emergentes, sumergidas, flotantes libres y hojas flotantes) y según su origen (nativa, exótica). Se registraron en total 40 especies de plantas vasculares, además de algas y musgos. Las familias Cyperaceae, Poaceae y Ranunculaceae fueron las más representadas con 9, 8 y 6 especies respectivamente. El mayor porcentaje de plantas acuáticas correspondió a emergentes (47,8%), mientras que las sumergidas representaron el 14,2% y un 38% fueron plantas terrestres asociadas a humedales, localizadas en los sectores más secos del mallín. Un 76% de especies fueron nativas y las restantes exóticas, todas éstas acuáticas emergentes o terrestres. El género *Eleocharis* fue el más frecuente, en tanto *Nitella*, *Chara*, *Myriophyllum* y *Schoenoplectus* los más abundantes. La riqueza y composición específica presentó diferencias entre mallines de cordillera, ecotono y estepa, reflejando las distintas condiciones ambientales que caracterizan a cada una de estas áreas.

**Palabras Claves:** Biodiversidad. Humedales, macrófitas, mallines, Patagonia

## **ESTADO DEL CONOCIMIENTO DE LOS ÓRDENES EPHEMEROPTERA Y TRICHOPTERA EN EL PERÚ**

CLEMENTE, S.<sup>1</sup>; MIÑANO, P.<sup>1</sup>; HUAMANTINCO, A.<sup>1</sup>; BOBADILLA, M.<sup>1</sup> Y HUANACHIN, A.<sup>1</sup>

*1. Laboratorio de Ecología, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Apartado 11-0058, Lima 11, Perú. Correo electrónico: ahuamantinco1@unmsm.edu.pe*

Ephemeroptera y Trichoptera son importantes órdenes de insectos acuáticos con gran representación en la riqueza y biomasa de estos ecosistemas. Además de su importancia ecológica, estos grupos forman parte del índice EPT muy usado en evaluaciones de calidad de agua. El objetivo de este estudio es contribuir al conocimiento de estos órdenes, estableciendo el número de especies registradas para el país a través de una revisión bibliográfica exhaustiva. La búsqueda de la literatura para Ephemeroptera se realizó consultando la base de datos del sitio web “Ephemeroptera Galactica” (<http://www.ephemeroptera-galactica.com/>). Para el caso de Trichoptera se utilizó el Catálogo de Trichoptera Neotropical (Flint et al. 1999) y el sitio web “Trichoptera World Checklist” (<http://entweb.clemson.edu/database/trichopt/>). Para Ephemeroptera el número total de especies registradas fue 59, en 35 géneros, agrupados en 8 familias. Para Trichoptera se han registrado 286 especies, 53 géneros y 13 familias. En Ephemeroptera, Baetidae con 20 especies presenta el mayor número de registros, mientras que Leptoheptageniidae y Leptophlebiidae presentan 15 especies cada una. Los registros se han hecho en 11 departamentos de los 24 que tiene el Perú. Para el caso de Trichoptera, la familia con mayor número de registros es Hydroptilidae, con 100 especies, seguida de Hydropsychidae y Leptoceridae con 48 y 27 especies respectivamente. Los registros se han hecho en 13 departamentos. Del total de especies de efemerópteros registrados, 66% están descritos a nivel de ninfa, mientras que para tricópteros solo el 6% de las especies registradas para el país están descritas a nivel de larva. La mayor parte de registros están localizados en unos pocos departamentos, así para Ephemeroptera en Huánuco y Loreto, mientras que para Trichoptera en San Martín, Loreto, Cusco y Madre de Dios; estos departamentos forman parte de la vertiente oriental de los Andes y la llanura amazónica. Perú es un país de gran diversidad de hábitats, posee 84 zonas de vida de las 103 propuestas por Holdridge para el mundo. La información analizada nos lleva a inferir que la riqueza presentada en este estudio está grandemente subestimada y que quedan muchas áreas por estudiar y seguramente muchas nuevas especies por descubrir.

**Palabras claves:** Ephemeroptera, Trichoptera, Perú, check-list

## **RESPUESTAS RÁPIDAS DEL ENSAMBLE DE DIATOMEAS DE BIOFILMS EPIPÉLICOS A LAS VARIA- CIONES SIMULTÁNEAS DE DIVERSOS ESTRESORES**

COCHERO, J.<sup>1,2</sup>; LICURSI, M.<sup>1,2</sup> Y GÓMEZ, N.<sup>1,2</sup>

*1. Instituto de Limnología "Dr. R.A. Ringuelet", CONICET-UNLP. La Plata; 2. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP. La Plata. Correo electrónico: jcochero@ilpla.edu.ar*

El objetivo del presente estudio fue evaluar las modificaciones en el ensamble de diatomeas a los efectos de los incrementos simultáneos en cuatro variables: turbidez, nutrientes, velocidad de la corriente y temperatura. Se hipotetizó que los cambios simultáneos en estas variables afectarían al ensamble de diatomeas favoreciendo el desarrollo de aquellas especies más tolerantes a los nutrientes y materia orgánica, y que aquellos efectos serían más evidentes en los ensambles de diatomeas de biofilms provenientes de arroyos menos eutrofizados y con un menor contenido de materia orgánica. Para contrastar estas hipótesis se utilizó un diseño experimental en laboratorio que incluyó nueve canales artificiales. El mismo se implementó en dos oportunidades utilizando como comunidad de estudio biofilms provenientes de arroyos con niveles de eutrofización distintos. Tres canales se mantuvieron como Control, con sus características similares al arroyo del cual provenía la comunidad a estudiar; tres canales (tratamiento Bajo), fueron expuestos a aumentos de temperatura (+1°C), de nutrientes (+50%), de turbidez (+15%) y de velocidad de la corriente (+5%), con respecto a los controles; y otros tres canales (tratamiento Alto) fueron expuestos a aumentos de temperatura (+4°C), de nutrientes (+300%), de turbidez (+50%) y de velocidad de la corriente (+20%), con respecto a los controles. En los canales se dispusieron policubetas de acrílico con sedimento proveniente de los arroyos, que fue esterilizado para ser colonizado. Después del período de colonización de cuatro semanas se procedió a la manipulación de las variables forzantes durante cinco semanas. Los parámetros físico-químicos fueron medidos cada dos días para asegurar las condiciones experimentales, mientras que la comunidad de diatomeas fueron muestreada cada siete días. Las especies de diatomeas fueron clasificadas en base a sus preferencias sapróbicas y tróficas, y las variaciones en sus densidades y abundancias relativas fueron analizadas por medio de análisis de la varianza para repeticiones múltiples. Los resultados muestran que el ensamble de diatomeas provenientes de arroyos con un menor grado de eutrofización sufrió mayores modificaciones, tales como la disminución en las proporciones de especies más sensibles a la materia orgánica y a los nutrientes y aumentos en las especies más tolerantes. En tanto, no hubo cambios observados en el ensamble proveniente del arroyo con una alta carga de nutrientes y de materia orgánica, lo que sugiere la mayor resistencia de la comunidad a los incrementos simultáneos de las variables consideradas.

**Palabras Claves:** Diatomeas, nutrientes, materia orgánica, turbidez

## UN ÍNDICE PARA EVALUAR LA CALIDAD DEL HÁBITAT DE ARROYOS URBANOS PAMPEANOS

COCHERO, J.<sup>1,2</sup>; CORTELEZZI, A.<sup>3</sup>; JENSEN, R.<sup>1,2</sup>; TARDA, A.S.<sup>1,2</sup>; GÓMEZ, N.<sup>1,2</sup>

*1. Instituto de Limnología “Dr. R.A. Ringuelet”, CONICET-UNLP. La Plata; 2. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP. La Plata; 3. Instituto Multidisciplinario sobre Ecosistemas y Desarrollo Sustentable. Tandil  
Correo electrónico: jcochero@ilpla.edu.ar*

El conjunto de efectos que sufren los arroyos debido al incremento en la urbanización, como aumentos en las concentraciones de nutrientes y contaminantes, alteración en la morfología y caudal, estabilidad del canal y reducción de la biodiversidad, ha sido denominado como “síndrome del arroyo urbano”. Una gran parte de los arroyos y ríos que atraviesan la llanura pampeana padecen de este síndrome, siendo necesario generar herramientas que permitan evaluar el grado de deterioro de la calidad del hábitat, para así proponer estrategias de rehabilitación. En el presente trabajo se propone una metodología para evaluar la calidad del hábitat de los arroyos urbanos de la llanura pampeana. La información obtenida es resumida y simplificada en un índice, denominado Índice del Hábitat para Ríos Urbanos Pampeanos (IHRUP). El mismo contempla variables relacionadas con las características del cauce fluvial, de los bancos, y de la zona riparia. Entre ellas se incluyen la morfología del curso de agua, causantes de alteraciones en el flujo, conectividad con el hiporreos y con el valle aluvial, la cobertura y heterogeneidad de los hidrófitos. Los descriptores fueron medidos durante períodos primaverales y estivales en tramos de arroyos afectados por distinto grado de intervención humana en áreas urbanas, ubicados en las ciudades de Buenos Aires, La Plata y sus alrededores. Para evaluar algunos descriptores seleccionados se requirió dividir un tramo de 100 metros en diez transectas perpendiculares al curso de agua, mientras que para otros, relacionados con la morfología fluvial, se consideró el estado de un tramo de 200 metros en su totalidad. Para comprobar la sensibilidad del índice propuesto, se recurrió a la información aportada por la composición de las comunidades de macroinvertebrados y de los ensambles de aves, que permitieron contrastar los valores del índice con la calidad biológica del curso de agua y de la zona riparia. Asimismo se utilizó la información obtenida a partir de imágenes satelitales para analizar el grado de desarrollo urbano y de impermeabilización de los suelos al que están expuestos los tramos estudiados. Esta herramienta pretende brindar información de utilidad para la gestión de los cursos de agua urbanos de la llanura pampeana, ya que permite identificar problemáticas puntuales, fomentando así la implementación de medidas que mejoran la estructura y el funcionamiento ecológico de los ríos de una manera sostenible y compatible con los usos del territorio.

**Palabras claves:** Índice, hábitat, arroyos pampeanos

## MACROINVERTEBRADOS ASOCIADOS A LA HOJARASCA EN RÍOS SUBTROPICALES DE MONTAÑA

COCIMANO, M.A.<sup>1</sup>; FERNÁNDEZ, H.R.<sup>1</sup>

1. IBN, Universidad Nacional de Tucumán / Conicet. Tucumán, Argentina.  
Correo electrónico: alecocimano@hotmail.com

En ríos de montaña, sombreados por la vegetación, la hojarasca que cae al río funciona como una importante fuente de energía para el ecosistema. Los restos vegetales forman “paquetes de hojas” que quedan retenidos en el río y sufren un proceso de degradación en el que intervienen distintos agentes: microorganismos (bacterias y hongos), macroinvertebrados (“trituradores”) y factores físico-químicos (temperatura, nutrientes, etc.). La velocidad de procesamiento de la hojarasca se representa como la tasa de descomposición  $k$ . Los objetivos de este trabajo fueron: A) Comparar la estructura comunitaria y el remplazo de taxones de macroinvertebrados asociados a paquetes de hojas de *Piper tucumanun*, entre 2 arroyos de montaña comparables. B) Comparar las tasas de procesamiento de *P. tucumanun* entre ambos arroyos. El trabajo se llevó a cabo en otoño, época de mayor ingreso de MOP (materia orgánica particulada). Se colocaron en el río paquetes de hojas de *P. tucumanun*, para retirarlos a intervalos: 3, 6, 12, 24 y 48 días desde su inmersión, conservando los organismos asociados para su identificación. No se observaron diferencias entre el número de taxones encontrados en ambos arroyos, pero sí en la dominancia. En el arroyo Portezuelo se encontró un rango de abundancia entre 2 y 52 individuos/paquete de hojas y entre 5 y 45 i/paquete de hojas en Los Noques. La riqueza varió entre 19 y 24 grupos taxonómicos en ambos arroyos, entre los que podemos citar a Orthocladiinae (Diptera) como taxón dominante en Portezuelo y a Physidae (Gastropoda) en Los Noques. El valor de  $k$  para la especie en estudio fue  $0,040 \text{ d}^{-1}$  en el arroyo Portezuelo y  $0,038 \text{ d}^{-1}$  en el arroyo Los Noques, lo cual corresponde a una tasa rápida ( $k > 0,01 \text{ d}^{-1}$ ). Conclusiones: 1) La estructura comunitaria del arroyo Los Noques está dominada por Physidae y la del arroyo Portezuelo por Orthocladiinae. 2) No se observan diferencias significativas en los  $k$  de ambos arroyos, pero sí en la estructura de la comunidad bentónica, por lo cual puede atribuirse la función predominante de procesadores a los microorganismos y no a los macroinvertebrados. Esto coincide con lo sugerido para ríos tropicales por numerosos autores.

**Palabras Claves:** MOP, paquetes de hojas, procesamiento

## VALORACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA DEL RÍO VOLCAN (SAN LUIS, ARGENTINA) MEDIANTE INDICADORES FÍSICO-QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS

COLOMBETTI, P.<sup>1,2</sup>; CALDERÓN, M.<sup>3</sup>; GROSSELLI, M.<sup>2</sup>; GONZÁLEZ, P.<sup>4</sup> Y JOFRÉ, M.<sup>1</sup>

*1. Área de Biología, Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional de San Luis; 2. CONICET, Consejo Nacional e Investigaciones Científicas y Técnicas; 3. Maestría en Ciencias Ambientales. SUNY College of Environmental Science and Forestry, Syracuse, NY, USA; 4. Área de Química Analítica, Facultad de de Química, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional de San Luis. Correo electrónico: pcolombetti@yahoo.com.ar*

Los ecosistemas acuáticos están sometidos a numerosas perturbaciones causadas por actividades humanas, que producen cambios en la estructura y funcionamiento de las comunidades biológicas. Los ríos de la zona central de San Luis son ampliamente utilizados para actividades turísticas, experimentando un crecimiento urbano acelerado durante los últimos 20 años. El objetivo de este estudio fue evaluar la calidad del agua del río Volcán, integrando métodos biológicos y físico-químicos, en cuatro sitios del curso del río, en períodos de aguas bajas y altas. Se utilizaron como bioindicadores macroinvertebrados bentónicos, los que se colectaron mediante red surber, se preservaron en etanol 70% y fueron identificados y cuantificados en laboratorio. La riqueza taxonómica y tolerancia se utilizó para el Índice Biológico de las Sierras de San Luis (IBSSL) y la riqueza de taxones de Ephemeroptera, Plecoptera y Tricoptera (EPT) también fue estimada. Se calculó además el índice de diversidad de taxa de Shannon. Las variables físico-químicas evaluadas siguiendo las técnicas recomendadas por el Standard Methods for the Water and Wastewater fueron: T°, pH, caudal, turbidez, conductividad, sólidos disueltos, DBO, DQO y oxígeno disuelto. Se determinó una riqueza de 27 taxa (4087 organismos) en muestras obtenidas en aguas bajas y de 30 taxa (1682 organismos) en muestras de aguas altas. La media de abundancia para aguas bajas fue significativamente mayor que para aguas altas ( $F_{1,7} = 43,8$ ;  $P = 0,001$ ), al igual que el índice de diversidad calculado para el total de taxa identificados ( $F_{1,7} = 6,29$ ;  $P < 0,05$ ). El IBSSL no varió entre períodos de aguas bajas y altas, pero caracterizó a los sitios aguas arriba como no contaminados (valor 10) y al último sitio de muestreo (sitio 4), ubicado aguas abajo del pueblo, como poco contaminado (valor 9). La riqueza EPT y abundancia total de organismos fue menor para el sitio 4, comparado con los sitios localizados aguas arriba, sin embargo las diferencias entre sitios no fueron significativas. Se evidenció un incremento en los valores de turbidez, DQO y DBO y una disminución del oxígeno disuelto en este último sitio, tanto en períodos de aguas altas como en aguas bajas. Si bien las aguas del río Volcán poseen buena calidad, los resultados obtenidos demuestran una alteración del hábitat o situación de stress en sitios aguas abajo del impacto urbano-turístico. Las diferencias observadas entre los períodos muestreados podrían explicarse por el aumento del caudal y disminuciones en el oxígeno disuelto por aumento de la carga orgánica (DBO y DQO).

**Palabras claves:** Indicadores, calidad, ríos, San Luis

## **CARACTERIZACIÓN TEMPORAL DE LA COMUNIDAD FITOPLANCTÓNICA DE LA LAGUNA SAUCE GRANDE (PROVINCIA DE BUENOS AIRES): ANÁLISIS MULTIVARIADO**

CONY, N. L.<sup>1</sup>; FERRER, N.C.<sup>2</sup> Y CÁCERES, E.J.<sup>12</sup>

1. Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC). 1900. La Plata. Argentina; 2. Universidad Nacional del Sur. Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia. San Juan 670. 8000. Bahía Blanca. Argentina. Correo electrónico: noeliacony@hotmail.com

La laguna Sauce Grande es una típica laguna pampeana que se localiza en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires (38° 57' S - 61° 24' O). El objetivo del presente trabajo fue realizar una caracterización temporal de la distribución, composición y abundancia de su comunidad fitoplanctónica y analizar su relación con las variaciones de las condiciones fisicoquímicas del cuerpo de agua. Las muestras se tomaron durante el período abril 2012-marzo 2013, con red de plancton de 30 µm de apertura de malla para el estudio cualitativo y con botellas tipo Van Dorn para el cuantitativo; se utilizó un multisensor Horiba U-10 para la toma de datos fisicoquímicos. Se realizó un análisis de componentes principales (ACP) sobre los datos de abundancia de las especies dominantes (frecuencia de ocurrencia en las muestras  $\geq 50\%$ ) y otro a partir de una matriz de correlación para las variables fisicoquímicas. Hasta el momento se identificaron 85 taxones. Cyanobacteria fue el grupo taxonómico más abundante con una densidad máxima de  $3 \cdot 10^6$  individuos/ml, siendo *Synechocystis salina* la especie dominante. El ACP demostró que existe una separación cronológica de las muestras en función de las abundancias específicas, lo que podría atribuirse a la dominancia creciente de la especie dominante. En este aspecto, se establecieron cuatro períodos caracterizados por especies diferentes: 1) abril-junio, con *Aulacoseira granulata*, *Cyanodictyon planctonicum* y *Tetraedron muticum*; 2) julio-septiembre, con *Kirchneriella* cf. *microscopica* y los mayores valores de abundancia de *S. salina*; 3) octubre-febrero, con *Cyclotella meneghiniana*, *Hippodonta* sp., *Monoraphidium minutum*, *Scenedesmus costato-granulatus* y *Crucigenia quadrata*; 4) marzo, con una menor diversidad específica y una marcada dominancia de *S. salina*. Por otra parte, el ACP de los datos fisicoquímicos evidenció que las muestras se ordenaron en tres períodos: 1) abril-septiembre, con los valores de clorofila a y turbidez más elevados; 2) octubre-diciembre, con las mayores profundidades; 3) enero-marzo, con la salinidad y conductividad más altas. De ambos ACP puede concluirse que la estructura de la comunidad fitoplanctónica está condicionada por la profundidad y la conductividad. Ello origina una sucesión estacional en las especies que la componen, aunque con una clara dominancia de cianobacterias durante todo el año.

**Palabras claves:** Laguna Sauce Grande, comunidad fitoplanctónica, parámetros fisicoquímicos, análisis multivariado

## **EFICIÊNCIA DO PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA DE DIVERSIDADE DE HABITATS (PARDH) SOB DIFERENTES SITUAÇÕES DO ENTORNO DE CURSOS D'ÁGUA DE BAIXA ORDEM, NO MUNICÍPIO DE CABO VERDE (MINAS GERAIS, BRASIL).**

COSTA, E.B.<sup>1</sup>; COUTINHO, C.B.<sup>1</sup> & PAMPLIN, P.A.Z.<sup>2</sup>

*1. Programa de Pós Graduação em Ecologia e Tecnologia Ambiental, UNIFAL. Alfenas; 2. Instituto de Ciência e Tecnologia, UNIFAL (Campus Avançado Poços de Caldas). Poços de Caldas.  
Correio eletrônico: eduardobio2012@gmail.com*

A interferência antrópica sobre áreas naturais é um grande problema ambiental. Neste contexto, os Protocolos de Avaliação Rápida (PARS), que são instrumentos para uma avaliação visual, rápida e qualitativa da qualidade ambiental, são boas ferramentas de auxílio. O objetivo deste estudo foi testar a eficiência do Protocolo de Avaliação Rápida de Diversidade de Habitats (PARDH) proposto por Callisto et al. 2002 sob diferentes usos do solo. A pesquisa foi realizada no Município de Cabo Verde, Sul/ Sudoeste do estado de Minas Gerais, o qual tem uma área de 368,206 km<sup>2</sup>, inserido no domínio do bioma mata atlântica, e localizado em uma sub-bacia de Rio Grande. O clima predominante é do tipo Cwb segundo a classificação de Köppen. Nessa região o uso do solo se caracteriza por monoculturas de café e cana-de-açúcar, áreas de pastagens, e algumas áreas isoladas de mata atlântica preservada. Com intuito de testar a eficiência do (PARDH), foram selecionados 13 trechos em cinco usos distintos de entorno de cursos d'água de baixa ordem: cana-de-açúcar (CA1 e CA2), cafezal (C1, C2 e C3), pastagem (PT1, PT2 e PT3), reflorestamento (RE1 e RE2) e áreas preservadas (PE1, PE2 e PE3). O (PARDH) foi adaptado da proposta da Agência de Proteção Ambiental de Ohio (EPA, 1987) e do protocolo proposto por Hannaford et al. (1997). (PARDH) utiliza 22 parâmetros que avaliam as características das alterações antrópicas do trecho e a integridade das condições naturais do ambiente através de pontuações. Com base na pontuação final, o ambiente é classificado como sendo (a) trecho impactado (0-40 pontos), (b) trecho alterado (41-60 pontos) e natural (acima de 61 pontos). Além disso, em cada trecho foram medidos a temperatura, pH, condutividade elétrica, turbidez e a concentração de oxigênio dissolvido utilizando um aparelho multi-parâmetro marca Horiba® modelo U-53. Dos locais amostrados, nenhum dos trechos foi considerado impactado (pontuação < ou = 40). Os trechos considerados alterados e suas pontuações foram: CA1=48, CA2=54, C1=63, C2=57, C3=49, PT1=58, PT2=44 e PT3=50. Os trechos considerados naturais e suas respectivas pontuações foram: RE1=98, RE2=69, PE1=98, PE2=76 e PE3=96. A concentração de oxigênio dissolvido variou entre 4,14mg/L (CA2) e 11,56mg/L (RE2), pH 5,90 (CA1) e 7,52 (RE1), temperatura da água 17,74C° (PE1) e 26,68C°(CA1), Turbidez 13,5 NTU (PT3) e 336,5 NTU (RE2) e condutividade elétrica 0,046mS.cm<sup>-1</sup> (C2) e 0,133 mS.cm<sup>-1</sup> (CA2). Assim, conclui-se que o Protocolo mostrou ser uma boa ferramenta de auxílio para monitoramento ambiental, diferenciando as alterações ambientais causadas por diferentes usos do solo.

**Palabras claves:** Monitoramento Ambiental, Integridade Ambiental, Protocolo, Impacto Antrópico

## **DETECCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE CIANOBACTERIAS DE INTERÉS SANITARIO EN UN BRAZO LATERAL DEL EMBALSE YACYRETÁ, RÍO PARANÁ.**

COSTIGLIOLO ROJAS, C.<sup>1</sup>, MEICHTRY DE ZABURLÍN, N.<sup>1</sup> Y PESO, J.G.<sup>1</sup>

1. CIDEt, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Misiones. Instituto de Biología Subtropical (IBS), CONICET-UNaM). Rivadavia 2370, Posadas, Misiones, Argentina.  
Correo electrónico: ceciliacostigliolo@gmail.com

La construcción y el llenado del embalse Yacyretá han producido una enorme transformación de los ambientes acuáticos, modificando el tiempo de residencia del agua y originando importantes cambios en las comunidades fitoplanctónicas, favoreciendo así la aparición de floraciones de Cyanobacteria. En las últimas décadas se ha registrado la presencia de algas potencialmente tóxicas en el Río Paraná y sus tributarios. Entre los arroyos más afectados se encuentran el Itaembé, Garupá, Zaimán y Mártires. El sitio de estudio corresponde al arroyo Mártires, ubicado al oeste de la ciudad de Posadas, en área urbana, tiene una longitud de cauce de aproximadamente 37 kilómetros y un ancho de unos 600 metros, cerca de su desembocadura. Este arroyo es utilizado con fines recreativos (canotaje, vela, pesca deportiva, balneario) por los habitantes de los barrios aledaños. En sus proximidades se encuentra la Planta de Tratamiento de residuos cloacales, cuyos vertidos son descargados en este curso de agua, además de recibir el aporte de vertidos domiciliarios y fluviales en su recorrido. El objetivo de este trabajo fue analizar la comunidad fitoplanctónica del arroyo Mártires, con especial interés en detectar e identificar la diversidad de cianobacterias potencialmente tóxicas de importancia sanitaria. Para ello se analizó cualitativamente y cuantitativamente dos estaciones de muestreo, con una frecuencia trimestral durante el periodo de octubre 2012 a octubre 2013. El recuento se realizó siguiendo la metodología de Utermöhl. La densidad del fitoplancton varió entre 245 y 5422 ind.mL<sup>-1</sup>. Entre las cianobacterias *Microcystis aeruginosa* (2800 cél.mL<sup>-1</sup>) y *Dolichospermum circinalis* (1650 cél.mL<sup>-1</sup>), se registraron en los meses de octubre de 2012 y julio de 2013. De acuerdo a los valores de densidad obtenidos, este arroyo se encontraría dentro del Nivel de Alerta 1 establecido por la Organización Mundial de la Salud. Entre los parámetros ambientales, la concentración de fósforo fue elevada (varió entre 28 y 380 µg L<sup>-1</sup>) ubicando a este subembalse en la categoría de eutrófico a hiper-eutrófico en los distintos meses. Estos resultados revelan la importancia de la implementación de programas de muestreos periódicos para la prevención de aparición de floraciones, dado su potencial riesgo para la salud humana, además de tratamientos adecuados en la potabilización del agua y medidas de restricción en el uso de aguas recreativas.

**Palabras claves:** Cianobacterias, arroyo Mártires, Yacyretá, Misiones

## **LEVANTAMENTO DA ORDEM TRICHOPTERA EM CURSOS D'ÁGUAS DE BAIXA ORDEM NO MUNICÍPIO DE CABO VERDE (MG, BRASIL) EM DIFERENTES USO DE ENTORNO**

COUTINHO, C. B.<sup>1</sup>; COSTA, E. B.<sup>1</sup>; SANTOS, M. R.<sup>2</sup> & PAMPLIN, P. A. Z.<sup>3</sup>

*1. Programa de Pós Graduação em Ecologia e Tecnologia Ambiental, UNIFAL. Alfenas; 2. Aluna do programa de Pós Graduação em Ecologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de São Carlos, UFS-CAR. São Carlos; 3. Instituto de Ciências e Tecnologia, UNIFAL( campos avançado de Poços de Caldas).  
Correo electrónico: coutinhobc@yahoo.com.br*

No Brasil, a ordem Trichoptera é representada por aproximadamente 419 espécies em 46 famílias. Suas larvas são aquáticas e, principalmente, encontradas em ambientes lóticos de baixa ordem. Elas são importantes integrantes da comunidade dos insetos aquáticos tanto em riqueza quanto em abundância, participando na dinâmica de ciclagem de nutrientes e fluxo de energia. São sensíveis as perturbações ambientais, portanto, utilizadas frequentemente em programas de monitoramento ambiental. O objetivo do presente trabalho foi inventariar a fauna de Trichoptera em cursos d'água de baixa ordem do município de Cabo Verde. O local de estudo encontra-se na região Sul/Sudoeste do estado de Minas Gerais, inserido no bioma Mata Atlântica. O clima predominante é do tipo Cwb, de acordo com a classificação de Köppen. A temperatura média anual é de 18,2°C e a precipitação média anual é de 1605,2 mm. As coletas foram realizadas em janeiro/2014 em cursos d'água de baixa ordem com diferentes usos de solo: cana-de-açúcar (P1 e P2), cafezal (P3 e P4), pastagem (P5 e P6), reflorestamento (P7) e áreas naturais (P8 e P9). A coleta dos organismos foi feita com uma rede tipo "D" com abertura de malha de 250µm e 30 cm de largura da base, sendo o tempo amostral fixado em 3 minutos em um trecho de 50 metros. Os valores de pH, da condutividade elétrica, da temperatura, da concentração de oxigênio dissolvido e da turbidez foram medidos utilizando um aparelho multi-parâmetro marca Horiba® modelo U-53. Os indivíduos foram identificados até nível de família. A concentração de oxigênio dissolvido variou entre 8,88 mg.L<sup>-1</sup> (P9) e 4,14 mg.L<sup>-1</sup> (P2), a temperatura esteve entre 26,68 °C (P1) e 17,74 °C (P8), o pH apresentou valores entre 7,52 (P9) e 5,90 (P1), os valores de turbidez permaneceram entre 57,33 NTU (P1) e 13,5 NTU (P5), e condutividade variou entre 0,054 ms/cm (P1 e P7) e 0,138ms/cm (P 2). No total foram coletados 226 larvas de Trichoptera, distribuídas em 4 famílias. A família Calamoceratidae foi a com maior número de indivíduos registrados, cerca de 47%, seguida pela família Hydropsychidae, aproximadamente 31%. Os pontos com maior incidência de indivíduos foram com uso de solo de entorno composto de cafezais (P3), cerca de 47% dos indivíduos, e reflorestamento, aproximadamente 13%, os pontos com entorno composto de canaviais e pastagem não houve registros de larvas de trichópteras. Com base nestes resultados verificou-se que os diferentes usos do solo influenciam diretamente na estrutura da comunidade de larvas de Trichoptera.

**Palabras claves:** Bioindicador, Insetos aquáticos, Impactos antrópicos, Mata Atlântica

## **DISTRIBUCIÓN DE OSTRÁCODOS LACUSTRES A LO LARGO DE LA PROVINCIA DE RÍO NEGRO: INFLUENCIA DE LOS GRADIENTES AMBIENTALES**

COVIAGA, C.<sup>1</sup>; PÉREZ, P.<sup>2</sup>; RAMOS, L.<sup>1</sup>; CUSMISNKY, G.<sup>1</sup>

1. Departamento de Ecología, INIBIOMA, CRUB-UNComa. Bariloche; 2. Laboratorio de Fotobiología UNComa-INIBIOMA CONICET. Bariloche; 3. Departamento de Estadística, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad de La Plata. La Plata. Correo electrónico: corinacoviaga@gmail.com

Los ostrácodos son microcrústaceos ampliamente distribuidos en ambientes acuáticos someros. Recientemente y debido a su creciente utilización como indicadores biológicos y paleoecológicos, se han comenzado a realizar estudios acerca de la biodiversidad y ecología de estos organismos en Patagonia. En este trabajo se determinó la diversidad específica de ostrácodos y las características ambientales (tales como temperatura, pH y conductividad) de 37 ambientes acuáticos de Patagonia Norte, a lo largo de una transecta Oeste-Este de 670 km de longitud (39°52'–41°38'S; 66°3'–71°27'O). Dicha transecta abarcó cuatro provincias fitogeográficas (Subantártica, Patagónica, del Monte y del Espinal). Hasta el momento, se han identificado 22 especies, correspondientes a 16 géneros, 12 de ellos pertenecientes a la Familia Cyprididae. *Eucypris virens* fue la especie más frecuente y de mayor distribución, en segundo lugar estuvo *Tonacypris lutaria* que solo se registró en los sitios del oeste. Por otro lado, *Chlamydotecta incisa*, *Darwinula stevensoni*, *Eucypris virgata*, *Herpetocypris intermedia* y *Potamocypris smaragdina* fueron registradas en un único ambiente. En general la riqueza específica fue baja. La laguna Los Juncos fue el sitio que presentó la mayor riqueza con 6 especies, mientras que la tercer parte de los ambientes muestreados resultaron monoespecíficos. En la mayoría de las poblaciones de ostrácodos sólo se encontraron ejemplares hembras, lo que indica una reproducción partenogenética. La presencia de machos de *Amphicypris argentinensis*, *A. nobilis* y *Eucypris fontana* sugieren que estas tres especies poseen estrategias de reproducción sexual. Mediante un análisis de componentes principales estandarizado se caracterizaron los sitios muestreados. Los dos primeros ejes explicaron un 70,22% de la variabilidad. Las lagunas relevadas se ordenaron en dos grupos. Por un lado, aquellos ambientes localizados a mayor longitud y altitud, con aguas más frías y de menor conductividad. Por otro lado, se agruparon las lagunas ubicadas hacia el este y a menor altitud, con aguas más cálidas y de mayor conductividad. Los ambientes de este segundo grupo también mostraron una mayor variabilidad en los valores de pH y oxígeno disuelto. Los resultados preliminares de este estudio sugieren que algunas especies presentan una distribución más amplia de lo previamente reportado en esta región, y brinda los primeros indicios del tipo de asociaciones específicas de ostrácodos presentes en las cuatro provincias fitogeográficas muestreadas.

**Palabras claves:** Ostrácodos, Patagonia, biodiversidad

## **DIVERSIDAD DE FAMILIAS DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS EN EL ARROYO SANTA BÁRBARA (GUALEGUAYCHÚ, ENTRE RÍOS)**

CRETTAZ-MINAGLIA, M.C.<sup>1,2</sup>; JUÁREZ, R.A.<sup>1</sup>; JUÁREZ, I.<sup>1</sup>; AGUER, I.<sup>1</sup> Y ROLDÁN, C.<sup>1</sup>

*1. Sede Gualeguaychú, Facultad de Ciencia y Tecnología, UADER; 2. Laboratorio de Toxicología General, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP. Correo electrónico: ivan\_juarez@live.com.ar*

La pérdida de biodiversidad constituye una de las cuestiones más urgentes a tratar debido al creciente y excesivo avance de los impactos antropogénicos, dado que toda una gama de beneficios reales o potenciales, directos e indirectos para el hombre podrían verse disminuidos. Los macroinvertebrados bentónicos son organismos que viven sobre y entre el sustrato de un cuerpo de agua, cumplen diferentes funciones y son componentes indispensables de los arroyos, acelerando la descomposición de detritos. Por su sensibilidad a los contaminantes son considerados excelentes indicadores de calidad de agua siendo una herramienta de biomonitoreo con potencial para el desarrollo de un índice regional. El objetivo del trabajo es contribuir al conocimiento de la diversidad de macroinvertebrados bentónicos, a nivel de familias, que habitan el arroyo Santa Bárbara y siendo este un aporte al conocimiento de la fauna de la región. El área de estudio se ubica en la pampa mesopotámica del departamento Gualeguaychú, en el arroyo Santa Bárbara, tributario del río Gualeguaychú a través del A° El Gato. En la zona se desarrollan actividades agrícola-ganaderas, fundamentalmente asociadas al cultivo de soja de primera y segunda, trigo y maíz con rotación y ganadería extensiva. En el curso medio-inferior del arroyo, se seleccionaron 3 estaciones equidistantes, a 1,5 km de distancia cada una. Durante 2012-2013, en el período otoño-invierno en donde la presencia de disturbios naturales es menor, se realizaron (n=12) colectas de macroinvertebrados bentónicos en ambas márgenes y centro del cauce de cada una de las estaciones, y se midieron oxígeno disuelto, nutrientes (nitrógeno y fósforo), pH, conductividad eléctrica y temperatura. Se obtuvieron 108 muestras compuestas de bentos mediante una red rectangular de malla de 250 µm un total de 36 muestras de agua. Se han cuantificado 11.450 organismos distribuidos en 23 órdenes y 33 familias de macroinvertebrados. Las familias más abundantes fueron Thiaridae (38,6%), Hydrobiidae (12,1%), Caenidae (10,7%) y Paleomonidae (8,5%). El índice de diversidad de Shannon tuvo un promedio de 1,73 (m=0,79; M=2,30; DS±0,41) y el de Simpson, 0,74 (m=0,32; M=0,88; DS±0,13). El estudio realizado representa un importante avance en el conocimiento de diversidad de fauna de macroinvertebrados de la región aportando a generar una línea de base de la cuenca del río Gualeguaychú que puede ser utilizada para la gestión y manejo ambiental.

**Palabras claves:** Arroyo, macroinvertebrados, diversidad, Gualeguaychú

## **APLICACIÓN DE ÍNDICES BIÓTICOS DE CALIDAD DE AGUA EN UN ARROYO DE LA PAMPA MESOPOTÁMICA (GUALEGUAYCHÚ, ENTRE RÍOS)**

CRETTAZ-MINAGLIA, M.C.<sup>1,2</sup>; JUÁREZ, R.A.<sup>1</sup> Y AGUER, I.<sup>1</sup>

*1. Sede Gualeguaychú, Facultad de Ciencia y Tecnología, UADER; 2. Laboratorio de Toxicología General, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP. Correo electrónico: crettaz.melina@uader.edu.ar*

Con la creciente contaminación de cursos de agua, es necesario contar con una herramienta de diagnóstico que sirva para la toma de decisiones. El objetivo es presentar y discutir las dificultades encontradas en la aplicación de índices bióticos en la determinación de la calidad de agua de un arroyo. El área de estudio se encuentra en la ecorregión pampa mesopotámica, en el sur-este de Entre Ríos. El arroyo Santa Bárbara es un curso de agua de bajo orden con una extensión de 8,2 km. En la zona se desarrollan actividades agrícolas y ganaderas. Durante 2012-2013 se realizaron 12 muestreos en la cuenca media-baja del arroyo, en tres estaciones de muestreo, en donde se colectaron macroinvertebrados bentónicos y se midieron oxígeno disuelto, nitrógeno total (NT), fósforo total (PT), DQO, pH, conductividad eléctrica y temperatura. Además, se determinaron bacterias mesófilas aerobias totales (AMT) y coliformes totales (CT) y fecales (CTT). Se aplicaron índices de calidad de agua y se caracterizó la comunidad a través de índices de diversidad. Tanto el BMWP como IBF dieron como resultados una baja calidad de agua del arroyo, no así el IMRP. En relación a las variables físico-químicas, el NT osciló entre 0,23 mg/l y 6,20 mg/l y el de PT, entre 0,03 mg/l y 1,04 mg/l siendo  $\text{PO}_4^{3-}$  la forma más abundante de fósforo del curso de agua. La DQO tuvo un promedio de 6,5  $\text{mgO}_2/\text{l}$ . Se obtuvo una correlación lineal significativa entre el NT y PT con las precipitaciones acumuladas sugiriendo un aporte por parte de las actividades del entorno. Las AMT oscilaron entre  $10^4$  y  $10^6$  UFC/100ml y los CT y CTT, entre  $10^3$  y  $10^6$  UFC/100ml. La carga bacteriológica se correlacionó linealmente con el NT ( $r=0,9$ ), sugiriendo que el aporte de nutrientes alóctonos a la cuenca favorecen el incremento del número de bacterias. El índice de diversidad de Shannon dio como resultado 1,73. Algunos autores relacionan estos valores con una calidad de agua de regular a mala. El índice de diversidad de Simpson obtuvo un resultado de 0,74. Valores  $>0,6$  son considerados ambientes de calidad de agua deficiente por considerar alta dominancia de unos pocos grupos. Se hallaron familias de mediana y alta tolerancia a la contaminación orgánica como Oligoquetos, Chironomidae, phylum Mollusca y clase Hirudinea. Para determinar la calidad de agua de este arroyo sería de utilidad aplicar una combinación de los índices bióticos y de diversidad y esto se puede realizar sin aumentar los costos ni el esfuerzo de muestreo. Otra alternativa es la adaptación de los índices a la región. Según los datos analizados, el arroyo Santa Bárbara presenta signos de contaminación orgánica estacional asociada con las actividades realizadas en la cuenca y con el régimen hidrológico.

**Palabras claves:** Macroinvertebrados, arroyo, índices, Gualeguaychú

## **RELACIONES ENTRE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA Y LA DINÁMICA TEMPORAL DE LA TURBIDEZ Y LA CLOROFILA *a* EN UN RESERVORIO SOMERO EUTRÓFICO DESTINADO AL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE**

CRISCI, C.<sup>1</sup>; MAZZEO, N.<sup>1</sup> Y TERRA, R.<sup>2</sup>

1. *Departamento de Ecología y Evolución, Centro Universitario de la Región Este, Universidad de la República, Maldonado, Uruguay;* 2. *Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingeniería, Montevideo, Uruguay. Correo electrónico: carocrisci@gmail.com*

Una de las consecuencias más comunes de la eutrofización en lagos someros es la aparición de floraciones de microalgas y cianobacterias. Este fenómeno deriva en características negativas de la calidad del agua con efectos potencialmente adversos en la salud humana. A pesar de la asociación entre la eutrofización y la ocurrencia de floraciones, existen importantes variaciones espaciales y temporales en el patrón de estas últimas que no pueden ser explicadas exclusivamente por el aporte y disponibilidad de nutrientes. En este sentido, uno de los controles claves de la dinámica de las floraciones es la variabilidad climática. La Laguna del Sauce, corresponde a un reservorio somero en términos limnológicos (3 a 5 metros de profundidad), que se ubica en el sudeste del Uruguay y conforma un sistema de tres lagunas conectadas: del Sauce (4045 ha), de los Cisnes (205 ha) y del Potrero (411 ha). Desde la década del 1960 se vienen observando floraciones de cianobacterias y estudios previos indican que el reservorio presenta condiciones de eutrofia. Estos hechos son de gran relevancia si se considera que el sistema constituye la segunda fuente de agua potable del país en términos de personas abastecidas. En este trabajo realizamos un estudio de las series temporales de turbidez y clorofila *a* (*proxie* de la biomasa algal) para entender su dinámica conjunta a partir de datos semanales disponibles en un período de 12 años (2002-2013). Asimismo, para el mismo período de años, se analizó la dinámica de las variables climáticas de viento (dirección y velocidad, frecuencia tri-horaria) y precipitación (frecuencia diaria) procurando establecer relaciones con las variables de calidad de agua. Los resultados indican la ocurrencia de períodos de elevada turbidez con una duración promedio de 1,5 años y tiempo de recurrencia de cerca de 2,5 años. Éstos se establecen de forma abrupta y presentan un decaimiento lento hasta volver a los niveles previos a la transición brusca. El factor desencadenante se asocia a eventos de vientos extremos que provocan resuspensión del sedimento, la variabilidad de la precipitación presenta un rol sustancialmente menor. En los períodos de mayor turbidez se observaron bajas concentraciones de clorofila *a*, indicando que la variabilidad climática sumada a factores locales (orientación del sistema, granulometría del sedimento), condicionan la dinámica temporal de la biomasa algal a través de su control sobre la disponibilidad de luz en la columna de agua.

**Palabras claves:** Variabilidad climática, resuspensión del sedimento, turbidez, biomasa algal

## **LA MATERIA ORGÁNICA PARTICULADA DE ORIGEN ALÓCTONO Y AUTÓCTONO EN UN LAGO ANDINO NORD-PATAGÓNICO COMO ESTRUCTURADORA DE LOS ENSAMBLES DE MACROINVERTEBRADOS**

CUASSOLO, F.<sup>1</sup>; BALSEIRO, E.<sup>1</sup> Y MODENUTTI, B.<sup>1</sup>

1. Laboratorio de Limnología, CONICET-INIBIOMA-UNCOMAHUE. Río Negro. Correo electrónico: [cuassolof@comahue-conicet.gob.ar](mailto:cuassolof@comahue-conicet.gob.ar)

Las macrófitas son el componente principal en los depósitos de materia orgánica (MO) en las zonas litorales de los lagos, ya que presentan una alta productividad primaria y juegan un papel importante en la producción del detrito proveniente de la descomposición y en las cadenas tróficas que se estructuran a partir del mismo. Por otra parte, la vegetación terrestre ribereña también puede contribuir considerablemente al pool de detrito bentónico, e incluso ser un importante recurso energético para las cadenas tróficas detritívoras. En ambientes lénticos poco se ha estudiado la relación detrito-detritívoros en comparación con la vasta información existente para ambientes lóticos. El origen (autóctono- alóctono) y la calidad del detrito (dureza, relaciones elementales) pueden determinar la colonización por parte de los macroinvertebrados. En este trabajo se estudió experimentalmente a la estructura comunitaria de macroinvertebrados sobre detrito proveniente de macrófitas y de plantas terrestres en un lago andino nordpatagónico. Se colocaron bolsas de hojarasca de malla abierta (que permiten el ingreso de los macroinvertebrados) con detrito proveniente de dos macrófitas *Myriophyllum quitense* y *Schoenoplectus californicus*, representando la MO autóctona, y de dos especies terrestres de la ribera del lago, *Nothofagus dombeyi* (coihue) y *Crinodendrom patagua* (patagua), representando la MO alóctona. Las bolsas se expusieron a tiempos variables de 1 a 3 meses y al finalizar el experimento se analizó la colonización por parte de los macroinvertebrados como así también la calidad de la MO de cada una de las especies. Los primeros resultados mostraron que *N. dombeyi* presentó una mayor colonización de macroinvertebrados que la otra especie terrestre *C. patagua*. Por su parte, dentro de las dos macrófitas la sumergida *M. quitense* presentó las menores relaciones Carbono: Nutrientes lo que representó una alta calidad de detrito para su colonización por parte de los macroinvertebrados. En este caso se observó también alta tasas de colonización.

**Palabras claves:** Relaciones elementales, detritívoros, materia orgánica particulada alóctona y autóctona

## RECONSTRUCCIÓN PALEOLIMNOLÓGICA DE LA LAGUNA LLANCANELO (MENDOZA, ARGENTINA) A TRAVÉS DEL ESTUDIO DE OSTRÁCODOS DEL CUA- TERNARIO

D'AMBROSIO, D.S.<sup>1</sup>; GARCÍA, A.<sup>2</sup>; CHIVAS, A.R.<sup>2</sup> Y CLAPS, M.C.<sup>1</sup>

1. Instituto de Limnología "Dr. R.A. Ringuelet", CCT-CONICET-La Plata, UNLP; 2. GeoQuEST, University of Wollongong, Australia. Correo electrónico: sabina@ilpla.edu.ar.

La Reserva Provincial Laguna Llacanelo se encuentra en el S-O de la provincia de Mendoza (35°00' -36°30'S, 68°30' -70°00'O), a 1330 m.s.n.m. y ~70 km al E de la Cordillera de los Andes. El clima es semiárido a árido afectado por las variaciones de precipitaciones anuales e interanuales. En la cuenca Llacanelo se colectaron estacionalmente muestras de ostrácodos y agua actual de 18 sitios para construir una base de datos actual de comparación con el material fósil obtenido de los testigos. Los testigos se extrajeron con un *vibracore*, en la costa E y O de la laguna. Las muestras para microfósiles se obtuvieron cada 10 cm, fueron tamizadas con malla de 63 µm y datadas con C-14. Trece especies de ostrácodos fueron identificadas en el testigo LL10 (E) y 10 especies en el testigo LL3 (O). El análisis geoquímico de los elementos traza Sr, Mg y Ba de las valvas de *Limnocythere staplini* (del testigo LL3, de los ambientes actuales) y del agua se realizó con un ICP-MS. A partir de los análisis de las asociaciones de ostrácodos y de los elementos trazas se infiere que aunque hubo momentos de mayor ingreso de agua dulce al sistema (aumento de Ba/Ca y/o de *Alicenula* sp.), la laguna nunca fue profunda. Una síntesis de la evolución que se postula para la laguna Llacanelo en base a los elementos traza y las asociaciones de ostrácodos indican para el Pleistoceno tardío, entre los ~32ka - ~24ka un clima semiárido que podría relacionarse al interstadial (Piso isotópico 3), donde se registraron tres eventos volcánicos (niveles de tefras), la laguna era somera salina en la costa O. La especie dominante era *L. staplini*, acompañada por especies (*L. rionegroensis*, *Eucypris fontana* y *E. virgata*), descriptas para el Cuaternario del N de la Patagonia. Entre los ~24ka - ~19ka se habría producido una disminución de la temperatura relacionada con el máximo glacial, se registraron al menos tres ingresos de agua dulce en la costa O y en la E se evidencia un cauce de energía media a baja (*Ilyocypris ramirezi* y Cypridae indet<sub>1</sub>), en consecuencia la laguna disminuye su salinidad presentando especies a fines al agua dulce (*Alicenula* sp., *Candona* sp2 *Candona* sp1 y *Heterocypris similis*). Entre los ~17,5ka - ~12,5ka la temperatura aumenta, y el periodo post-glacial está marcado por tres ingresos de agua y abundancia de *Alicenula* sp., siendo la laguna más profunda, con menor salinidad y llegando hasta la costa E. Durante el Holoceno temprano a medio (~12ka - ~4ka) niveles estériles de yeso en la costa E indican condiciones áridas, y en la costa O aparecen alternados con escasa abundancia de *L. staplini*. Durante el Holoceno tardío (~4ka hasta la actualidad), las condiciones semiáridas continúan, interrumpidas por un ingreso de agua dulce ~2ka (*Alicenula* sp. y *Candona* sp2), siendo la laguna somera, salina, con periodos de desecación y abundante presencia de *L. staplini*.

**Palabras claves:** Ostrácodos no marinos, Cuenca Llacanelo, elementos traza, paleolimnología

## **OSTRÁCODOS (CRUSTACEA) NO MARINOS RECIENTES DEL CENTRO OESTE DE ARGENTINA. IMPLICANCIAS PALEOLIMNOLÓGICAS**

D'AMBROSIO, D.S.<sup>1</sup>; DÍAZ, A. R.<sup>2</sup>; GARCÍA, A.<sup>3</sup> Y CLAPS, M.C.<sup>1</sup>

1. Instituto de Limnología "Dr. R.A. Ringuelet", CCT-CONICET-La Plata, UNLP; 2. Cátedra de Zoología Invertebrados II (Artrópodos), Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP; 3. GeoQuEST, University of Wollongong, Australia. Correo electrónico: sabina@ipla.edu.ar.

Los ostrácodos son microcrustáceos sensibles a variaciones físico-químicas del agua (salinidad, composición iónica, entre otras), precipitando el carbonato de sus valvas en equilibrio con la composición química del agua, útiles como análogos modernos en reconstrucciones paleoecológicas. Se describen las asociaciones de ostrácodos de la cuenca Llacanelo, incluyendo los factores ecológicos que afectan su distribución, y se discute su aplicación en estudios paleolimnológicos. Se realizaron muestreos estacionales de agua y ostrácodos actuales en 18 sitios, al SO de Mendoza, Argentina (35°00' -36°30'S, 68°30' -70°00'O; 1.330 msnm). La cuenca de Llacanelo es endorreica y ubicada en la depresión de Los Huarpes, Provincia Volcánica de Payenia. Esta laguna es alimentada por cursos temporales y permanentes, agua subterránea y bañados. La principal fuente de agua se origina del derretimiento de la nieve durante la primavera, siendo el río Malargüe el tributario más importante, el cual recibe agua de los arroyos El Chacay, El Mocho y El Álamo, antes de su desembocadura en el NO de la laguna. El arroyo El Malo desemboca en la laguna en el NE. Al O de la laguna se encuentran los bañados Los Menucos, Carilauquen y Carapacho, este último de aguas termales, y al SE se encuentra el bañado La Porteña. Los ostrácodos obtenidos del sedimento superficial fueron tamizados y extraídos bajo microscopio estereoscópico y fotografiados con microscopio electrónico de barrido. La composición química del agua se analizó con un espectrómetro de masa (ICP-MS). Se realizó un análisis multivariado evaluando la relación de parámetros ambientales, elementos químicos relevantes del agua con las especies presentes. Se registraron 12 especies en la cuenca, ampliando la distribución hasta América del Sur de *Limnocythere staplini*. Las asociaciones de ostrácodos como el análisis multivariado permiten diferenciar ambientes: (1) la laguna Llacanelo, ambiente hiposalino a mesosalino (9,3–44,3 g.l<sup>-1</sup>) donde solamente *L. staplini* desarrolla una población abundante, considerándola indicadora de condiciones salinas, asociada al Mg y Ca en el análisis multivariado y (2) el delta del río Malargüe, los arroyos y los bañados, ambientes de agua dulce a subsalina (0,0–2,7 g.l<sup>-1</sup>), relacionados al Ba en el análisis multivariado. En este último, las asociaciones de ostrácodos definen dos grupos, uno con afinidad a condiciones lénticas (*Darwinula stevensoni*, *Alicenula* sp., *Heterocypris incongruens*, *Chlamydotheca arcuata*, *Chlamydotheca* sp.1, *Chlamydotheca* sp.2 y *Potamocypris smaragdina*) y otro con afinidad a condiciones lólicas (*Ilyocypris ramirezi* y Cyprididae indet.<sub>1</sub>).

**Palabras claves:** Ostrácodos no-marinos, centro-oeste de Argentina, lagos salinos

## **VARIACION DE LA COMUNIDAD DE ALGAS PERIFITICAS EN LA CUENCA MEDIA Y BAJA DEL RÍO CESAR, DEPARTAMENTO DEL CESAR, COLOMBIA.**

DE LA PARRA, A.C.<sup>1</sup>; RODELO, K.J.<sup>1</sup>; GUTIÉRREZ-MORENO, L.C.<sup>1</sup> Y GARCÍA-ALZATE, C.A.<sup>1</sup>

1. Grupo de investigación en Biodiversidad del caribe Colombiano. Facultad de Ciencias Básicas Universidad del Atlántico. Maestría en Biología. Correo electrónico: acdelaparra@gmail.com

El Río Cesar es la principal fuente de agua para el desarrollo agrícola, pecuario y pesquero del departamento del Cesar, nace en la Sierra Nevada de Santa Marta y presenta un recorrido de más de 300 km hasta su desembocadura en la ciénaga de Zapatosa. En la cuenca media y baja de este ecosistema fluvial se determinó la variación espacial de la estructura de la comunidad de algas perifíticas y su relación con las condiciones físicas y químicas del agua durante la época seca y de lluvias. Se ubicaron 15 estaciones de muestreo. El perifiton se recolectó en los meses de febrero-septiembre del 2013, raspando cuidadosamente la parte superficial del sustrato 10 veces al azar con áreas conocidas, utilizando como referencia un cuadrante en cada punto de muestreo para obtener un área total. Se utilizó un cepillo de cerdas cortas por su efectividad y cuidado de las estructuras, en rocas y restos vegetales alóctonos. Se observó una disminución en las densidad y riqueza de las algas de 22895 cél/cm<sup>2</sup> representadas por 186 morfoespecies en la sequía, a unas 10975 cél/cm<sup>2</sup> que corresponde a 154 morfoespecies durante el periodo de lluvias, sin diferencias en las estructura de la comunidad a nivel de clases. La mayor contribución en densidad y riqueza corresponde a Bacillariophyceae y Cyanophyceae seguida de las Chlorophyceae, Charophyceae y Euglenophyceae, para las dos épocas climáticas respectivamente. Se determinó el Índice de Valor de Importancia (IVI), y los mayores valores corresponde a *Anabaena* sp, *Chroococcus* sp, *Nitzschia amphibia*, *Nitzschia linearis* y *Navicula platalea* en sequía, mientras que durante las lluvia los mayores valores corresponden a *Anabaena* sp, *Oscillatoria vaucher*, *Navicula platalea* y *Oscillatoria* sp respectivamente. Se encontraron diferencias en los análisis de riqueza, diversidad y equidad de la comunidad por estaciones. Estos cambios están asociados a las variaciones del caudal, concentración de nutrientes como amonio, nitritos y nitratos, carga de materia orgánica (DBO5 y DQO) y se observó relación inversa con las concentraciones de Calcio y Cloruros. Estos cambios son determinados por las fluctuaciones entre épocas climáticas, donde se presentan diluciones de carga orgánica, generada principalmente por los vertidos de aguas residuales que ingresan en algunos sitios puntuales de la cuenca. Estos resultados muestran que el Río Cesar se comporta como un sistema eutrofizado, identificando a Puente Salguero (E4) como el sector más contaminado y que coincide con las descargas del alcantarillado urbano de la ciudad de Valledupar. El impacto de estos vertidos se detecta río abajo generando condiciones no aptas para usos del recurso hídrico. Los registros obtenidos de los organismos y las altas densidades de las morfoespecies *Anabaena* sp, *Merismopedia* sp y *Microcystis* sp fueron indicio de las condiciones eutróficas de las aguas.

**Palabras claves:** Río Cesar, Densidad, *Anabaena* sp, Eutrofización

## **DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES DE *Simuliidae* (INSECTA: DIPTERA) A DISTINTOS NIVELES ALTITUDINALES DE LA PROVINCIA DE JUJUY**

DE PAUL, M.A.<sup>1</sup> Y COSCARÓN, S.<sup>2</sup>

1. Sección Entomología. Instituto de Biología de la Altura- UNJu; 2. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP. La Plata. Correo electrónico: marceladepaul@hotmail.com

Las hembras de algunas especies de simúlidos son hematófagas y actúan como vectores de filarias, virus, protozoos y parásitos que transmiten enfermedades infecciosas tanto al hombre como a los animales de corral. Hay registros de mansonellosis para la provincia de Jujuy. El objetivo del trabajo es identificar la diversidad y distribución de las especies de simúlidos presentes en la región Occidental- montañosa y de altura- de la provincia de Jujuy. Los muestreos se realizaron en la zona occidental de la provincia de Jujuy en tres provincias fitogeográficas: a) Yungas (2200 – 1300msnm): se muestrearon durante el otoño y la primavera 2010-2011, los ríos que integran la cuenca del río Reyes (Reyes, Quesera, Lampazar, Guerrero y Chinchuli); b) Puna se analizó la diversidad de la simulidofauna en los ríos Coyahuaima, Ajedrez, Médanos y Pircas, ubicados entre los 4300-4000 msnm durante el otoño y la primavera (2011 – 2012) y en c) Provincia Altoandina se consideraron los ejemplares obtenidos en el otoño 2014, en los ríos Padrioc y Quebrada de Abra Blanca ubicados entre los 4700-4100 msnm. Los individuos fueron obtenidos mediante red Surber (3 pseudo-réplicas) y red tipo "D". Los sitios de muestreo fueron georreferenciados (GPS Garmin Ethrex Vista) y se realizó la caracterización ambiental de cada uno de ellos. Mediante sonda multiparamétrica de campo (Cole Palmer PCD- 650) se tomaron los siguientes parámetros físico-químicos: pH, temperatura (°C), conductividad (uS), sólidos disueltos totales (mg/l), salinidad (ppm de CLNa) y oxígeno disuelto (mg/l) del agua. Se considera la Abundancia de los Simuliidae con respecto a otras familias del Orden Diptera, para cada sitio, obteniendo valores que oscilan entre 4,76% y 56,65%. Se registraron las siguientes especies: *S. (Notolepria) exiguum*, *S. (Ectemnaspis) romanai*, *S. (E.) dinellii*, *S. (Trichodagmia) huairayacu*, *S. (T) lahillei*, *Simulium (Pternaspatha) dureti*, *S. (P.) horcochuspi* y *Simulium (Pternaspatha) sp.* Se cita por primera vez para la provincia de Jujuy a *Gigantodax cilicinus* y se amplía la distribución conocida de las especies registradas. Se discute la presencia de cada una de ellas en función de las características físico-químicas y ambientales de los sitios muestreados.

**Palabras claves:** Simúlidos, diversidad, especies, provincias fitogeográficas

## **DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN DE EPHEMEROPTERA (INSECTA) EN LAS YUNGAS OCCIDENTALES DE LA PROVINCIA DE JUJUY**

DE PAUL, M.A.<sup>1</sup>; NEDER DE ROMÁN, L.E.<sup>1,2</sup> Y MANGEAUD, A.<sup>3</sup>

1. Sección Entomología. Instituto de Biología de la Altura - UNJu. Av. Bolivia 1661. 4600. S.S. de Jujuy;  
2. CONICET; 3. Cátedra de Bioestadística I y II. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. UNC.  
Correo electrónico: marceladepaul@hotmail.com

En las Yungas occidentales de la provincia de Jujuy se ubica la cuenca del río Reyes que abastece a plantas potabilizadoras de la ciudad capital. Los efemerópteros constituyen un grupo de importancia en los estudios de calidad de agua por su tolerancia diferencial a contaminantes. El objetivo de éste trabajo fue analizar la diversidad, abundancia y distribución del orden Ephemeroptera en los ríos de la cuenca del río Reyes y comparar estos parámetros entre sitios, años, temporadas y niveles altitudinales. Se seleccionaron 11 sitios de muestreo: sobre el río Reyes 6 puntos (R1, R2, R3, R4, R5 y R6), 2 en el río Guerrero (G1 y G2), 1 sobre el Lampazar (L), 1 sobre Quesera (Q), 1 sobre río Chinchuli (Ch). La selección de los sitios de muestreo se basó en la ubicación altitudinal a lo largo de la cuenca (2190-1385 msnm), afluentes, altitud, cobertura vegetal y grado de perturbación antrópica. Las muestras fueron recolectadas con red Surber y red de arrastre según metodología estándar. Se registraron 173.392 efemerópteros en la totalidad de las muestras analizadas (81% del total de macroinvertebrados obtenidos) que pertenecen a 12 especies: *Andesiops peruvianus* (Ulmer), *Baetodes* sp., *Americabaetis alphus* Lugo-Ortiz & McCafferty, *Nanomis galera* Lugo-Ortiz & McCafferty, *Camelobaetidium penai* (Traver & Edmunds), *Leptohyphes eximius* Eaton, *Meridialaris tintinnabula* Pescador & Peters, *Thraulodes consortis* Domínguez, *T. liminaris* Domínguez y *T. cochunaensis* Domínguez, *Caenis argentina* Navas 1915, *Haplohyphes baritu* Domínguez 1984. La especie más abundante y ampliamente distribuida es *Baetodes* sp., la mayor abundancia de efemerópteros corresponde a la cuenca media (1609-1491 msnm). Todas las especies están presentes en las dos temporadas de ambos años a excepción de *T. liminaris* que se encuentra en otoño y primavera 2010 y *H. baritu* y *C. argentina* que se registraron en la primavera 2010. El análisis multivariado, de correspondencias medias indica que hay diferencias entre sitios, años y temporadas.

**Palabras claves:** Ephemeroptera, especies, indicadores, cuenca río Reyes

## **CONTENIDO DE METALES PESADOS EN PECES CAPTURADOS EN EL RÍO PILCOMAYO**

DE SIMONE, S.<sup>1</sup>

*1. Delegación Argentina ante la Comisión Trinacional para el Desarrollo de la Cuenca del río Pilcomayo-Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación. Correo electrónico: sdesimo@minplan.gov.ar*

La Cuenca del río Pilcomayo forma parte de la Cuenca del Plata y es compartida por Argentina, Bolivia y Paraguay. El Pilcomayo es de gran importancia para la región chaqueña no sólo como fuente de agua sino también por su gran riqueza ictiológica. En particular, el sábalo posee un alto valor para las pesquerías comerciales y constituye el alimento básico de una gran parte de la población local. Existe una creciente preocupación por la posible contaminación de la cuenca y sus efectos sobre la ictiofauna como resultado de la intensa actividad minera desarrollada en la cuenca alta en Bolivia. A pesar de ello, los estudios que abordan esta problemática son escasos. El objetivo del presente trabajo es evaluar la posible bioacumulación de metales pesados en peces del río Pilcomayo y su aptitud para el consumo así como establecer una línea de base para la evaluación de la calidad del río y su ictiofauna. Para ello se realizaron capturas de peces de consumo local con distintos hábitos alimentarios (*Prochilodus lineatus*, *Schizodon borelli*, *Leporinus obtusidens* y *Pimelodus albicans*) en Misión La Paz, Salta. Se registraron la talla, el peso y la edad de los ejemplares capturados y se tomaron muestras de músculo e hígado para análisis de metales pesados con ICP-MS. Los resultados de los monitoreos realizados en 2009 y 2010 muestran una mayor acumulación de metales en hígado en todas las especies analizadas, indicando que el hígado puede ser un buen monitor de la calidad del cuerpo de agua. Los niveles de metales pesados en músculo se encuentran por debajo de los límites máximos permitidos por la legislación argentina para consumo humano. Se observaron diferencias inter-específicas estadísticamente significativas en la acumulación de metales pesados en hígado. Los peces iliófagos (*P. lineatus*) acumulan más metales que los de hábito herbívoro (*S. borelli*). Las mayores concentraciones de cadmio se observaron en hígados de sábalos de mayor edad, indicando que el cadmio se bioacumula en esta especie. El análisis estacional de la concentración de metales pesados en hígado de sábalos no mostró diferencias significativas para el cadmio, plata, mercurio y plomo entre épocas y años de muestreo. Estos resultados indican que el sábalo podría ser considerado una buena “especie indicadora” de la calidad del agua en el Río Pilcomayo y resaltan la importancia de realizar un monitoreo de metales pesados discriminados por tamaño, edad y por tejido al momento de elaborar recomendaciones de consumo.

**Palabras claves:** Metales pesados, bioacumulación, peces, río Pilcomayo

## VARIACIÓN EN EL ENSAMBLE DE PECES DEL BAÑADO LA ESTRELLA EN DIFERENTES CONDICIONES HIDROLÓGICAS

DE SIMONE, S.<sup>1</sup>; DOMÁNICO, A.<sup>2</sup>; COLAUTTI, D.<sup>3</sup>; FIRPO LACOSTE, F.<sup>4</sup> Y BAIGÚN, C.<sup>5</sup>

1. Delegación Argentina ante la Comisión Trinacional para el Desarrollo de la Cuenca del río Pilcomayo- Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación- Dirección Ejecutiva ; 2. Dirección de Pesca Continental- SSPyA; 3. ILPla- CONICET- Dirección de Pesca Continental- SSPyA; 4. Grupo de Recursos Acuáticos- SAyDS; 5. INTECH- CONICET. Correo electrónico: sdesimo@minplan.gov.ar

El bañado La Estrella se ubica en la cuenca del río Pilcomayo cubriendo cerca de 400.000 hectáreas el cual posee un régimen hídrico fuertemente estacional característico de la ecoregión chaqueña. A pesar de su reconocida importancia como un área de alta biodiversidad, es escaso aun el conocimiento sobre la composición de la ictiofauna y su variabilidad temporal. El objetivo de este trabajo es ampliar la línea de base sobre la estructura de la comunidad de peces del bañado y el valor ecológico que posee para la misma. Los datos analizados provienen de dos campañas de pesca experimental realizadas en abril de 2013 y 2014. En el año 2013 se registró una fuerte sequía en el bañado que derivó en niveles hidrométricos excepcionalmente bajos. Esta situación se revirtió en el 2014, con el ingreso de importantes volúmenes de agua desde la cuenca alta. En ambas campañas los muestreos se realizaron en tres sitios con características ecológicas diferentes utilizando diferentes artes de pesca (redes enmalladoras, trampas, y red de arrastre). En cada sitio se midió además el oxígeno disuelto, la conductividad, el pH y la temperatura.

Los resultados obtenidos, indican importantes diferencias entre ambos años. En 2013 se registraron 31 especies, variando sin embargo su importancia relativa entre estaciones de muestreo y artes de pesca. Las especies dominantes en número (CPUEn) en las capturas de redes agalleras fueron *Triportheus paranensis* y *Salminus brasiliensis*, mientras que con las trampas las especies dominantes fueron *Serrapinus* sp. y *Odontostibile pequirá*. En 2014 se registraron 27 especies, siendo las más abundantes en número (CPUEn) *Leporinus obtusidens* y *Hoplosternum littorale*. Las especies dominantes capturadas con las trampas pertenecieron a la familia Cheirodontinae. La diversidad específica según el índice de Simpson y equitatividad de Pielou difieren entre años y entre ambientes. El análisis de estructuras de tallas de especies migratorias como *Prochilodus lineatus* y *Leporinus obtusidens* y otras especies, mostraron que el bañado representa un área de cría y crecimiento. Estos resultados, aun cuando preliminares, ponen en evidencia la necesidad de tener en cuenta las marcadas variaciones hidrológicas estacionales que presentan estos sistemas, donde se verifican diferencias ambientales que influyen sobre la composición de especies, distribución y abundancia temporal de las mismas.

**Palabras claves:** Río Pilcomayo, Bañado La Estrella, peces, diversidad

## **EFECTO DE *Gleditsia triacanthos* (ACACIO NEGRO) EN LOS INVERTEBRADOS QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE DESCOMPOSICIÓN**

DEBANDI, J.I.<sup>1</sup>; VIDELA, M.L.<sup>1</sup>; TORREMORELL, A.<sup>12</sup>; CASSET, M.A.<sup>1</sup>; VILCHES, C.<sup>12</sup>; ZUNINO, E.<sup>2</sup>; GIORGI, A.<sup>12</sup> Y ALBARIÑO, R.<sup>13</sup>

1. Universidad Nacional de Luján, 6700-Luján. Bs. As-Dpto. Cs. Básicas (PEP-INEDES); 2. CONICET; 3. Laboratorio de Fotobiología. CONICET-Universidad Nacional de Comahue. Correo electrónico: [debandi@hotmail.com](mailto:debandi@hotmail.com)

*Gleditsia triacanthos* es un árbol invasor muy extendido en las márgenes de los arroyos de la provincia de Buenos Aires, su presencia puede producir diversos efectos sobre los ecosistemas. El objetivo fue, analizar su efecto sobre los invertebrados acuáticos asociados al proceso de descomposición. La metodología consistió en colocar en cada estación del año, bolsas de descomposición que permitían el ingreso de invertebrados en dos tramos de un mismo arroyo, uno No Invasado (NI) y otro Invasado (I) por acacia. Dichas bolsas contenían tres diferentes sustratos por separado: Pasto, Acacia y Álamo. En los cuatro experimentos de descomposición realizados se encontraron 34 grupos de invertebrados. Se eliminó un grupo de los análisis por estar presente en menos del 2 % de las muestras. En los resultados obtenidos se encontraron diferentes riquezas de taxa en ambos tramos. En NI hubo 33 taxa, mientras que en I se reconocieron 27 taxa de los cuales todos ellos estaban presentes en NI. Los grupos que presentaron una abundancia promedio alta en ambos tramos fueron: Oligochaeta, Chironomidae, Baetidae, Caenidae, Hyalellidae y Aeglidae. Todos los grupos mencionados tuvieron mayor abundancia en NI, destacándose Hyalellidae, que fue 9 veces más abundante, Copepoda e Hydrobiidae. En I, en cambio predominaron: Gastrotrichia (15 veces más abundantes que NI); Temnocephalidae y Baetidae (2 veces mayor que NI). Por otro lado no se hallaron diferencias en el índice de Shannon para ambos tramos y sustratos. Se encontró que en verano, otoño y final de primavera la abundancia relativa y la riqueza de taxa fueron mayores en el tramo NI mientras que en invierno y principio de primavera fueron similares entre NI e I teniendo esta última menos fluctuación a lo largo del año. En cuanto a los tipos de sustratos, se encontró que los taxa Nematoda, Oligochaeta, Chironomidae, Caenidae, Hyalellidae y Copepoda mostraron preferencias por el sustrato Pasto. Los Gastrotrichia y Temnocephalidae fueron más abundantes en I y prefirieron el Álamo. Mientras que, sólo Aeglidae mostró una mayor preferencia por Acacia. Se concluye que la invasión de Acacia modifica las abundancias relativas de los invertebrados presentes en ambos tramos del arroyo y también su preferencia en la elección de sustratos.

**Palabras claves:** Descomposición, Acacio Negro, Invertebrados, Invasoras

## CHIRONOMIDAE QUE HABITAN EN SUSTRATOS LEÑOSOS DEL RÍO PARANÁ MEDIO

DEL BARCO, J.<sup>1,2</sup>; ZILLI, F.<sup>1</sup> Y CREUS, E.<sup>1</sup>

1. Instituto de Nacional de Limnología, CONICET-UNL. Santa Fe; 2. Facultad de Humanidades y Ciencias, UNL. Santa Fe. Correo electrónico: [juliadelbarco@gmail.com](mailto:juliadelbarco@gmail.com)

El material sumergido es de gran importancia en el funcionamiento de los sistemas acuáticos, brindando hábitat y alimento para los invertebrados. Numerosos estudios realizados en el Hemisferio Norte han confirmado su utilización por parte de los mismos. Si bien existe un gran aporte de material leñoso desde los bosques fluviales en el río Paraná, aún se desconoce si son utilizados por los Chironomidae. Se planteó, entonces, conocer a los quironómidos que habitan los sustratos leñosos sumergidos en el sistema del río Paraná Medio y describir el uso que estos invertebrados hacen de él. Se colectó material leñoso sumergido en distintos cauces de la llanura aluvial del río Paraná Medio. En el laboratorio, se retiraron los organismos mediante la ayuda de pinceles y fueron fijados con formol al 4%. Los mismos fueron identificados con microscopio óptico y categorizados en grupos funcionales tróficos utilizando bibliografía disponible y complementando la información con observaciones del tracto digestivo. Para determinar los estadios larvales que habitan en los leños se midieron el ancho de cápsula cefálica y el largo total. Se encontraron larvas pertenecientes a 3 subfamilias: Chironominae (*Polypedilum*, *Endotribelos*, *Goeldichironomus*, *Chironomus*, *Xestochironomus*, *Rheotanytarsus*, *Tanytarsus caipira*, *Parachironomus*, complejo *Harnischia* sp, Orthocladiinae (*Cricotopus*, *Onconeura*, *Cardiocladius*, *Corynoneura*, *Metriocnemus*, *Paracladius*, *Thienemanniella*) y Tanypodinae (*Ablabesmyia*, *Larsia*). Las larvas pertenecen a diferentes grupos funcionales tróficos: xilófagos, detritívoros y depredadores. En los sustratos leñosos sumergidos se hallaron organismos en todos los estadios larvales e incluso pupas, como así también masas ovígeras. Se concluye que los sustratos leñosos representan estructuras espaciales que sustentan una alta diversidad de Chironomidae, estando bien representadas las tres subfamilias citadas para la región. Estos invertebrados utilizan el recurso aportado por los bosques ribereños como hábitat, para su alimentación, como sitio de oviposición y emergencia y dónde completan todas las etapas preimaginales de su ciclo vital. Este trabajo fue financiado por el PICT 2012 N° 2791.

**Palabras claves:** Diptera, Diversidad taxonómica y funcional, Intercambios acuático-terrestres, Heterogeneidad ambiental

## **EL ZOOPLANCTON DE LA BRAVA, UN LAGO SOMERO DEL SISTEMA DEL RÍO CHADILEUVÚ (LA PAMPA, ARGENTINA)**

DEL PONTI, O.<sup>1</sup>; CABRERA, G.<sup>1</sup>; VIGNATTI, A.<sup>1</sup> Y ECHANIZ, S.<sup>1</sup>

1. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNLPam. Santa Rosa. Correo electrónico: [santiagouechaniz@cpenet.com.ar](mailto:santiagouechaniz@cpenet.com.ar); [santiagouechaniz@exactas.unlpam.edu.ar](mailto:santiagouechaniz@exactas.unlpam.edu.ar)

La Brava es un lago somero que difiere de otros de La Pampa, ya que es parte del sistema de lagunas del río Chadileuvú. Dadas las reducidas precipitaciones de la región, su alimentación depende de aportes del río, pero, debido al uso intensivo que se hace del agua en los grandes oasis, aguas arriba, los embalses construidos sobre tributarios de la cuenca interrumpen el escurrimiento. En La Brava ingresa agua los pocos años en que el exceso de nevadas en la cordillera obliga a abrir las compuertas de los embalses. Durante los períodos con agua suele tener ictiofauna con predominio de *Odontesthes bonariensis*. Dado que la información sobre La Brava se refiere sobre todo a aspectos hidrológicos, el objetivo de este trabajo fue determinar la composición taxonómica y la densidad del zooplancton durante un período en que estuvo con agua. Se tomaron muestras entre enero de 2009 y noviembre de 2010. La profundidad máxima (2,1 m) se registró en octubre de 2009 pero descendió y en noviembre de 2010 fue 0,66 m. El agua fue clorurada sódica y su salinidad, correlacionada con la profundidad ( $r_s = -0,99$ ;  $p = 0,0000$ ), ascendió desde 15,83 hasta 49,89 g.L<sup>-1</sup>. La transparencia fue 0,65 ( $\pm 0,12$ ) m y a pesar de la alta concentración de nutrientes (PT: 6,02  $\pm$  2,87 mg.L<sup>-1</sup>; NT: 11,17  $\pm$  5,92 mg.L<sup>-1</sup>) la concentración de clorofila *a* fitoplanctónica fue reducida (1,51  $\pm$  1,69 mg.m<sup>-3</sup>). Se registraron 13 taxa: un cladóceros, cuatro copépodos y ocho rotíferos. La influencia del incremento de la salinidad quedó de manifiesto ya que durante el primer mes se registró la mayor diversidad. Fue aportada especialmente por rotíferos (8 taxa), incluyendo algunos que no volvieron a ser hallados. Ese mes, este grupo alcanzó la mayor densidad (385,8 ind.L<sup>-1</sup>), aportada especialmente por *Brachionus plicatilis*. Junto a *Hexarthra fennica* fueron los únicos rotíferos que se registraron en casi la totalidad de los muestreos. En junio y agosto de 2009 se registró el copépodo *Boeckella gracilis*, pero posteriormente fue reemplazado por el halotolerante *Boeckella poopuensis*. Esta especie alcanzó su máxima densidad en octubre de 2009 (70,8 ind.L<sup>-1</sup>), única ocasión en que se registró el cladóceros *Daphnia menucoensis*, en baja densidad (5,7 ind.L<sup>-1</sup>). Esta baja frecuencia y densidad de cladóceros podría deberse a la depredación ejercida por los peces. A pesar de sus diferencias con otros ambientes pampeanos, durante este estudio en La Brava se encontró la asociación de especies típica del centro del país y norte de Patagonia.

**Palabras claves:** Laguna La Brava, La Pampa, *Boeckella poopuensis*, *Daphnia menucoensis*

## **HALLAZGO DE *Cordylophora caspia* PALLAS (1771) (CNIDARIA, HYDROZOA) EN LA LAGUNA NAHUEL RUCÁ (BUENOS AIRES, ARGENTINA)**

DESERTI, M. I.<sup>1</sup>; ESCALANTE, A.H.<sup>1</sup> Y ACUÑA, F.H.<sup>1</sup>

*1. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC). CONICET - Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEyN). Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP). Funes 3250. 7600 Mar del Plata. Correo electrónico: mdeserti@mdp.edu.ar*

*Cordylophora caspia* ha sido registrada en Argentina en el río Santiago (afluente del Río de la Plata) y en las lagunas Chascomús y Lobos (provincia de Buenos Aires). Es un pólipo de origen marino, eurihalino y de amplia distribución, transportado por *biofouling*, y sus larvas planctónicas, por aguas de lastre. Es considerada una especie invasiva, compite con aquéllas que son nativas y provoca modificaciones estructurales en los hábitats bentónicos y pelágicos. Sus densas colonias causan anegamientos en sistemas industriales. *C. caspia* es un pólipo atecado, colonial y dioico. Las colonias son polimórficas, con gastrozoides para la alimentación y gonóforos para la reproducción. No posee forma medusa; de los gonóforos femeninos emergen plánulas de vida libre que se fijan y forman un pólipo fundador, aunque también tiene reproducción asexual por brotes. En la laguna Nahuel Rucá (37° 40' S, 57° 23' O) se encontraron ejemplares de *C. caspia* adheridos a tallos del hidrófito sumergido *Ceratophyllum demersum* ("cola de zorro") extraídos en febrero de 2014. Se tomaron *in situ* los siguientes parámetros limnológicos: temperatura del aire (19,5°C) y del agua (18°C), pH (8,1), profundidad (0,06 m), transparencia (disco de Secchi 0,03 m) y oxígeno disuelto (6 mg O<sub>2</sub>/l). La muestra fue trasladada al laboratorio y acondicionada en acuarios con aireadores y agua del ambiente. Los ejemplares de *C. caspia* fueron observados y medidos con ocular micrométrico bajo lupa y microscopio óptico. Para microscopía electrónica se efectuó una deshidratación gradual en etanol y secado final con Hexametildizilazane.

Se hallaron dos colonias monopodiales (estolones independientes) carentes de gonóforos, con un total de 23 hidrantes entre ambas colonias. Estos hidrantes o gastrozoides se observaron fusiformes, blanquecinos a transparentes, con alturas entre 1,21 a 3,95 mm. Los tentáculos, delgados y filiformes, están distribuidos irregularmente en todo el hidrante y varían su número entre 4 y 17. Los estolones cilíndricos, rodeados de un perisarco de 0,26 mm de diámetro, son color ámbar y en el nacimiento de los hidrocaulos verticales se presentan anillados; estos hidrocaulos están separados entre sí por aproximadamente 6 a 7 mm. Presenta dos tipos de nematocistos: desmonemes, los más abundantes, de 4,93 µm ± 0,26 de largo y 2,90 µm ± 0,28 de ancho y heterotricos microbásicos euriteles de 8,56 µm ± 0,74 de largo y 3,90 µm ± 0,34 de ancho. Este hallazgo constituye el primer reporte de *Cordylophora caspia* para la laguna Nahuel Rucá.

**Palabras claves:** Hydrozoa, *Cordylophora caspia*, laguna Nahuel Rucá, provincia de Buenos Aires

## **OCURRENCIA DE *Hydra vulgaris* PALLAS (1766) (CNIDARIA; HYDROZOA) EN LA LAGUNA NAHUEL RUCÁ (BUENOS AIRES, ARGENTINA): ALGUNOS ASPECTOS DE SU BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA**

DESERTI, M.I.<sup>1</sup>; MARTÍNEZ, D.<sup>2</sup>; ESCALANTE, A.H.<sup>1</sup> Y ACUÑA, F.H.<sup>1</sup>

1. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC). CONICET - Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEyN). Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP). Funes 3250. 7600 Mar del Plata; 2. Department of Biology, Pomona College. 175W.Sixth Street. Claremont, CA 91711-6339. EEUU. Correo electrónico: mdeserti@mdp.edu.ar

*Hydra vulgaris* ha sido hallada durante las cuatro estaciones climáticas de un ciclo anual en vegetación flotante libre y vegetación sumergida de la laguna Nahuel Rucá (37° 40' S, 57° 23' O). Se tomaron in situ los siguientes parámetros limnológicos: temperatura del aire y del agua, pH, profundidad, transparencia con disco de Secchi y oxígeno disuelto. Las muestras de vegetación fueron acondicionadas en el laboratorio en acuarios con aireadores y agua propia del ambiente y los ejemplares observados y medidos con ocular micrométrico bajo lupa y microscopio óptico. Para microscopía electrónica se efectuó una deshidratación gradual en etanol y secado final con Hexametildizilazane. Se calcularon los siguientes parámetros tróficos: Índice de Vacuidad (V), Frecuencia de Presa (f) y Porcentaje de Presa (Cn). La biometría de los cnidocistos fue analizada estadísticamente mediante el programa R.

Se hallaron un total de 37 ejemplares de *H. vulgaris*, de color amarronado hasta amarillento. La columna osciló entre 0,07-0,38  $\mu\text{m}$  de ancho y 0,60-6,54  $\mu\text{m}$  de largo. Los tentáculos, transparentes, moniliformes y con un largo relativo de  $\frac{3}{4}$  partes del largo columnar, oscilaron en número entre 3 y 7. El hipostoma se observó cónico y coloreado. Tres ejemplares presentaron brotes, localizados en la zona media de la columna, observándose en algunos de ellos un crecimiento tentacular discontinuo. Las abundancias relativas de los cnidocistos fueron, en orden decreciente: desmoneme, estenotele, atrico isorriza y holotrico isorriza. El largo de los cnidocistos no se ajustó a una distribución normal. Aplicando un Modelo Lineal Generalizado de familia Gamma inversa, se detectaron variaciones intraespecíficas para los cuatro tipos y una correlación positiva con las variables oxígeno disuelto y profundidad. La dieta estuvo integrada por algas y pequeños invertebrados.

**Palabras claves:** *Hydra vulgaris*, laguna Nahuel Rucá, alimentación, cnidae

## **TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN UN HUMEDAL CONSTRUIDO EN UNA ESCUELA RURAL**

DI GIORGI, H.<sup>1,2</sup> Y MARIÑELARENA, A.<sup>1,2</sup>

*1. Comisión Investigaciones Científicas Bs. As.; 2. Instituto de Limnología "R. Ringuelet" UNLP – CONICET.  
Correo electrónico: digio@ilpla.edu.ar*

El tratamiento de aguas residuales por humedales construidos representa una tecnología aceptada y recomendada para instalaciones medianas y pequeñas (<5000 hab.) Existen muchos diseños pero los de flujo subsuperficial, en que los líquidos circulan dentro de una matriz porosa, sin exposición a la atmósfera, han mostrado tener mayor eficiencia de depuración porque favorecen el estrecho contacto entre los residuos y la comunidad microbiana. El relleno poroso presenta una gran superficie donde se deposita el material suspendido y se desarrolla el biofilm bacteriano que degrada el material depositado y absorbe las sustancias disueltas en el agua. Las raíces de las plantas colocadas en el relleno aportan nutrientes y oxígeno a las comunidades bacterianas. El diseño más utilizado ha sido el de flujo subsuperficial horizontal que ha demostrado muy buena capacidad para la remoción de sólidos suspendidos y carga orgánica (DBO). A fines de 2008 se diseñó y construyó un sistema de humedales para el tratamiento de las aguas residuales de la EGB N° 11 de Hudson. Son humedales de flujo subsuperficial de flujo vertical ascendente, una concepción poco experimentada a escala de campo pero que ha demostrado excelente capacidad de depuración en ensayos a escala de mesocosmos (invernáculo). La planta consta de una cámara séptica como tratamiento primario, dos cubetas en paralelo de 15 m<sup>2</sup>, de flujo vertical, una con agua sobrenadante y otra con salida subsuperficial, y una laguna de 20 m<sup>2</sup> como sistema de pulido. Desde principios de 2009, periódicamente se toman muestras en la salida de cada etapa y se miden parámetros básicos para estimar la capacidad de tratamiento (T°C, pH, SST, SSV, DBO, DQO, nitrógeno, fósforo y bacterias indicadoras de contaminación fecal) con técnicas estándar de uso internacional. En dos años de muestreos (n = 17) se ha podido comprobar, entre la salida del tratamiento primario y la salida del sistema, una reducción del 90 – 94% de la carga orgánica (DBO), del 47,6% de Nitrógeno Total, del 40,3% de Fósforo Total y del 97,7% de las bacterias coliformes fecales. Se describen las causas, ventajas y limitaciones de los resultados obtenidos.

**Palabras claves:** Aguas residuales, humedales construidos, saneamiento, ecotecnologías

## **MODELO ECOLÓGICO PARA EL EMBALSE PASO DE LAS PIEDRAS (BUENOS AIRES, ARGENTINA)**

DI MAGGIO, J.<sup>1</sup>; ESTRADA, V.<sup>1</sup>; GUERRERO, J.M.<sup>2</sup>; BAGLIVI, J.C.<sup>2</sup>; CRISAFULLI, M.<sup>2</sup>; JELINSKY, G.<sup>2</sup>; DÍAZ, M.S.<sup>1</sup>; COLASURDO, V.<sup>3</sup>; GROSMAN, F.<sup>3</sup> Y SANZANO, P.<sup>3</sup>.

1. *Planta Piloto de Ingeniería Química, CONICET-UNS, Bahía Blanca*; 2. *Autoridad del Agua, Provincia de Buenos Aires*; 3. *Instituto Multidisciplinario Sobre Ecosistemas y Desarrollo Sustentable - Fac. de Cs. Veterinarias, UNCPBA.*  
Correo electrónico: [sdiaz@plapiqui.edu.ar](mailto:sdiaz@plapiqui.edu.ar)

El Embalse Paso de la Piedras, provincia de Buenos Aires, Argentina, provee de agua para consumo humano a las ciudades de Bahía Blanca y Punta Alta (450.000 habitantes), el estado trófico del embalse lo convierte en foco de estudio con el objetivo de determinar estrategias de restauración que permitan mejorar la calidad del agua. En una etapa previa, parte de los autores formularon y calibraron un modelo que describe mediante la formulación de balances de masa, la dinámica temporal y espacial (en profundidad) de la comunidad de fitoplancton (diatomeas, clorófitas y cianobacterias), zooplancton (copépodos y cladóceros) y pejerrey *Odontesthes bonariensis* diferenciado en tres intervalos de longitud, como especie zooplanctófaga. Este modelo también incluye la dinámica de las concentraciones de oxígeno disuelto, carbono orgánico particulado y disuelto, nitrato, amonio, nitrógeno orgánico, fosfato y fósforo orgánico, entre otras variables. Las ecuaciones algebraicas representan las tasas de generación/consumo. Los perfiles temporales de temperatura, radiación solar, caudales de entrada y concentración de nutrientes en los tributarios, constituyen entradas del modelo. En esta nueva etapa se constituyó un grupo de trabajo interdisciplinario e interinstitucional con la intención de validar, actualizar y/o modificar el modelo elaborado, a partir de nuevos datos experimentales y variables de ingreso, que incluyen determinaciones regulares y continuas de componentes bióticos y abióticos del dique considerados clave (fitoplancton, zooplancton, peces, nutrientes, etc.), evaluando relaciones entre distintos niveles tróficos y las condiciones ambientales. El modelo se encuentra formulado en un ambiente de optimización dinámica, lo cual permitirá, una vez validado con la situación actual del cuerpo de agua, evaluar distintas estrategias de restauración y sus posibles efectos.

**Palabras claves:** Eutrofización, restauración, optimización dinámica

## **ESTRUCTURA POBLACIONAL DE *Aegla uruguayana* (DECAPODA, ANOMURA) EN UN AMBIENTE LÓTICO HETEROGÉNEO**

DIAWOL, V.<sup>1</sup>; GIRI, F.<sup>12</sup> Y COLLINS, P.<sup>13</sup>

1. Instituto Nacional de Limnología (INALI-CONICET); 2. Facultad de Humanidades y Ciencias (FHUC-UNL); 3. Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (FBCB-UNL), Santa Fe.  
Correo electrónico: valeriadawol@hotmail.com

Parámetros demográficos como la estructura poblacional y la forma en que los ejemplares se distribuyen en el espacio proporcionan información relevante respecto a la situación actual de la población en estudio. El objetivo del presente trabajo fue identificar y describir la estructura poblacional de *Aegla uruguayana* en un ambiente lótico heterogéneo. Los cangrejos analizados pertenecen al arroyo El Espinillo, provincia de Entre Ríos. En el cuerpo de agua se designaron cuatro puntos de muestreo con diferentes características geomorfológicas, considerando principalmente el tipo de sustrato, la profundidad, y la velocidad de la corriente. El esfuerzo de muestreo fue de 20 minutos por punto. Se determinó el número de ejemplares en cada punto, los cuales se midieron (largo del caparazón), sexaron y clasificaron según el estadio (juvenil-adulto) al que pertenecían. El total de aéglicos capturados fue de 134; de los cuales la razón juvenil: adulto fue de 1,35:1,00; mientras que la razón macho: hembra fue de 1,11:1,00. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ) en cuanto a las tallas de los ejemplares entre los puntos de muestreo con diferentes características geomorfológicas. La mayor cantidad de adultos fue hallada en sitios con fondo rocoso, profundidad (0,70 cm-1,30 m) y mayor velocidad de corriente respecto a los sitios con sustrato arenoso. Contrariamente, la mayor cantidad de juveniles se observó en el punto de muestreo con predominio de sustrato de pedregullo, ausencia de grandes rocas y velocidad de corriente reducida. Este patrón concuerda con observaciones realizadas en laboratorio en hembras ovígeras y juveniles de *A. uruguayana* y con lo reportado en otras especies de decápodos. En la población estudiada existiría un uso de sitios dentro del hábitat en relación a la talla y al estadio de los ejemplares.

**Palabras claves:** Aeglidae, Estructura poblacional, Crustáceos

## **AJUSTES ECOLÓGICOS DE AÉGLIDOS EN AMBIENTES EXTREMOS DE ALTURA**

DIAWOL, V.<sup>1</sup> Y COLLINS, P.<sup>12</sup>

1. Instituto Nacional de Limnología (INALI-CONICET); 2. Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (FBCB-UNL), Santa Fe. Correo electrónico: [valeriadiawol@hotmail.com](mailto:valeriadiawol@hotmail.com)

Los ambientes acuáticos de altura presentan particulares condiciones abióticas, siendo algunas extremas para la vida de los organismos, entre ellos para los decápodos. Dentro de los ajustes biológicos que deben desarrollarse están aquellos relacionados a la capacidad reproductiva. Entre éstos, los estudios entre la fecundidad de la hembra y su relación con la talla y peso son importantes para comprender los patrones subyacentes a la dinámica reproductiva de las poblaciones bajo condiciones extremas de altura. El objetivo del presente trabajo fue determinar y comparar la fecundidad y el esfuerzo reproductivo de dos especies de aéglidos que habitan en diferentes altitudes. Con tal fin, hembras ovígeras fueron recolectadas en arroyos de Entre Ríos (30 msnm) (*Aegla uruguayana*) y Catamarca (3.000 msnm) (*Aegla sp.*, nov. sp.). Estas hembras fueron medidas y pesadas obteniendo datos morfométricos, además se les extrajo la masa ovígera pesando y contabilizando el número de huevos. La fecundidad se calculó en relación con el número de huevos por cada talla de hembra. Mientras que el esfuerzo reproductivo se evaluó como la relación del peso de la masa ovígera sobre el peso de la hembra. Diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) se observaron entre el número de huevos de las hembras de las dos especies ( $152 \pm 40$  en *A. uruguayana* y  $773 \pm 223$  en *Aegla sp.*), lo que representó una fecundidad de 8,68 huevos por milímetro en *A. uruguayana* y 31,57 huevos por milímetro en *Aegla sp.* Por otra parte, el número de huevos se incrementó junto al aumento de la talla de las hembras. Diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) se encontraron entre el esfuerzo reproductivo medio en las dos especies, siendo 0,06 en *A. uruguayana* y 0,16 en *Aegla sp.* La mayor fecundidad y esfuerzo reproductivo en *Aegla sp.* comparado con *A. uruguayana* estaría relacionado con las diferencias altitudinales y la estacionalidad térmica. A bajas altitudes, como en arroyos de Entre Ríos, existiría en los aéglidos un ciclo reproductivo más prolongado y con varias puestas al año, mientras que en arroyos de Catamarca, donde la mayor temperatura ocurre durante un breve lapso de tiempo, el ciclo reproductivo sería más acotado. Este patrón de variación altitudinal del período reproductivo es semejante al observado en otras especies de aéglidos que habitan ambientes acuáticos en latitudes mayores con estación invernal más larga.

**Palabras claves:** Esfuerzo reproductivo, *Aegla*, fecundidad

## UN NUEVO GÉNERO Y ESPECIE DE OSTRÁCODO NO-MARINO (CRUSTACEA, OSTRACODA) DEL NOROESTE ARGENTINO

DÍAZ, A. R.<sup>1</sup> Y MARTENS, K.<sup>2</sup>

1. CCT-CONICET-La Plata, Cátedra de Zoología Invertebrados II (Artrópodos), Facultad de Ciencias Naturales y Museo. UNLP. Paseo del Bosque s/n. B1900FWA, La Plata, Argentina; 2. Royal Belgian Institute of Natural Sciences, Freshwater Biology, Vautierstraat 29, Brussels 1000, Belgium and University of Ghent, Dept of Biology, K.L. Ledeganckstraat 35, B-9000 Ghent, Belgium. Correo electrónico: ostracodiaz@fcnym.unlp.edu.ar

La familia Notodromadidae Kaufmann 1900 se divide en cuatro subfamilias: Centrocypridinae Hartmann y Puri 1974, Cyproidinae Hartmann 1963, Notodromadinae Kaufmann 1900A y Onco-cypridinae De Deckker 1979a. La subfamilia Notodromadinae está representada por cinco géneros: *Centrocypris* Vávra, 1895, *Gurayacypris* Battish 1987, *Notodromas* Lilljeborg 1853, *Newnhamia* King 1855 y *Kennethia* De Deckker 1979a. La mayoría de las especies de esta subfamilia son hiponeustónicas y se adaptan a este modo de vida mediante estructuras especiales en la parte ventral del caparazón. Sin embargo, la mayoría de las especies presentan diferentes formas y tamaños de caparazón y difieren en su ornamentación. El objetivo del trabajo es describir un nuevo género y especie de la familia Notodromatidae y discutir algunos aspectos de su distribución. Los muestreos se realizaron en el Parque Nacional de Moconá (Misiones, Argentina). Los ostrácodos fueron colectados, utilizando un cucharón esmaltado blanco y fueron separados y diseccionados bajo un microscopio estereoscópico. Las valvas fueron conservadas en portamicrofósiles y los apéndices en preparados semi-permanentes. Se realizaron dibujos de los apéndices con cámara clara adicionada al microscopio óptico (Olympus, BX51) y las valvas fueron fotografiadas con microscopio electrónico de barrido (Philips XL30). El nuevo género se caracteriza por presentar las valvas ornamentadas con elevaciones poligonales y numerosos poros con setas distribuidas en toda su superficie. Gran parte de la región ventral presenta 3-4 hileras de elevaciones redondeadas. Los tubérculos oculares están fuertemente pronunciados. Los palpos del primer par de toracópodos de los machos son moderadamente asimétricos. La seta posterior de la rama caudal es más larga que ambas uñas terminales y la seta anterior está presente. El hemipene presenta un lóbulo exterior y un lóbulo interior, ambos redondeados. El nuevo género difiere de *Notodromas* Lilljeborg 1853, principalmente en la forma y la ornamentación del caparazón. Además de que en este último, los tubérculos oculares no están claramente pronunciados y los palpos son fuertemente asimétricos. El nuevo género difiere de *Kennethia* De Deckker 1979 en morfología y ornamentación de las valvas la cual es pronunciada. El nuevo género es similar a *Newnhamia* Rey 1855 pero difiere en forma y tamaño del caparazón que es oval en vista anterior, presenta tubérculos oculares bien pronunciados y tiene una estructura completamente diferente del hemipene. El nuevo género difiere de *Centrocypris* Vávra 1895, principalmente en la morfología de los apéndices. *Kennethia* y *Newnhamia* tienen probablemente una distribución endémica en Australia y tal vez el sudeste de Asia, mientras que *Notodromas* tiene principalmente una distribución Holártica (pero existen dos registros putativos en Argentina y Uruguay). *Centrocypris* es exclusivamente africano, mientras que el nuevo género aquí descrito es hasta ahora endémico de Argentina.

**Palabras claves:** Ostrácodos no-marinos, nuevo género, noroeste, Argentina

## **PRIMERA BIBLIOTECA DE SECUENCIAS DE REFERENCIA PARA PECES DEL RÍO PARANÁ INFERIOR**

DÍAZ, J.<sup>1</sup>; VILLANOVA, G.B.<sup>14</sup>; BRANCOLINI, F.<sup>2</sup>; GRIMBERG, A.<sup>3</sup>; DEL PAZO, F.<sup>4</sup> Y ARRANZ, S.E.<sup>14</sup>

*1. Instituto de Biología Molecular y Celular de Rosario CONICET-UNR; 2. Instituto de Limnología "Dr. Raúl Ringuelet"; 3. Acuario Ciudad de Rosario, 4Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas-UNR. Correo electrónico: diaz@ibr-conicet.gov.ar*

La campaña del Código de Barras de la Vida de Peces (FISH-BOL) tiene por objeto establecer una biblioteca de secuencias estándar de referencia para la identificación de peces en todo el mundo. Mediante la utilización de un fragmento del gen COI es posible inferir la identidad de un espécimen desconocido comparando su secuencia con las depositadas en la biblioteca. Actualmente el código de barras de ADN se ha convertido en una herramienta ampliamente utilizada en todo el mundo. En Argentina su utilización es muy acotada, especialmente para peces de agua dulce, de los cuales se han identificado mediante este método solo 36 de las 438 especies conocidas. Para la ictiofauna del río Paraná Inferior, que es una de las más ricas y diversas del mundo, no existe hasta el momento este tipo de biblioteca. En el presente estudio se propone reunir una biblioteca de secuencias de referencia y analizar la capacidad del código de barras genético (barcode) para identificar las especies de peces del río Paraná Inferior. Se obtuvieron e identificaron peces del río Paraná Inferior, que fueron fotografiados y se le tomaron muestras de músculo y/o aleta. De cada muestra se extrajo ADN, se amplificó COI por PCR y se secuenció bidireccionalmente. Se calcularon las distancias genéticas mediante el modelo de sustitución de dos parámetros de Kimura (K2P) y se creó un árbol neighbor-joining (NJ) para obtener una representación gráfica de los patrones de divergencia. El análisis de la distribución de la divergencia genética se llevó a cabo mediante el análisis de distancia de nearest-neighbor (NND). Un total de 73 especies pertenecientes a 70 géneros fueron muestreados e identificados mediante códigos de barra genéticos. Se analizaron un total de 302 secuencias COI. La distancia genética media entre especímenes fue de 0,46% dentro de cada especie y de 11,12% dentro de géneros. La variación genética entre congéneres fue 24 veces más pronunciada que la variación entre individuos de la misma especie. Esta brecha en la distancia permitió asignarles pertenencia especie específica a los distintos individuos con un alto grado de confiabilidad. Nuestros resultados indican que esta biblioteca de códigos de barras de ADN puede ser utilizada para la identificación del 100% de las especies analizadas, y constituye la primera biblioteca de secuencias de referencia para peces del río Paraná Inferior.

**Palabras claves:** Barcode, Río Paraná, Peces, COI.

## **CALENTAMIENTO GLOBAL Y BIOFILMS: EFECTOS INTERACTIVOS DE LA TEMPERATURA CON LA MATERIA ORGÁNICA Y EL CONTENIDO DE NUTRIENTES**

DÍAZ VILLANUEVA, V.<sup>1</sup>; ROMANÍ, A.<sup>2</sup> Y YLLA, I.<sup>2</sup>

*1. Lab. Limnología, INIBIOMA-CONICET, Bariloche; 2. Grupo de Ecología Acuática Continental, Instituto de Ecología Acuática, Universidad de Girona, España. Correo electrónico: diazv@comahue-conicet.gov.ar*

El biofilm es una comunidad con productores y consumidores de materia orgánica, ya que contienen tanto organismos autótrofos como heterótrofos que interactúan fuertemente dentro de una matriz de polisacáridos. Por eso, los efectos de la temperatura sobre el biofilm pueden ser abarcados desde diferentes ángulos y los resultados pueden ser muy disímiles. En el presente trabajo reunimos los resultados obtenidos en una serie de experimentos de laboratorio donde se analizan diversas respuestas del biofilm a dos rangos de temperaturas (11-14 vs 14-17 día-noche), variando las concentraciones de nutrientes (0,054 mg P L<sup>-1</sup>, 0,75 mg N L<sup>-1</sup>; 0,54 mg P L<sup>-1</sup>, 7,5 mg N L<sup>-1</sup>), condiciones luz-oscuridad y tipos de materia orgánica (labil y recalcitrante). Los efectos de la temperatura en la producción algal se presumen positivos, sin embargo a un nivel comunitario, la respuesta del crecimiento algal al aumento de la temperatura puede ser modulada por la concentración de nutrientes. A su vez, la temperatura puede afectar la estructura y espesor, la cantidad de sustancias poliméricas extracelulares y la estructura trófica del biofilm. La concentración de nutrientes y la disponibilidad de materia orgánica también determinan los efectos de la temperatura sobre las reacciones metabólicas, como la fotosíntesis, la respiración y las actividades de las enzimas involucradas en la degradación de materia orgánica y adquisición de nutrientes. El consumo de las sustancias más lábiles (como celobiosa y dipéptidos) es rápido independientemente de la temperatura, mientras que la descomposición de las moléculas recalcitrantes (como los ácidos húmicos) es favorecida por el calentamiento. Estos resultados implican que el calentamiento aceleraría la descomposición de la materia orgánica recalcitrante, que en los cuerpos de agua suele ser materia proveniente del medio terrestre, afectando la cadena trófica acuática y promoviendo el reciclaje del carbono orgánico que de esta manera volvería a la atmósfera, aumentando así la tendencia al calentamiento global.

**Palabras claves:** Perifiton, interacciones microbianas, bacterias, enzimas extracelulares

## **ESTRUCTURA Y DINÁMICA ESTACIONAL DEL ZOOPLANCTON DE LAGUNAS PAMPEANAS (RED PAMPA<sup>2</sup>)**

DIOVISALVI, N.<sup>1</sup>; GARCIA DE SOUZA, J. R.<sup>2</sup>; SINISTRO R.<sup>3</sup> Y FONTANARROSA, S.<sup>3</sup>

1. Laboratorio de Ecología y Fotobiología Acuática. IIB-INTECH; 2. Laboratorio de Cuenca del Salado. Instituto de Limnología "Dr. R.A. Ringuelet" (ILPLA), CONICET CCT La Plata-UNLP. La Plata; 3. Laboratorio de Limnología. Departamento de Ecología, Genética y Evolución, UBA. Correo electrónico: [nadiadiovisalvi@intech.gov.ar](mailto:nadiadiovisalvi@intech.gov.ar)

La estructura y dinámica del zooplancton pueden variar en respuesta a los cambios del sistema. Las lagunas pampeanas son ambientes de escasa profundidad, cuya dinámica interna se ve fuertemente afectada por los cambios estacionales del entorno. Con el objetivo de estudiar la dinámica estacional del zooplancton en lagunas pampeanas, en el marco de la red de monitoreo del PAMPA<sup>2</sup>, se realizaron muestreos mensuales durante un año en siete lagunas de la región: La Salada de Monasterio (Sal), El Carpincho (Ca), Gómez (Go), La Helvecia (He) (turbias con abundante fitoplancton), La Limpia (Li) (turbia inorgánica), Otamendi (Ot) y El Triunfo (Tr) (vegetadas). El sitio de muestreo de cada laguna estuvo ubicado en zona de aguas abiertas. Junto a las muestras de zooplancton se colectaron muestras para determinar otras variables limnológicas. En relación a los copépodos, las abundancias máximas estuvieron en el orden de los 800 ind./l, con picos máximos en el mes de mayo en tres lagunas (Tr, Ot, Sal). En las lagunas turbias los Cyclopoida fueron más abundantes que los Calanoida (generalmente en una relación mucho mayor a 20:1). En cambio, en las vegetadas esta relación fue menor (3:1 en Ot) e invertida (1:30 en Tr). Los cladóceros alcanzaron densidades máximas entre 200-600 ind./l durante la primavera en Go, Ca, Li y Tr, mientras que en Sal y Ot se registraron densidades máximas superiores a los 1000 ind./l en distintos momentos. Los géneros de cladóceros mejor representados fueron *Bosmina*, *Moina*, *Ceriodaphnia*, *Daphnia* y *Diaphanosoma*, y la familia Chydoridae, todos de tallas medias menores a 1mm. Los rotíferos mostraron un patrón estacional marcado, alcanzando densidades máximas hacia fines del verano, registrando densidades superiores a los 10000 ind./l (Ot, Go, Ca, He). *Brachionus* y *Keratella* fueron los géneros más comunes, y las especies mejor representadas en general pertenecieron al género *Brachionus* (*B. caudatus*, *B. havanaensis*, *B. angularis* y *B. calyciflorus*). Los resultados concuerdan con los antecedentes que postulan que el zooplancton de lagunas pampeanas se encuentra dominado por organismos de pequeña talla, donde los rotíferos constituyen generalmente el grupo más conspicuo en abundancia. En las lagunas aquí estudiadas, los cladóceros y copépodos mantuvieron densidades semejantes, con incrementos excepcionales en la abundancia de cladóceros en algunos casos. El firme patrón estacional que se visualizó en la abundancia de rotíferos no pudo ser tan fácilmente observado en el resto de la comunidad. Este patrón concuerda con la dinámica observada a lo largo de cuatro años en la Laguna de Chascomús, y probablemente esté relacionado con las condiciones térmicas y alimenticias favorables que existen hacia fines del verano.

**Palabras claves:** Lagunas pampeanas, zooplancton, estacionalidad, red PAMPA<sup>2</sup>

## **LAGOS SOMEROS PAMPEANOS: COMPARACIÓN DE ALGUNAS CARACTERÍSTICAS LIMNOLÓGICAS CON EL RESTO DE LOS LAGOS DEL MUNDO**

DIOVISALVI, N.<sup>1</sup>; BOHN, V.Y.<sup>2</sup>; PICCOLO, M.C.<sup>2,3</sup>; PERILLO, G. M. E.<sup>2,3</sup>; BAIGÚN, C.<sup>1</sup> Y ZAGARESE, H.E.<sup>1</sup>

*1. 1. Instituto de Investigaciones Biotecnológicas-Instituto Tecnológico de Chascomús (IIB-INTECH), Universidad Nacional de San Martín (UNSAM) - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), CC 164 (B71301WA) Chascomús, Provincia de Buenos Aires, ARGENTINA; 2. Departamento de Geografía y Turismo / Departamento de Geología. UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR; 3. Instituto Argentino de Oceanografía (IADO-CONICET-UNS). Correo electrónico: zagarese@intech.gov.ar*

La región Pampeana es muy heterogénea, pero la mayoría de sus lagunas comparten dos características importantes, son (i) eutróficas, debido a su ocurrencia en suelos naturalmente fértiles y a procesos de eutrofización cultural, y (ii) polimícticas, debido a su escasa profundidad y exposición a la acción de los vientos predominantes. En este trabajo comparamos las lagunas pampeanas con otros lagos del mundo en cuanto a la concentración total de fósforo (PT), la concentración de clorofila a (Cla), la profundidad del disco de Secchi (DS), y las relaciones entre estas variables. Compilamos una base de datos de 2727 lagos del mundo, incluyendo 93 lagunas pampeanas (LP). Para la comparación realizamos análisis secuenciales. Es decir, primero confrontamos LP vs. el resto de los lagos, luego comparamos las LP vs el resto de los lagos someros, y finalmente las LP vs. los lagos someros de la zona templada cálida (23.6 – 44.5° N/S). En promedio, el conjunto de LP es más eutrófico que cualquiera de los agrupamiento de lagos considerados: las LP tienen mayores valores de PT y Cla y menores DS ( $p < 0,0001$ ). Si bien la relación Cla/PT es similar a la de cualquier otro agrupamiento de lagos y el rendimiento de Cla por unidad de PT es similar al de otros lagos del mundo independientemente de su latitud, el conjunto de LP se encuentra sesgado hacia valores extremos de Cla y PT. Por otro lado, la relación DS/Cla difiere significativamente entre el conjunto de LP y cualquiera de los otros agrupamientos de lagos considerados ( $p < 0.0001$ ). La magnitud de esta diferencia es muy considerable: a lo largo de un amplio rango de Cla (1-1000  $\mu\text{g l}^{-1}$ ) los valores de DS de las LP son apenas 50-60% de lo esperable para otros lagos. El motivo de esta diferencia no es obvio, pero se descarta que se deba a mayores niveles basales de turbidez, dado que en promedio los valores de Cla son mayores que los de otros lagos del mundo. Se discuten algunos posibles mecanismos que podrían explicar los menores valores de SD.

**Palabras claves:** Limnología comparativa, Clorofila, Fósforo, Disco de Secchi

## **VARIACIÓN ESPACIAL DE LA GRANULOMETRÍA Y SU RELACIÓN CON LA CONCENTRACIÓN DE FÓSFORO DEL SEDIMENTO EN LA CUENCA DEL RÍO SALADO**

DOS SANTOS, A.<sup>1,2</sup>; MAC DONAGH, M.E.<sup>1</sup>; MARTÍN, L.1 Y CASCO, M.A.<sup>1,2</sup>

1. División Ficología. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP. La Plata; 2. CONICET.  
Correo electrónico: [analiadossantos@yahoo.com.ar](mailto:analiadossantos@yahoo.com.ar)

En grandes ríos el gradiente de granulometría esperable abarca desde los granos más gruesos en la cuenca alta, hacia los más finos en la cuenca baja. Asimismo, estas diferencias deberían ser más notorias en épocas de escasas precipitaciones y baja velocidad de corriente. La zona con sedimentos de grano más fino sería la de mayor concentración de fósforo debido a la afinidad de las arcillas por este elemento. La cuenca del Río Salado se dividió en cuatro sectores: Vallimanca-Canal 16, superior, medio e inferior, con diferencias en el uso de la tierra y en la vinculación con sistemas lénticos. Se muestreó en 13 sitios estacionalmente, durante un ciclo anual. Se separaron las fracciones de sedimento con tamices y se midieron la concentración de fósforo total (PT), materia orgánica (MO), clorofila *a* y feofitina según APHA (1995). Mediante un análisis discriminante se obtuvo una función altamente significativa ( $p=0,000$ ) que explicó el 82% de la varianza de la granulometría de los sedimentos y separó a la cuenca inferior (caracterizada por la fracciones de gravas y arenas gruesas) del resto de la cuenca (con limos-arcillas y arenas finas). Sólo algunos sitios de la cuenca superior se asemejan a la cuenca inferior respecto al tamaño de partículas. En el análisis estacional, la mejor ordenación se consiguió con los datos de otoño (período sin precipitaciones y con la menor velocidad de corriente), en el que se asignaron correctamente un 83, 87, 67 y 92% de los casos en los sectores Vallimanca-Canal 16, superior, medio e inferior respectivamente. El sector medio no presenta una granulometría característica o propia. La regresión múltiple mostró que el PT se relacionaba más con la granulometría que con la MO y la feofitina, mientras que la clorofila *a* no fue significativa. El PT se asoció a las fracciones más gruesas del sedimento. Considerando los sectores de la cuenca se encontró que en el sector Vallimanca-Canal 16 y en la cuenca superior el gradiente de granulometría y la feofitina fueron las variables significativas; en la cuenca media la feofitina y en la cuenca inferior la MO. La mayor proporción de sedimentos de grano grueso en la cuenca inferior podría asociarse a la presencia de conchillas y el PT a la formación de hidroxiapatitas. Los canales de los sectores superior y medio presentaron mayor proporción de limos-arcillas y menor concentración de MO, PT, clorofila *a* y feofitina, y fueron menos variables estacionalmente.

**Palabras claves:** Granulometría, Arcillas, Materia orgánica, Fósforo total

## **ANÁLISIS ESPACIO TEMPORAL DE LA ABUNDANCIA DEL EPIPELON EN LA CUENCA DEL RÍO SALADO (BS. AS.)**

DOS SANTOS, A.<sup>1</sup> Y CASCO, M.A.<sup>12</sup>

1. *Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP. La Plata;* 2. *CONICET*  
*Correo electrónico: analiadosantos@yahoo.com.ar*

La cuenca del Río Salado es una de las zonas más productivas del país; asimismo se han realizado obras hidráulicas en sus cursos de agua. La biota de los sedimentos puede reflejar los patrones espaciales dados por esas variables, por el tipo de sustrato y los aportes de nutrientes, materia orgánica y sales, así como sus variaciones temporales debidas a la estacionalidad climática y el calendario agrícola. Se muestreó estacionalmente en 13 sitios de la cuenca del Río Salado durante un ciclo anual. Se analizaron las características físicas y químicas del agua, la granulometría, el contenido de MO, TP, y clorofila *a* del sedimento y la composición específica y abundancia relativa del epipelon. El análisis de cluster realizado con la composición algal evidencia patrones espaciales y temporales. Los canales (“CM”, “MCz”, “C16”, “CA”) son ambientes estables temporalmente, según resulta de ese análisis y de la baja dispersión entre réplicas de clorofila *a*. Asimismo, cada canal presenta características particulares: “CM” posee alta conductividad y nitratos; “MCz” y “C16” baja conductividad y amonio y flora dominada por diatomeas; “CA” alta conductividad, sólidos y amonio y MO y PT del sedimento. Otros canales son variables: “C15” tiene alta velocidad del agua y baja MO y PT en sedimentos (excepto en invierno) y baja riqueza de especies; y “CV” mayor abundancia de cianofitas en verano y de diatomeas en primavera. Los tramos de río resultaron más variables, destacándose “A” y “PeD”. Este último posee en verano y primavera una composición algal dominada por cianofitas, altos PRS y nitratos (agrupado en el cluster con “J”, “CM”, “AS” y “A”) mientras que en otoño e invierno abundan las diatomeas al igual que en el sector de los afluentes “V” y “C16”. Los tramos de río más estables resultaron ser “J” y “D”, ambos con características particulares durante todo el año: “J” tiene alta concentración de nutrientes y dominancia de cianofitas, y “D” con alta concentración de sólidos en suspensión y MO en los sedimentos y recibe poco caudal del río. A partir del análisis de regresión múltiple realizado con las variables del agua y los sedimentos, la concentración de clorofila *a* epipélica está relacionada sólo con los sedimentos (feofitina, limos+arcillas y riqueza de especies del epipelon). Analizando cada estación del año, se observa que en los momentos con pocas precipitaciones en la cuenca (otoño, invierno y primavera) la clorofila *a* epipélica se relaciona con variables del sedimento; en cambio en el período de siembra y mayores precipitaciones (verano), responde a la concentración de nitrato en el agua. Se concluye que la composición y la biomasa algal epipélicas reflejan patrones espaciales y temporales en la cuenca.

**Palabras claves:** Abundancia relativa, Clorofila *a*, Granulometría, Nutrientes

## **HACIA UNA FORMA SENCILLA DE BIOMONITOREO QUE COMBINA NOCIONES DE INTEGRIDAD Y HETEROGENEIDAD TAXONÓMICA**

DOS SANTOS, D.A.<sup>1</sup>; REYNAGA, M.C.<sup>1</sup>; ROMERO, F.<sup>1</sup>; RUEDA MARTÍN, P.A.<sup>1</sup>; TEJERINA, E.<sup>1</sup>; NIETO, C.<sup>1</sup> Y MOLINERI, C.<sup>1</sup>

*1. Instituto de Biodiversidad Neotropical, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas - Universidad Nacional de Tucumán (CONICET - UNT). Horco Molle S/N, Yerba Buena, Tucumán, Argentina.  
Correo electrónico: dadossantos@csnat.unt.edu.ar*

Numerosos índices, sustentados en la presencia (o no) de macroinvertebrados bentónicos, han sido propuestos para inferir la calidad de ambientes acuáticos continentales. La formulación BMWP es un ejemplo popular. Demostramos, a través de un razonamiento mixto (analítico e inductivo), que esta medida exhibe redundancia respecto a la riqueza asociada (número de taxones que contribuyen al cómputo del BMWP). Para propósitos prácticos, el mero conteo de taxones supragenéricos resulta ser un procedimiento válido para diagnosticar la calidad ecológica de las aguas. Sin embargo, para ser dichos valores de riqueza comparables entre las diferentes unidades de paisaje sometidas a estudio, los mismos deberían ser normalizados con respecto a un perfil esperado de presencias. Hemos diseñado una medida de completitud de familias, estratificada en grandes bloques taxonómicos, que contrasta la riqueza observada con la esperada. Esta medida es también sensible a la heterogeneidad del perfil observado de presencias. La propuesta fue testeada con bases de datos de muy disímil procedencia geográfica. Se erige así una medida numérica que es (1) eficaz para reconocer perturbación en ambientes acuáticos y es (2) capaz de arrojar valores en una escala uniforme de apreciación cuantitativa del fenómeno estudiado a lo largo de una región.

**Palabras claves:** BMWP, ecoregión dulceacuícola, macroinvertebrados bentónicos, índice biótico

## **ECO-HIDROLOGÍA DE INVERTEBRADOS BENTÓNICOS ASOCIADA A MEANDROS DE CAUCES SECUNDARIOS DE LA LLANURA ALUVIAL DEL RÍO PARANÁ MEDIO**

EBERLE, E.<sup>1</sup>; BLETTLER, M.<sup>1</sup>; AMSLER, M.<sup>1</sup>; EZCURRA DE DRAGO, I.<sup>1</sup>; SZUPIANY, R.<sup>2</sup>; LATOSINSKI, F.<sup>2</sup>; PAIRA, A.<sup>1</sup>; ABRIAL, E.<sup>1</sup> Y ESPÍNOLA, L.<sup>1</sup>

*1. Instituto Nacional de Limnología (INALI). CONICET-UNL. Santa Fe; 2. Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas. Universidad Nacional del Litoral. Santa Fe. Correo electrónico: elianaeberle@gmail.com*

El desequilibrio entre las necesidades humanas y las de preservar el recurso acuático ha promovido el desarrollo de nuevas disciplinas ambientales integradoras. En este contexto surge la interdisciplina eco-hidrología, con el potencial no sólo de dilucidar aspectos técnicos y científicos, sino también de proporcionar una base para la gestión sustentable de los recursos hídricos y su biota. Dentro de esa disciplina se enmarca este estudio que tiene por objetivo vincular aspectos morfo-dinámicos, hidrológicos (e hidráulicos) y la distribución de los sedimentos sobre un meandro de tipo circular ubicado en un cauce secundario de la llanura aluvial del Paraná Medio con la distribución espacial y temporal del bentos que lo habita. Cabe destacar que se trata de un meandro de características particulares dada la formación de una hoya circular en su margen cóncava. Dentro de un meandro se pueden distinguir áreas morfológicamente diferentes: la hoya (zona de mayor profundidad situada levemente aguas abajo del ápice del meandro) y los pasos (áreas de menor profundidad, localizados en la entrada y salida del meandro), en una secuencia paso-hoya-paso. Los muestreos y mediciones realizadas se situaron siguiendo dicha secuencia. Los pasos presentaron notorias diferencias en cuanto a la distribución y magnitud de las velocidades primarias y secundarias en comparación con el sector de la hoya. Este último sector presentó celdas de recirculación secundaria sobre el pozo erosivo que a su vez se ubicó sobre la margen convexa. A causa de esto, la margen cóncava se comportó como una zona de deposición de sedimentos y la margen convexa como una erosiva, hecho diametralmente opuesto a lo descrito para meandros típicos. La distribución del bentos se vio afectada por la situación hidráulica descrita en cada sector del meandro, siendo menores las densidades sobre la zona de erosión activa, tanto en aguas altas como de aguas bajas. Por otro lado, también se presentaron diferencias en cuanto a las densidades entre ambos períodos hidrológicos, registrándose aquellas mayores durante el período de creciente. Entre las secciones se presentaron además, diferencias significativas en cuanto a composición y densidades de invertebrados bentónicos, diferenciándose el bentos que habita los pasos de aquel que lo hace en la hoya. Estas diferencias mencionadas, permitieron dividir al meandro en biotopos hidráulicos diferenciables a nivel de meso-hábitats e incluso a una escala menor (micro-hábitat). Dadas las complejidades mencionadas, los meandros, y particularmente los meandros circulares, son unidades morfológicas ecológicamente muy relevantes desde un punto de vista ambiental.

**Palabras claves:** Ecohidrología, Meandros, Invertebrados bentónicos

## COMPARACIÓN DEL ZOOPLANCTON DE UN CICLO MESOSALINO Y UNO HIPERSALINO EN UTRACÁN, UN LAGO SOMERO DE LA PAMPA (ARGENTINA)

ECHANIZ, S.<sup>1</sup>; CABRERA, G.<sup>1</sup> Y VIGNATTI, A.<sup>1</sup>

1. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNLPam. Santa Rosa. Correo electrónico: [santiagoechaniz@cpenet.com.ar](mailto:santiagoechaniz@cpenet.com.ar); [santiagoechaniz@exactas.unlpam.edu.ar](mailto:santiagoechaniz@exactas.unlpam.edu.ar)

La mayoría de los ecosistemas acuáticos de La Pampa son someros, están en cuencas arreicas y son temporarios, alimentados principalmente por precipitaciones. Su salinidad suele ser elevada y variable, ya que su química está gobernada por procesos de evaporación-cristalización. Esto hace que durante ciertos períodos un lago pueda ser hipo o mesosalino, pero luego de lapsos de sequía puede llegar a ser hipersalino. Dado que la mayoría de los aportes sobre su ecología se han hecho con información tomada mientras los lagos se comportaron de una u otra forma, o en ambientes que se secaron antes de que pudieran observarse cambios en el zooplancton, el objetivo de este trabajo es comparar aspectos ambientales y la composición y densidad del zooplancton de Utracán, un lago donde la salinidad aumentó siete veces entre 2007 y 2009. Se tomaron muestras de agua y zooplancton en dos períodos: enero a diciembre de 2007 y mayo de 2009 a agosto de 2010. La mayoría de los parámetros ambientales difirieron. La profundidad media ( $H=20,00$ ;  $p=0,0000$ ) fue de 2 m durante 2007 y en 2009-10 apenas 0,16 m (se secó en agosto). La salinidad media ( $H=19,86$ ;  $p=0,0000$ ) fue de 32,9 g.L<sup>-1</sup> (mesosalina) (2007) y de 238,05 g.L<sup>-1</sup> (hipersalina) (2009-10). La concentración media de clorofila a fitoplanctónica ( $H=19,29$ ;  $p=0,0000$ ) alcanzó 1,22 mg.m<sup>-3</sup> (2007) pero subió a 39,16 mg.m<sup>-3</sup> (2009-10). La transparencia media ( $H=19,99$ ;  $p=0,0000$ ) fue de 1,15 m durante 2007, pero descendió a 0,11 m en 2009-10 y se encontró una correlación significativa con la concentración de clorofila a ( $r_s=-0,83$ ;  $p=0,0000$ ). En 2007 se registraron 5 especies, con la asociación típica de los lagos mesosalinos del centro de Argentina, integrada por *Moina eugeniae*, *Daphnia menucoensis*, *Boeckella poopensis* y *Brachionus plicatilis*. La máxima densidad se registró en febrero (535,3 ind.L<sup>-1</sup>) y el mayor aporte durante ese año fue el de *B. poopensis*, con una densidad media de 113,13 ind.L<sup>-1</sup>. Debido al incremento del estrés osmótico, durante el segundo período sólo se registró el anostraco autóctono *Artemia persimilis*, que mostró una densidad máxima de 399,3 ind.L<sup>-1</sup> en abril de 2010, cuando predominaron los nauplios. Este cambio, que hace que el mismo ambiente se comporte de dos maneras diferentes, no había sido documentado en La Pampa, debido a que otros lagos que disminuyeron su profundidad e incrementaron su salinidad, se secaron sin que se haya registrado el reemplazo de especies descrito más arriba.

**Palabras claves:** Lagos mesosalinos, lagos hipersalinos, *Boeckella poopensis*, *Artemia persimilis*

## COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE LAS COMUNIDADES ASOCIADAS A LAS CUBETAS DE DEFLACIÓN EN EL SECTOR LLANO DE LA CUENCA DEL ARROYO DEL AZUL

ENTRAIGAS, I.<sup>1</sup>; VERCELLI, N.<sup>123</sup>; D'ALFONSO, C.<sup>3</sup> Y SCARAMUZZINO, R.<sup>3</sup>

1. Instituto de Hidrología "Dr. Eduardo J. Usunoff", UNCPBA-CIC-M.A. Azul, Bs. As.; 2. Becaria de Perfeccionamiento de la CIC; 3. Facultad de Agronomía, UNCPBA. Correo electrónico: ilda@faa.unicen.edu.ar

Las cubetas de deflación son geofomas eólicas que se caracterizan por la presencia de una depresión topográfica, de forma semicircular a circular, excavada por deflación (vientos predominantes del cuadrante sudoeste-oeste). Las cubetas son cuerpos de agua temporarios de diámetro y profundidad variables, y debido a las condiciones de drenaje interno deficiente por su subsuelo arcilloso e impermeable, el agua de lluvia se acumula en ellas y se mantiene allí más tiempo que en los campos circundantes. Tienen cambios muy pronunciados en la dinámica hídrica pudiendo estar colmadas de agua, funcionando como reservorios y abrevaderos, mientras que en otros períodos se secan y son ocupadas por el ganado que recurre a esos sitios para aprovechar pastos blandos. En estos humedales se desarrollan comunidades vegetales que se disponen de manera anular conformando una zonación característica en las épocas húmedas, que desaparece en las secas, para reaparecer tan pronto como vuelve a acumularse agua en la cubeta. El objetivo del trabajo fue analizar la composición florística de estas cubetas a partir de los datos recabados en una campaña de muestreo durante el mes de enero de 2013 e incluyó 6 sitios distribuidos en el sector llano de la cuenca del arroyo del Azul (centro de la provincia de Buenos Aires, Argentina), en las cuales se realizó el análisis químico completo de sus aguas y el relevamiento de la vegetación. Las aguas son carbonatadas sódicas, con profundidad máxima cercana a 1,5 m. En total se identificaron 71 especies, la mayoría pertenecientes a las familias Poaceae, Cyperaceae y Asteraceae, y con una alta representatividad de nativas (56%). Algunas especies, como *Eleocharis macrostachya*, *Schoenoplectus californicus* var. *californicus*, *Alternanthera philoxeroides*, *Ludwigia peploides* y *Solanum glaucophyllum* se encontraron presentes en todas las cubetas analizadas, mientras que otras como *Cyperus corymbosus*, *Triglochin striata*, *Aristida pallens*, *Eryngium paniculatum* y *Marsilea ancynopoda*, solamente fueron registradas en un sitio. Estos humedales presentan un conjunto de funciones que se pueden traducir en bienes y servicios, y su sustentabilidad, en esencia, depende del mantenimiento de sus características condicionantes primarias. Deberían valorarse, entre otros aspectos, como sitios de vegetación nativa, reservorios de agua, territorios de refugio y anidamiento de fauna silvestre, y eslabones en la conectividad del paisaje.

**Palabras claves:** Cubetas de deflación, vegetación, comunidades acuáticas, cuenca arroyo del Azul

## **INVERTEBRADOS ACUÁTICOS DE MALLINES PATAGÓNICOS. ¿PUEDEN UTILIZARSE COMO INDICADORES DE CALIDAD DE AGUA?**

EPELE, L.B.<sup>1</sup> Y MISERENDINO, M.L.<sup>1</sup>

1. CIEMEP-LIESA (CONICET- UNPSJB-Esquel-Chubut). Correo electrónico: [luisbepele@hotmail.com](mailto:luisbepele@hotmail.com)

En Patagonia los humedales se denominan “mallines”, palabra que en Mapuche significa área inundada o bajo donde se acumula el agua. Son una fuente importante de recursos para especies nativas terrestres y acuáticas y por ser los ambientes patagónicos de mayor productividad forrajera presentan un uso ganadero generalizado que sustenta gran parte de la economía regional. Con el objetivo de detectar si los métricos basados en invertebrados pueden ser utilizados como indicadores de degradación ambiental, se muestrearon durante el verano (2006 y 2007) 30 mallines en el NO de la provincia del Chubut. Todos los mallines estaban sujetos a uso ganadero y mostraron tres niveles de intensidad de pastoreo: 1) baja, 2) media y 3) alta. En cada sitio se realizó una caracterización morfométrica de los cuerpos de agua y a su vez se documentaron: temperatura del agua, pH, conductividad, salinidad, total de sólidos disueltos, concentración y porcentaje de oxígeno disuelto. Asimismo se analizaron los principales nutrientes: nitrógeno total, nitratos, amonio, fósforo total y fósforo reactivo soluble. Por otra parte, en cada sitio se colectaron los invertebrados de columna de agua (epibentos, neuston y pleuston) con redes de mano D. Luego de procesar las muestras en laboratorio, se calcularon métricos basados en la comunidad de invertebrados (riqueza taxonómica, tolerancia e intolerancia, grupos funcionales, composición y enumeraciones) y se evaluó su respuesta a los distintos niveles de disturbio. El manejo inadecuado del ganado en los mallines patagónicos estudiados tuvo efectos negativos en la calidad del agua, lo que se reflejó en las condiciones fisicoquímicas del agua de ciertos sitios. Siete métricos fueron los más consistentes y sus valores declinaron a medida que aumentó la intensidad del disturbio, respondiendo como se esperaba al desmejoramiento de la calidad del agua (aumento de: nutrientes, pH y conductividad). El métrico más destacado es el “n° de familias de insectos”; resultado que indicaría que, en futuros estudios, se podrá evaluar de manera rápida y efectiva la condición ecológica de los mallines. Se recomienda acompañar los métricos con los datos de las variables fisicoquímicas del agua, ya que son las mismas las que permiten diferenciar entre los efectos naturales y antrópicos. La información generada en este trabajo pretende contribuir a minimizar los posibles daños ambientales y desarrollar estrategias para la conservación de los humedales patagónicos.

**Palabras claves:** Humedales, invertebrados, métricos, nutrientes

## **RELACIÓN DEL FACTOR DE CONDICIÓN DE *Prochilodus lineatus* (VALENCIENNES, 1836) CON EL PULSO DE INUNDACIÓN EN EL RÍO PARANÁ, ARGENTINA**

EURICH, M.F.<sup>1,2</sup>; RABUFFETTI, A.P.<sup>2</sup>; ABRIAL, E.<sup>2</sup>; ESPÍNOLA, L.A.<sup>2</sup>; EBERLE, E.G.<sup>2</sup>; BLETTLER M.C.M.<sup>2</sup>; PAIRA, A.R.<sup>2</sup> Y AMSLER, M.L.<sup>2</sup>

1. Facultad de Humanidades y Ciencias, UNL. Santa Fé, Argentina; 2. Instituto Nacional de Limnología, (INALI, CONICET-UNL). Santa Fé, Argentina. Correo electrónico: florenciaeurich@hotmail.es

Los cambios en las condiciones hidrológicas afectan la cantidad y calidad de alimentos disponibles en un sistema fluvial con lo cual son esperables variaciones en el factor de condición (K) de sus especies ícticas. Con foco en esta hipótesis, el objetivo de este trabajo fue evaluar el K del sábalo (*Prochilodus lineatus*), la especie de mayor importancia para la pesca comercial y de subsistencia del río Paraná, a lo largo de un gradiente temporal de 3 años (de 1985 a 1987) abarcando distintos escenarios hidrológicos en su tramo medio. Se utilizó una base histórica de datos del Instituto Nacional de Limnología (INALI-CONICET). La periodicidad de muestreo y el esfuerzo de pesca fueron estandarizados con el fin de establecer comparaciones mensuales e interanuales. De cada ejemplar capturado se utilizó la longitud estándar (LS; cm) y el peso total (WT; gr) registrados para calcular el factor de condición mediante la fórmula:  $K = WT/LS^b$ . El parámetro “b” se determinó para cada año por medio de la regresión entre LS y WT. La variación diaria del nivel hidrométrico en puerto Paraná en los 3 años analizados, se obtuvo de la DVN. Dado que los supuestos de ANOVA no se cumplieron, se aplicó el test de Kruskal-Wallis (método no paramétrico) para evaluar la variación anual de K. Los análisis estadísticos fueron realizados con el software R versión 2.15.2, adoptando un nivel de significancia de  $p < 0,05$ . Durante el periodo de estudio se registraron 3 picos de inundación de diferentes amplitudes. Se capturaron un total de 289 individuos de *P. lineatus*; la talla y peso promedio de captura fueron 43,6cm y 2312,05gr respectivamente. El test de Kruskal-Wallis entre los años estudiados arrojó diferencias significativas ( $\chi^2 = 220,97$ ,  $p < 0,05$ ,  $gl = 2$ ). Contemplando los cambios del régimen hidrológico del Paraná medio, los mayores valores de K corresponden a 1985, año en que tuvo lugar el pulso de inundación de mayor duración. Mientras que en 1987, año con un pulso moderado y pronunciado estiaje previo, se obtuvieron los menores valores de K. El resultado se ajusta al concepto acerca del efecto favorable de las inundaciones para el acceso a los recursos alimenticios y su transporte, claves para la alimentación y acumulación de reservas nutricionales en los peces.

**Palabras claves:** Factor de condición, *Prochilodus lineatus*, Pulso de inundación, Paraná medio.

## VARIACIONES ESPACIO-TEMPORALES DEL EPIPELON DE LA LAGUNA DE LOS PADRES, PROVINCIA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA

FABIANI, A.C.<sup>1</sup>; ESQUITÚS, K.S.<sup>1</sup> Y ESCALANTE, A.H.<sup>1</sup>

*1. Laboratorio de Limnología. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC). CONICET - Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEyN). Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP). Funes 3250. 7600 Mar del Plata. Correo electrónico: afabiani@mdp.edu.ar*

Con el propósito de caracterizar la estructura de la comunidad de algas epipélicas de la Laguna de Los Padres se realizaron muestreos estacionales durante un ciclo anual en las nacientes del efluente (Arroyo de La Taperá, LT) y en el club de pesca (Club La Isla, IS). Ambos sitios difieren en la composición química de sus aguas y en el grado de impacto de las actividades antrópicas que en ellos se realizan. En cada sitio y ocasión de muestreo se determinaron, *in situ*, los principales parámetros físico-químicos, se colectaron muestras de sedimento mediante minicorers de PVC de 1,77 cm<sup>2</sup> de superficie (~3,53 cm<sup>3</sup>) para el estudio del epipelón y se tomaron muestras de agua para la determinación de clorofila a fitoplanctónica, demanda bioquímica de oxígeno, oxígeno disuelto, iones principales y nutrientes. El análisis de la estructura comunitaria incluyó la estimación del peso seco (PS), del peso seco libre de cenizas (PSLC), de la clorofila *a* y el estudio cuali-cuantitativo de las algas presentes. El epipelón de ambos sitios estuvo dominado por diatomeas, mientras que las clorofitas, cianofitas y euglenofitas resultaron poco representativas en la mayoría de las muestras analizadas. La comunidad de algas epipélicas de los sitios muestreados resultó significativamente diferente para todos los estimadores analizados. La comunidad desarrollada en el A° de La Taperá presentó los mayores valores de PS y densidad algal, y los menores de clorofila *a* bentónica y PSLC. La dinámica comunitaria estacional mostró un patrón similar para el PS, la clorofila *a* y la densidad algal, con un pico en verano y valores bajos en otoño-invierno. Los taxa dominantes fueron *Amphora* sp., *Epithemia adnata* y *Navicula cryptocephala*, entre otras. Asimismo, los valores calculados del índice de Margalef indicaron una tasa de renovación de individuos alta, característica de una comunidad joven. En IS los valores de PS y densidad de algas resultaron significativamente menores que los registrados en LT, mientras que los de clorofila *a* y PSLC fueron mayores y no mostraron una dinámica estacional clara. Algunos de los taxa dominantes fueron similares a los encontrados en el efluente, en cambio otros, como *Cyclotella meneghiniana*, y *Trachelomonas oblonga*, sólo fueron abundantes en IS. El índice de Margalef obtenido para este sitio caracterizó a la comunidad como madura y con una tasa de renovación baja. Las diferencias en la estructura y dinámica de las comunidades epipélicas de LT e IS podrían estar relacionadas con las características propias de cada uno de estos ambientes (profundidad, transparencia y movimiento de la columna de agua, entre otras) y con el grado de disturbio al cual están sometidos.

**Palabras claves:** Algas epipélicas, Laguna de Los Padres, dinámica estacional, estructura comunitaria

## **ASSESSMENT OF WATER QUALITY IN A PAMPEAN WETLAND BY USING EPIPELIC DIATOMS**

FABIANI, A.C.1; ESQUIÚS, K.S.1 & ESCALANTE, A.H.1

*1. Laboratorio de Limnología. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC). CONICET - Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEyN). Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP). Funes 3250. 7600 Mar del Plata. Correo electrónico: afabiani@mdp.edu.ar*

The Pampa plain waterbodies undergo the impact of different human activities (agriculture, livestock, industries) that deteriorate their water quality. Diatoms constitute the most used group for the evaluation of these ecosystem environmental conditions, as they noticeably respond to physical, chemical and biological changes that take place therein. The aim of the present study was to evaluate Los Padres Lake water quality by means of epipellic diatoms. This wetland is located in one of the most important zone of fruit-horticultural production in Buenos Aires Province, and is a Mar del Plata city key natural area, from touristic and recreational points of view. Two sites from Los Padres Lake were chosen for seasonal samplings: La Isla Club and La Tapera stream, where nautical, commercial, and camping activities are developed. In each sampling occasion the main physical and chemical parameters were *in situ* estimated, and sediment and water samples were collected for epipellic community analysis, and for phytoplankton chlorophyll *a*, and biological oxygen demand, dissolved oxygen, main ions, and nutrients determinations, respectively. Epipellic community analysis was focused on diatom qualitative and quantitative study, to be used subsequently for the Pampean Diatom Index (IDP) calculation. Diatoms constituted the most diverse and abundant group at both sites, representing more than 70% of the community composition. As IDP concerns, significant seasonal differences between sampling sites, except in spring, were registered. Values of this index in La Isla Club ranged from 1.41 to 1.67, while in La Tapera stream ranged from 1.71 to 2.11. According to this biotic characterization, La Isla Club showed good water quality, except in spring. La Tapera stream waters were acceptable (except in summer), and with a moderate organic pollution and eutrophication level. This agrees with a previous study carried out at the same stream, but applying the IDP to periphyton diatoms. Contrarily, La Isla Club, that undergoes a greater human impact, showed a better water quality during the whole annual cycle.

**Palabras claves:** Epipellic algae, Los Padres Lake, water quality, Pampean Diatom Index

## **VARIACIÓN DE LA RELACIÓN N/P EN AGUA DE UN ARROYO PAMPEANO Y DE SUS FUENTES BAJO DISTINTAS CONDICIONES HIDROLÓGICAS**

FEIJÓO, C.<sup>1</sup>; HEGOBURU, C.<sup>12</sup>; MESSETTA, M.L.<sup>1</sup>; GARCÍA, V.<sup>12</sup>; GÓMEZ VÁZQUEZ, A.<sup>1</sup>; CROSTA, T.<sup>1</sup>; ZUNINO, E.<sup>3</sup> Y GUERRA, J.<sup>1</sup>

*1. Programa BED, Universidad Nacional de Luján; 2. CONICET; 3. Programa PEP, Universidad Nacional de Luján.  
Correo electrónico: clasife@yahoo.com.ar*

La teoría de la estequiometría ecológica predice que la relación N:P en el agua influirá en la captación de nutrientes por parte de los compartimientos basales en las redes tróficas acuáticas, dado que los organismos no puede alterar mucho su estequiometría interna. Aquí se analiza la relación N/P en agua de un arroyo rico en nutrientes y en las distintas fuentes que aportan a su caudal (precipitación, escorrentía superficial, escorrentía subsuperficial, freático y 2 brazos ubicados aguas arriba). Para ello, se determinó el caudal y se tomaron muestras del arroyo y de las diferentes fuentes bajo distintas condiciones hidrológicas. En las muestras se determinó la concentración de nutrientes disueltos (fósforo reactivo soluble, nitratos, nitritos y amonio). Se observó que la concentración de fósforo reactivo soluble fue alta en uno de los brazos (que recibe los efluentes de una industria láctea) y en las escorrentías superficial y subsuperficial, y baja en el agua de lluvia y en el freático. En cambio, la concentración de nitratos fue elevada en el freático, intermedia en las escorrentías superficial y subsuperficial y muy baja en el agua de lluvia. Consecuentemente, la relación N/P fue muy alta en el freático y el brazo 1, intermedia en el arroyo y las escorrentías superficial y subsuperficial, y baja en la precipitación y el brazo 2. La relación N/P en el arroyo disminuyó al aumentar el caudal durante las tormentas debido al mayor aporte de las escorrentías superficial y subsuperficial y a la disminución de la contribución relativa del freático al caudal del arroyo. Estos cambios podrían influir en la performance de los organismos de los compartimientos basales debido a su necesidad de mantener una composición estequiométrica interna relativamente constante.

**Palabras claves:** Nitrógeno, fósforo, precipitación

## **ESTUDIO ESTACIONAL DE LOS COMPONENTES DE LA RED TRÓFICA MICROBIANA EN DOS LAGUNAS PAMPEANAS CON ESTADOS ALTERNATIVOS CONTRASTANTES**

FERMANI, P.<sup>1</sup>; LAGOMARSINO, L.<sup>1</sup>; LLAMES, M.<sup>1</sup>; TORREMORRELL, A.<sup>2</sup> Y ZAGARESE, H.<sup>1</sup>

*1. Laboratorio de Ecología y Fotobiología Acuática, Instituto Tecnológico de Chascomús, (IIB-INTECH), Chascomús, Provincia de Buenos Aires, Argentina; 2. Programa Ecología de Protistas. Departamento de Ciencias Básicas. Universidad Nacional de Luján, Provincia de Buenos Aires, Argentina. Correo electrónico: lanonapau@yahoo.com.ar*

Las bacterias heterótrofas (BH), los flagelados heterótrofos (FH) y los ciliados constituyen la red trófica microbiana (RTM) de los cuerpos de agua y re-vehiculizan el carbono orgánico disuelto (COD) hacia los niveles superiores. La estructura de los componentes de dicha red se modifica según el estado trófico y a lo largo de un ciclo anual. Las lagunas pampeanas son eutróficas y se presentan en al menos dos estados estables alternativos: uno de aguas claras (dominado por macrófitas) y uno de aguas turbias (dominado por fitoplancton); por lo tanto, la calidad del COD que utilizan las BH es distinta. Los FH depredan sobre las BH, con lo cual se espera un alto grado de acople entre las abundancias de BH y FH; sin embargo, algunos trabajos indicarían que este acople es menor en ambientes eutróficos. Poco se conoce sobre la dinámica de las comunidades microbianas y su relación con factores ambientales en esta región. Por lo tanto, resulta de interés saber qué factores regulan la abundancia de los componentes de la RTM en lagunas pampeanas con estados alternativos contrastantes. Se analizó la variación temporal de los componentes de la RTM a lo largo de un período anual en dos lagunas, El Triunfo (clara) y Chascomús (turbia), mediante muestreos quincenales durante 13 meses (abril 2008-mayo 2009). Los parámetros abióticos y las abundancias de los componentes de la RTM difirieron entre lagunas, documentándose siempre mayores valores en Chascomús, respecto a El Triunfo. La conductividad, alcalinidad, turbidez y seston evidenciaron una gran sincronización en ambas lagunas y mostraron un marcado aumento a partir de octubre de 2008. Las abundancias de los componentes de la RTM se encuentran entre las más altas registradas en la literatura. Las densidades máximas de BH, FH y ciliados en El Triunfo fueron:  $1 \times 10^7$ ,  $5 \times 10^3$ ,  $117 \text{ ind ml}^{-1}$ , respectivamente; mientras que en Chascomús fueron:  $1 \times 10^8$ ,  $9 \times 10^4$ ,  $1207 \text{ ind ml}^{-1}$ . No se evidenciaron cambios abruptos en la estructura de la comunidad bacteriana entre fechas de muestreo sucesivas en cada laguna. Las series en ambas lagunas mostraron un patrón de cambio estacional indicando que el bacterioplancton podría estar regulado por la disponibilidad de recurso. Por el contrario, las abundancias de FH y ciliados no presentaron un patrón temporal evidente en ninguna de las lagunas estudiadas. En el Triunfo, las densidades de BH y FH se localizaron sobre el extremo más eutrófico del modelo de Gasol (1994) y el grado de acople entre depredadores y presas fue débil, indicando una regulación del tipo “top-down” sobre los FH. Por el contrario, en Chascomús, las abundancias de BH exceden el límite máximo contemplado por dicho modelo y el grado de acople entre FH y BH resultó levemente superior a las predicciones del modelo para estados tróficos menores.

**Palabras claves:** bacterias heterótrofas, flagelados heterótrofos, red trófica, lagunas pampeanas

## **CRECIMIENTO POBLACIONAL DE ROTÍFEROS Y CLADÓCEROS EN CONDICIONES CONTROLADAS DE LABORATORIO**

FERRANDO, N.S.<sup>1</sup>; GABELLONE, N.A.<sup>1</sup>; CLAPS M.C.<sup>1</sup>; NANDINI, S.<sup>2</sup> Y SARMA S.S.S.<sup>2</sup>

1. Instituto de Limnología "Dr. R.A. Ringuelet", CONICET-UNLP. La Plata; Buenos Aires, Argentina; 2. Laboratorio de Zoología Acuática de la Unidad de Morfofisiología. FES Itacala, UNAM, México.  
Correo electrónico: [nferrando@ilpla.edu.ar](mailto:nferrando@ilpla.edu.ar)

Muchas especies de cladóceros y rotíferos son utilizadas en experimentos de laboratorio, con el fin de evaluar e interpretar sus respuestas tanto a nivel específico como poblacional ante diversos estímulos. En el presente trabajo se evaluó el crecimiento poblacional de cinco especies de rotíferos (*Brachionus plicatilis*, *Brachionus calyciflorus*, *Asplanchna sieboldii*, *Euchlanis dilatata* y *Platynotus patulus*) y cinco especies de cladóceros (*Macrothrix triserialis*, *Alona glabra*, *Simocephalus vetulus*, *Moina macrocopa* y *Daphnia pulex*) en condiciones controladas de laboratorio. Estas especies son integrantes de comunidades presentes en ambientes lóticos y lénticos de Argentina y podrían resultar de interés para su utilización como bioindicadores de disturbios ambientales por causas antrópicas y naturales. Los tratamientos se realizaron por triplicado y se mantuvieron a temperatura constante de 24 +/- 2°C en cámara de incubación y pH de 7,5. Los individuos de cada especie fueron aclimatados previamente durante un mínimo de 15 días. Se alimentaron con 0.5 x 10<sup>6</sup> células ml<sup>-1</sup> de *Chlorella vulgaris*, a excepción *A. sieboldii* que se mantuvo con una alimentación diaria de 40 individuos de *P. patulus*. El alga *C. vulgaris* se cultivó en laboratorio en medio Bold basal y su recuento se realizó por triplicado en cámara de Neubauer con microscopio óptico. El conteo de los organismos se efectuó a diario con lupa binocular, hasta observar un notorio decaimiento de la población. La duración del experimento varió entre los 10 y 25 días dependiendo de la especie. Al finalizar, se fotografiaron 20 individuos de cada especie para medir sus proporciones corporales (largo y ancho) por medio del programa Motoc 2.0. Se realizaron las curvas de crecimiento y se calculó la tasa de incremento poblacional (r) para cada especie. Al mismo tiempo, se correlacionó este índice con la talla promedio de cada especie. El análisis de varianza de una vía para la tasa de crecimiento poblacional diferenció significativamente a *S. vetulus* y *D. pulex* del resto (p<0,004), con los menores valores de r (0,09 y 0,16), mientras que *M. macrocopa* presentó el mayor r poblacional dentro de los cladóceros (0,52), seguido de *M. triserialis* (0,22) y *A. glabra* (0,28). En el caso de los rotíferos, *P. patulus* y *E. dilatata* no difirieron significativamente entre ellos presentando los menores valores de r (0,24 para ambos), pero sí del resto (p<0,001). *Brachionus plicatilis* fue el que evidenció el mayor r (0,78), seguido de *A. sieboldii* (0,39) y *B. calyciflorus* (0,42). En cuanto a la relación talla - tasa de crecimiento poblacional (r), se sometió a un análisis de regresión, el cual no evidenció una relación definida entre ambas variables para estas especies.

**Palabras claves:** Crecimiento poblacional, cladóceros, rotíferos, talla

## **EVALUACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE PARÁMETROS POBLACIONALES DE *Pomacea canaliculata* EN ESTUDIOS DE CALIDAD DEL AGUA EN ARROYOS PAMPEANOS**

FERREIRA, A. C.<sup>1</sup> Y RODRIGUES CAPÍTULO, A.<sup>12</sup>

1. Instituto de Limnología "Dr. R.A. Ringuelet", CONICET-UNLP. La Plata; 2. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP. La Plata. Correo electrónico: [acferreira@ilpla.edu.ar](mailto:acferreira@ilpla.edu.ar)

Los parámetros poblacionales de diversas especies de invertebrados han sido utilizados en numerosos estudios de biomonitorio de cuerpos de agua dulce. En este estudio se analizó la utilización de medidas de densidad, biomasa, supervivencia, fecundidad y fertilidad del caracol *Pomacea canaliculata* como complemento en el análisis de la calidad del agua cuatro arroyos pampeanos de zonas con distintos usos del suelo. Se realizaron tres muestreos (noviembre 2009, marzo de 2010 y noviembre 2010) en los que se registraron las variables físico-químicas del agua, las características del hábitat y se tomaron muestras de la comunidad de macroinvertebrados en sedimento y vegetación para el cálculo de índices bióticos. Al mismo tiempo se colectaron individuos de *P. canaliculata* y puestas depositadas sobre la vegetación; éstas fueron utilizadas en el estudio de los rasgos reproductivos. La supervivencia se estudió a través de un ensayo de mesocosmos con neonatos expuestos a agua de los arroyos y agua mineral comercial (referencia). Las diferencias temporales y espaciales de los parámetros poblacionales se exploraron mediante ANOVA ( $\alpha$ : 0,05). Si bien algunas variables físico-químicas evidenciaron diferencias significativas entre arroyos, éstas no permitieron determinar por sí mismas la calidad del agua. Los índices bióticos (IBPamp e IMRP), por el contrario permitieron establecer que los tramos estudiados de los arroyos Martín (uso urbano), Pescado (arroyo de referencia) y Zapata (agrícola-ganadero) presentaron escasa a nula contaminación, mientras que el arroyo Buñirigo (uso ganadero e industrial) mostró signos de contaminación moderada. La mayor abundancia y biomasa de la especie se registró en marzo de 2010, alcanzando los mayores valores en muestras de los arroyos Martín y Zapata. La fecundidad máxima se observó en puestas provenientes del arroyo Zapata ( $366 \pm 136$  huevos/puesta), mientras que la mayor fertilidad fue registrada en puestas del arroyo Pescado ( $89 \pm 7.5\%$ ). Luego de 11 semanas de exposición, la supervivencia de los neonatos de puestas de distintos arroyos no se vio afectada por el tipo de agua y fue cercana al 90% en todos tratamientos a excepción de los caracoles del Zapata (34%). Dado que los distintos rasgos poblacionales examinados de *P. canaliculata* no mostraron la misma tendencia en todos los arroyos, se estima que las diferencias observadas no estarían relacionadas con la calidad del agua de los mismos, sino con diferencias intraespecíficas de las cuatro poblaciones estudiadas.

**Palabras claves:** Calidad del agua; *Pomacea canaliculata*; Rasgos poblacionales; Arroyos pampeanos

## **COMPOSICIÓN DEL PAISAJE COMO DETERMINANTE DE LA DIVERSIDAD Y DE GRUPOS FUNCIONALES ALIMENTARIOS DE MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS EN RÍOS DEL SUR DE CHILE**

**FIERRO, P.<sup>1,2</sup>; BERTRÁN, C.<sup>2</sup>; VARGAS-CHACOFF, L.<sup>2</sup>; VALDOVINOS, C.<sup>1</sup> Y DÍAZ, M.E.<sup>3</sup>**

*1. Laboratorio de Biodiversidad y Conservación. Centro de Ciencias Ambientales, EULA-CHILE, Universidad de Concepción, Chile; 2. Instituto de Ciencias Marinas y Limnológicas, Universidad Austral de Chile, Chile; 3. Laboratorio de Bioindicadores de Calidad de Agua. Centro de Ciencias Ambientales, EULA-CHILE, Universidad de Concepción, Chile. Correo electrónico: pabloferror@udec.cl*

Cambios en el uso de suelo que afectan directa o indirectamente la fauna dulceacuícola, es uno de los principales factores antropogénicos por los cuales la diversidad biológica mundial está desapareciendo a elevadas tasas durante las últimas décadas. Dentro de esta fauna se encuentran los macroinvertebrados acuáticos bentónicos, organismos que varían temporal y espacialmente debido a diversos factores, uno de los cuales son los diversos recursos alimentarios disponibles en los ríos. Para esto, la distribución, abundancia, caracterización de los grupos funcionales alimentarios de macroinvertebrados y variables físico-químicas ambientales de cuatro cuencas costeras del centro-sur de Chile fueron analizadas. 104 taxa de macroinvertebrados fueron registrados, siendo los dípteros el componente principal de la comunidad. La abundancia y riqueza de taxa fue más conspicua en verano y la menor en invierno. Las especies más abundantes correspondieron al Orden Ephemeroptera y Plecoptera. Los macroinvertebrados tuvieron una fuerte relación con los diferentes usos de suelo, altitud y variables fisicoquímicas: estaciones con menor actividad antropogénica y mayor altitud tuvieron la mayor abundancia de macroinvertebrados, mientras que lo contrario ocurrió para la estación de menor altura. Los grupos funcionales alimentarios de recolectores y fragmentadores fueron los más abundantes espacial y temporalmente. Las variables fisicoquímicas del agua, mostraron ser de calidad excepcional en todas las estaciones. Estos resultados sugieren que las políticas de cambio de uso de suelo en el centro y sur de Chile, deberían tomar en cuenta los cambios dramáticos que trae consigo sobre los ensambles de macroinvertebrados. Por ende, políticas de conservación de biodiversidad, deberían enfocarse a estos pequeños pero importantes organismos en una zona *hot spot* de diversidad mundial como es la región norpatagónica de Sudamérica.

**Palabras claves:** Diversidad, macroinvertebrados, grupos funcionales alimentarios, uso de suelo.

## **LA POBLACIÓN DE *Acestrorhynchus pantaneiro* MENEZES, 1992 (CHARACIFORMES, ACESTROR- HYNCHIDAE), EN EL ARROYO YABOTÍ, MISIONES, ARGENTINA**

FLORES, S.A.<sup>1</sup>; ARAYA, P.R.<sup>1</sup> Y HIRT, L. M.<sup>1</sup>

*1. Proyecto Fauna Ictica de Misiones. Facultad Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. UNaM. Félix de Azara 1552. 5to piso, Laboratorio 20. Posadas Misiones. Correo electrónico: silvialiciaflores@gmail.com*

La familia Acestrorhynchidae incluye un solo género, *Acestrorhynchus* con 17 especies de distribución restringida a América del Sur. Se las ubica preferentemente en ambientes lénticos, en la Argentina está presente en la región ictiogeográfica de los Grandes Ríos.

El objetivo de este trabajo es describir la estructura poblacional del “dientudo” *Acestrorhynchus pantaneiro* en relación a la reproducción y distribución de talla en el Arroyo Yabotí. Este arroyo alberga una elevada diversidad íctica aún poco estudiada, con predominio de especies de pequeño porte que se alimentan con material alóctono. *Acestrorhynchus pantaneiro* es una especie piscívora de la que se alimentan los grandes predadores y dada su condición de predador es considerado un controlador de las especies forrajeras.

Se realizaron cuatro campañas de pesca experimental entre noviembre de 2006 y septiembre de 2007 en tres sectores del arroyo Yabotí identificados como cuenca alta, cuenca media y cuenca baja. Se utilizó una batería de redes de espera de 2.5; 3; 3.5; 4; 5; 6; 7; 8; 10 y 12 cm entre nudos opuestos. La captura total fue de 114 individuos, cuya longitud estándar varió entre 4 y 22,5cm con media de 14,5 cm. La menor abundancia (19 individuos) se registró en la cuenca alta, siendo mayor la frecuencia de individuos en reposo y maduración. En la cuenca baja la abundancia fue mayor (57 individuos) especialmente en los muestreos de septiembre y noviembre, coincidiendo con los meses de máxima actividad reproductiva. Estas observaciones se reflejan en los valores más elevados de RGS registrados también en la cuenca baja (7,44).

El análisis de diámetro ovocitario, muestra un mecanismo de desarrollo de tipo sincrónico en más de dos grupos. Se evidenciaron modas que corresponden a ovocitos previtelogénicos (hasta 150 µm), ovocitos en desarrollo (hasta 600 µm) y los que serán desovados en el período (hasta 850 µm). *A. pantaneiro* fue una especie abundante en la cuenca baja del arroyo Yabotí, con mayor actividad reproductiva durante la primavera.

**Palabras claves:** *Acestrorhynchus pantaneiro*, abundancia, reproducción, distribución talla

## **FACTORES ESTRUCTURADORES DEL PLANCTON EN UN GRADIENTE ESPACIAL DE SALINIDAD EN LAGUNAS DE ALTURA**

FRAU, D.<sup>1</sup>; BATTAUZ, Y.<sup>12</sup>; MAYORA, G.<sup>1</sup> Y MARCONI, P.<sup>3</sup>

1. Instituto Nacional de Limnología (CONICET-UNL), Ciudad Universitaria. C.P. 3000 Santa Fe, Argentina; 2. Facultad de Ciencias y Tecnología. Universidad Autónoma de Entre Ríos. C.P. 3100 Paraná, Argentina; 3. Fundación YUCHAN. Mariano Moreno 1950 (A4401XAK) Villa San Lorenzo, Salta, Argentina. Correo electrónico: diegofrau@gmail.com

Este trabajo tuvo por objetivo determinar los factores estructuradores del plancton en lagunas puneñas endorreicas de la provincia de Catamarca siguiendo un gradiente de salinidad durante la estación de verano. Ocho lagunas ubicadas entre 3000 y 4200 metros sobre el nivel del mar fueron muestreadas. Se tomaron muestras de fito y zooplancton, parámetros ambientales y nutrientes. Se censaron además las especies de aves más abundantes; los flamencos altoandinos (*Phoenicoparrus jamesi* y *P. andinus*) y el flamenco chileno (*Phoenicopterus chilensis*). El análisis de PCA explicó el 80% de la variabilidad del sistema, permitiendo agrupar las lagunas según su salinidad en: subhalinas (SH), hipohalinas (HH), y mesohalinas (MH). El grupo SH mostró una elevada relación fósforo/nitrógeno inorgánicos disueltos, secchi y temperatura, las HH se caracterizaron por altas concentraciones de sílice, bajo peso molecular de la materia orgánica disuelta, y abundancia de *P. jamesi*, en tanto que el grupo MH presentó los valores más altos de carbono orgánico total y abundancia de *P. chilensis*. Respecto del plancton, Bacillariophyta mostró dominancias entre el 60 y 95% en HH, Chlorophyta y Euglenophyta en SH (entre 60 y 85%), en tanto que el grupo MH estuvo dominado por Bacillariophyta y Euglenophyta (entre 80 y 40%). Los géneros dominantes fueron *Navicula* spp. y *Surirella* spp. en HH, *Lepocinclis* sp. y *Oocystis parva* en SH y *Trachelomonas volvocina* y *Euglena acus* en MH. El zooplancton estuvo pobremente representado en el conjunto de lagunas, con la excepción del grupo MH que estuvo dominado por *Boeckella poopenensis*. El RDA explicó el 81,7% de la variabilidad del fitoplancton y el 89,3% del zooplancton. Bacillariophyta estuvo asociado a la disponibilidad de sílice, en tanto que Euglenophyta y Chlorophyta estuvieron asociados a mayores concentraciones de nitrógeno-fósforo inorgánico. Cladocera y Copepoda estuvieron asociados a la disponibilidad de Euglenophyta y Chlorophyta, estando negativamente asociados al área de las lagunas y *P. andinus*. Rotifera por su parte estuvo ligado a la disponibilidad de materia orgánica disuelta. Se concluye que el fitoplancton se encuentra principalmente regulado por la concentración de nutrientes, en particular de sílice para las Bacillariophyta; en tanto que el zooplancton se ve afectado por la presencia de *P. andinus* y el área de las lagunas, viéndose favorecido por la disponibilidad de alimento.

**Palabras claves:** Bottom up, Top Down, fitoplancton, zooplancton

## **ESTATUS TAXONÓMICO DE *Polypedilum quinquesetosum* (EDWARDS, 1931) (DIPTERA, CHIRONOMIDAE)**

FUENTES, M.C.<sup>1</sup> y DONATO, M.<sup>1</sup>

1. Instituto de Limnología Dr. Raúl A. Ringuelet (ILPLA), (CONICET - CCT La Plata), (FCNyM, UNLP), 122 y 60, La Plata, 1900, Buenos Aires, Argentina. Correo electrónico: [cecilia.fuentes@hotmail.com.ar](mailto:cecilia.fuentes@hotmail.com.ar); [marianodonato@ilpla.edu.ar](mailto:marianodonato@ilpla.edu.ar)

El género *Polypedilum* Kieffer (Chironominae, Chironomini) se presenta en todas las regiones zoogeográficas del mundo, excepto en la Antártida. Cuenta con alrededor de 65 especies descritas para la región Neotropical, agrupadas en siete subgéneros. La especie *Polypedilum quinquesetosum* (Edwards, 1931) sólo se conoce por su material tipo de Peulla y Ensenada de Chile y el Lago Correntoso de Argentina, siempre asociada a zonas cercanas a lagos patagónicos andinos. A partir de material colectado en varios sitios de la Patagonia, se extiende su distribución hacia el este de Argentina, incorporando así dos nuevas localidades: Laguna Los Juncos en la meseta patagónica y el paraje Chasicó (Estancia Jaguar Musso) en la Meseta de Somuncurá. Los ejemplares analizados se compararon con el holotipo depositado en el Museo de Historia Natural de Londres. En este trabajo se re-describe la especie y se discute las relaciones con las otras especies del género, así también como su distribución geográfica. La combinación de los caracteres alas sin manchas y aquellos derivados del hipopigio tales como bandas tergaes tipo A, base de la punta anal tipo E y volsella superior tipo A, permite separarla del resto de las especies del género.

**Palabras claves:** *Polypedilum*, Chironominae, Sistemática, Neotrópicopampeanos

## **RHODOPHYCEAE PRESENTES EN LOS TRAMOS SUPERIOR Y MEDIO-INFERIOR DEL RÍO COLORADO (LA PAMPA, ARGENTINA)**

GALEA, M.J.<sup>1</sup>; BIASOTTI, A.E.<sup>1</sup>; BAZÁN, G.I.<sup>1</sup>; ÁLVAREZ, S.B.<sup>1</sup> Y MARTÍNEZ DE FABRICIUS, A.L.<sup>2</sup>

1. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNLPam. (2) Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, UNRC. Correo electrónico: mjgb76@gmail.com

El río Colorado es límite natural de las provincias de La Pampa y Río Negro y cuenca transicional de la Patagonia Argentina. Su régimen es nival con un caudal medio anual de 150 m<sup>3</sup>.seg<sup>-1</sup>. Dentro del proyecto de estudio de la biodiversidad algal del río, se tomaron muestras estacionales durante el período comprendido entre mayo de 2010 y abril de 2011. Los puntos de muestreo seleccionados se ubican en los tramos superior (Sitio I: 38° 01' 34" S y 67° 52' 51" W y 288 msnm; Sitio II 38° 14' 55" S 67° 11' 49" W a 232 msnm) y medio-inferior del río Colorado (Sitio III: 38° 49' S y 64° 59' W a 122 msnm), aguas arriba (Sitios I) y abajo del Embalse Casa de Piedra (Sitio II y III). Se presentan los resultados preliminares de *Rhodophyceae* presentes en la zona de estudio. Las muestras fueron colectadas con red de plancton de 25 µm de abertura de malla y se depositaron en el Herbario de la Facultad de Agronomía (UNLPam, bajo siglas SRFA) registrándose simultáneamente parámetros físico-químicos. El pH osciló dentro del rango alcalino con valores entre 8,13-8,71. La conductividad registrada en los sitios de muestreo se encuentra entre 684 µS.cm<sup>-1</sup> y 1950 µS.cm<sup>-1</sup>. Los valores de temperatura del agua y del aire mostraron las oscilaciones propias de los cambios estacionales del año, que fueron acompañadas por las variaciones en las concentraciones de oxígeno disuelto. Se registró un amplio rango de medición de velocidad de corriente: para el Sitio I la máxima fue de 1,10 m.seg<sup>-1</sup> en invierno y primavera de 2010 y la mínima de 0,73 m.seg<sup>-1</sup> en verano de 2011; en el Sitio II el valor máximo de 0,76 m.seg<sup>-1</sup> en invierno de 2010 y el mínimo de 0,27 m.seg<sup>-1</sup> en otoño de 2011; el Sitio III registró una velocidad máxima de 0,90 m.seg<sup>-1</sup> en primavera de 2010 y una mínima de 0,50 m.seg<sup>-1</sup> en otoño de 2010 y verano de 2011. De 276 taxa registradas, sólo 4 son *Rhodophyceae*: *Porphiridium griseum* Geitler; *Chrootheca rupestris* Hansgirg, *Chantransia* sp. y *Batrachospermum* sp. y se citan por primera vez para el río Colorado.

**Palabras claves:** río Colorado, ficoflora, *Rhodophyceae*

## **CONTAMINACIÓN DIFUSA EN RÍOS DE YUNGAS, COMPARACIÓN DE DIFERENTE INTENSIDAD DE USO DE LA TIERRA**

GARCÍA, A.K.<sup>1</sup>; ROLANDI, M.L.<sup>2</sup>; SÁNCHEZ M.N.<sup>3</sup>; FERNÁNDEZ, H.R.<sup>2</sup> Y HIDALGO, M.V.<sup>2</sup>

*1. Instituto de Ecología Regional, FCN e IML - UNT, CONICET, Tucumán; 2. Facultad de Ciencias Naturales e IML, UNT, Tucumán; 3. Cátedra de Bioestadística, Fac. de Medicina - UNT.  
Correo electrónico: karinaagarcia@yahoo.com*

Los recursos hídricos se enfrentan a cambios acelerados en su calidad y cantidad debido a las actividades antrópicas. Estos cambios eliminan o inutilizan los ecosistemas naturales, siendo las principales actividades la deforestación, el crecimiento urbano e incrementos de áreas agrícola. El objetivo del trabajo fue determinar el efecto de las áreas cultivadas sobre el deterioro en la calidad del agua de los ríos y si existe influencia de los diferentes tipos de cultivos. Se trabajó en cinco cuencas de la provincia de Tucumán correspondientes a los Ríos Jaya, Pueblo Viejo, Seco, Solco y Famaillá. Para determinar el uso del suelo se emplearon imágenes satelitales en un entorno de SIG. Se identificó el tipo de cultivo presente en cada cuenca. Para determinar el efecto de los cultivos sobre el agua superficial se realizaron análisis de parámetros fisicoquímicos pH, conductividad, oxígeno disuelto, sólidos totales, composición iónica mayoritaria (calcio, magnesio, sodio, potasio, cloruro, sulfato, y bicarbonato) y nutrientes (nitrógeno como: amonio, nitrito y nitrato; fosfato). Estos se llevaron a cabo en dos sitios de muestreo, con frecuencia bimensual, identificados como: estación aguas arriba (sin efecto antrópico) y estación aguas abajo (con efecto antrópico, cultivos). Se realizaron análisis estadísticos que compararon a las cuencas entre sus estaciones y entre los cinco ríos. Se encontraron diferencias en intensidad de cultivos (en relación al área total de las cuencas), siendo el de mayor extensión agrícola la del río Famailla. Los cultivos de mayor predominancia fueron citrus y caña de azúcar, que difieren en proporción en las distintas cuencas. El agua de las cuencas corresponde a aguas bicarbonatadas cálcicas y los valores obtenidos de las variables temperatura, pH, conductividad, oxígeno disuelto, sólidos totales, composición iónica mayoritaria se encuentran en el rango establecido para agua dulce de río, por lo que los análisis estadísticos se centraron en los compuestos derivados de las actividades antrópicas (Sólidos Totales y Nutrientes). Los resultados de las comparaciones entre estaciones mostraron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) para el río Famailla en 5 de las 6 variables consideradas. En cuanto a la comparación entre ríos sólo se diferenció el río Famailla.

**Palabras claves:** Contaminación difusa, calidad de aguas, SIG, nutrientes

## **PROPUESTA DE UN ÍNDICE DE ESTADO ECOLÓGICO PARA ARROYOS PAMPEANOS**

GARCÍA, M.E.<sup>1,2</sup>; PORETTI, T.<sup>1,2</sup>; CASSET, M.A.<sup>1,2</sup>; KINDERKNECHT, L.<sup>3</sup>; BISCOTTI, L.<sup>3</sup> Y ROCHA L.<sup>1,2</sup>

1. Departamento de Ciencias Básicas. Universidad Nacional de Luján (UNLu), Luján, Buenos Aires, Argentina;  
2. Instituto de Ecología y Desarrollo Sustentable (INEDES), UNLu; 3. Estudiante avanzado de Biología (UNLu).  
Correo electrónico: mareugar@retina.ar

El objetivo del presente trabajo fue establecer el estado ecológico de arroyos pampeanos integrando un índice de calidad de aguas y un índice biótico con invertebrados. Los muestreos fueron realizados en diez arroyos (en dos tramos cada uno) pertenecientes a cuatro cuencas de la región sur de la provincia de Buenos Aires, durante el verano de 2011. En cada tramo se registraron “in situ” parámetros físico-químicos del agua y mediante muestreo multihábitat se recolectaron invertebrados para su posterior identificación taxonómica. Asimismo, se tomaron muestras de agua para determinaciones analíticas en laboratorio. Se calculó para cada tramo un índice simplificado de calidad de aguas (ISQA) y dos índices bióticos con la comunidad de invertebrados: el BMWP (ampliamente difundido) y el IMRP (adaptado para arroyos pampeanos). Se elaboró un índice de estado ecológico integrando la calidad del agua y la calidad biótica. Las escalas de los índices componentes fueron unificadas y se estableció una escala relativa del estado ecológico de cuatro categorías: Muy bueno, Bueno, Regular y Malo (basado en la metodología del ECOSTRIMED propuesto para ríos mediterráneos).

El Índice de Estado Ecológico de los Arroyos Pampeanos (IEEP) fue elaborado, para los tramos estudiados, en base a dos alternativas (I y II): la integración del ISQA y el IMRP (IEEP-I) y del ISQA y el BMWP (IEEP-II). Las categorías de estado ecológico de los tramos estudiados, resultaron similares para ambas alternativas utilizadas, por lo que el índice integrado propuesto (IEEP) sería apropiado para describir el estado ecológico de los arroyos pampeanos. Consideramos que esta propuesta contribuye a un conocimiento más integral de los arroyos y permite establecer el estado ecológico integrando la información de índices sencillos.

**Palabras claves:** Estado ecológico, arroyos pampeanos, invertebrados

## **CAPACIDAD DE PREDADORA DE *Jenynsia multidentata* (CYPRINODONTIFORMES: ANABLEPIDAE) EN CRIADEROS ARTIFICIALES DE *CULEX* SPP (DIPTERA: CULICIDAE) CON PRESENCIA DE VEGETACIÓN**

GARCÍA, M.I.<sup>1</sup>; MURÚA, A. F. <sup>2</sup>; CANO, F.A.<sup>2</sup>; ACOSTA, J.C.<sup>1</sup> Y BLANCO, G.M.<sup>1</sup>

1. Dpto. de Biología, Universidad Nacional de San Juan- Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Av. Ignacio de la Roza 590 (O); 2. Instituto y Museo de Ciencias Naturales- Universidad Nacional de San Juan- Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales. Correo electrónico: merygarcia24@gmail.com

Los peces larvípagos autóctonos podrían controlar larvas de mosquitos vectores de enfermedades a través de la depredación. *Jenynsia multidentata* (Jennyns, 1842) es una especie omnívora, vivípara y asociada a la vegetación. En la provincia de San Juan ha sido introducida en diferentes localidades de los ríos Jáchal y San Juan.

Las especies de *Culex* utilizan como sitios de cría, gran variedad de cuerpos de agua desde recipientes artificiales hasta hábitats naturales con presencia de vegetación. La capacidad depredadora de *J. multidentata* sobre larvas de *Culex* spp. fue evaluada en criaderos simulados de mosquitos, con vegetación y sin vegetación, en un gradiente de temperatura. El ensayo se realizó durante 7 días, en mayo del 2014. Se registraron datos sobre la ingestión de larvas del 4° estadio cada 24 hs. Veinte adultos de *J. multidentata*, fueron colocados individualmente en un recipiente de plástico con 10 l de agua de clorada, 10 con tallos de *Arundo donax*, y 10 sin vegetación; alimentados con 120 larvas/pez/día. Las larvas fueron colectadas en cunetas de riego urbano y contabilizadas con una pipeta plástica tipo Pasteur. La temperatura del agua en ambos tratamientos osciló entre 20 y 17°C, disminuyendo 1°C diariamente durante los tres primeros días y se mantuvo en 17 °C los 4 últimos días.

La depredación en los criaderos vegetados ( $X=84\pm 26$ ) y sin vegetación ( $X=77\pm 28$ ) no varía significativamente ( $H=0,86$ ;  $p=0,3517$ ). Cambios en la mortalidad larvaria fueron encontrados con la disminución de la temperatura en criaderos con vegetación ( $H=32,20$ ;  $p<0,0001$ ) y sin vegetación ( $H=29,23$ ;  $p<0,0001$ ). *J. multidentata*. se muestra como un potencial biocontrolador de larvas de mosquitos en criaderos artificiales.

**Palabras claves:** *Culex* spp., pez larvívoro, vegetación, depredación

## **RECONSTRUCCIÓN PALEOAMBIENTAL DE LOS ÚLTIMOS 200 AÑOS A PARTIR DEL ESTUDIO DE DIATOMEAS (BACILLARIOPHYCEAE) Y QUIRONÓ- MIDOS (INSECTA: DIPTERA) SUBFÓSILES, EN SEDI- MENTOS LACUSTRES DEL LAGO NAHUEL HUAPI (40°S), ARGENTINA**

GARCÍA, M.L.<sup>1</sup>; SERRA, M.N.<sup>2</sup>; MASSAFERRO, J.<sup>2</sup>; y MAIDANA, N.I.<sup>1</sup>

1. Laboratorio de diatomeas continentales, DBBE, FCEN – UBA; IBBEA UBA-CONICET, Ciudad Universitaria. Pab. 2. C. A. B. A., Argentina; 2. CONICET-INIBIOMA, Programa de estudios aplicados a la conservación de la biodiversidad (CENAC-APN), Fagnano 244, S.C. de Bariloche, Rio Negro, Argentina. Correo electrónico: [lujis87@gmail.com](mailto:lujis87@gmail.com)

Los indicadores biológicos (*bioproxies*) son una de las herramientas más utilizadas para realizar reconstrucciones paleoambientales. En particular, los frústulos de las diatomeas y las larvas de quironómidos se encuentran entre los principales bioindicadores paleolimnológicos por ser organismos altamente sensibles a cambios ambientales, tanto naturales como artificiales. El lago Nahuel Huapi es un lago proglacial de 557 m<sup>2</sup> de superficie. Uno de los brazos de este lago, el Brazo Blest (41°1'27.80"S-71°49'13.86"O), es alimentado por la fusión de las masas glaciares que descienden del Monte Tronador a través del río Frías. El objetivo general de este trabajo fue estudiar con alta resolución los ensambles de diatomeas y quironómidos subfósiles en una secuencia sedimentaria extraída en el Brazo, con el fin de reconstruir los cambios ambientales, particularmente climáticos, ocurridos en la región en los últimos 200 años. Se realizaron dataciones con Pb<sup>210</sup> de los primeros 10 cm de un testigo de 35 cm de largo. Se analizaron submuestras de sedimento obtenidas a intervalos de 1cm en los primeros 20 cm del testigo y cada 2 cm el resto, que fueron procesadas según métodos estándar para el análisis de diatomeas y quironómidos. A lo largo de la secuencia estudiada se observaron variaciones en los ensambles de diatomeas y quironómidos, tanto en abundancia como en la composición porcentual. Los mínimos de abundancia de las diatomeas podrían estar relacionados con la actividad volcánica, evidenciada por la presencia de tefras en la secuencia sedimentaria. Sin embargo, no se encontró relación entre dichas tefras y los ensambles de quironómidos. Las especies de diatomeas que variaron más marcadamente fueron *Urosolenia eriensis* y *Tabellaria flocculosa*. La disminución en importancia de la primera y su reemplazo por la segunda estarían indicando cambios en la cuenca inducidos por cambios climáticos u otras forzantes naturales. Este estudio representa un aporte al conocimiento de la biodiversidad de diatomeas y quironómidos, como así también a la reconstrucción de las variaciones ambientales ocurridas durante los últimos 200 años en la cuenca en estudio. Sin embargo, pone de manifiesto la necesidad de seguir realizando estudios interdisciplinarios para poder recopilar información geológica, climática y biológica, tal que permitan realizar inferencias más robustas.

**Palabras claves:** Diatomeas, Quironómidos, Patagonia, Reconstrucción paleoambiental

## **LAGOS DE MONTAÑA: LA CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA DISUELTA COMO HERRAMIENTA PARA EVALUAR LA RELACIÓN LAGO-CUENCA**

GARCÍA, P. E.<sup>1</sup>; QUEIMALIÑOS, C.<sup>1</sup> Y DIÉGUEZ, M.C.<sup>1</sup>

1. Laboratorio de Fotobiología. INIBIOMA-UNcoma. Quintral 1250. Bariloche (8400). Argentina. Correo electrónico: [garcia.patriciaelizabeth@gmail.com](mailto:garcia.patriciaelizabeth@gmail.com)

Los lagos de montaña son ambientes altamente sensibles a los procesos de la cuenca que, dado su aislamiento y bajo nivel de impacto antrópico, resultan modelos de estudio muy interesantes para evaluar la interacción con el medio terrestre. En la región andino patagónica existe una variedad de lagos de montaña localizados en un gradiente altitudinal, posicionados diferencialmente respecto a la línea de vegetación. Con alguna excepción, estos lagos son generalmente oligotróficos y poseen niveles muy bajos de materia orgánica disuelta (MOD) y nutrientes (P y N). El propósito de esta investigación fue determinar el grado de aloctonía, relación MOD autóctona-MOD alóctona, a través del estudio la MOD y de los nutrientes, de 6 lagos de montaña ubicados en un gradiente altitudinal y vegetacional (~41°S). Se analizaron las características de la materia orgánica disuelta (concentración, origen, tamaño molecular y grado de aromaticidad) y de los nutrientes (concentración total de N y P). El carbono orgánico disuelto (COD) presentó una concentración <1 mg L<sup>-1</sup> en los lagos situados a más altura en el paisaje con cuencas rocosas y de escasa vegetación, mientras que los situados por debajo de la línea de vegetación (bosque de *Nothofagus*) el COD fue >2 mg L<sup>-1</sup>. El análisis de la MOD coloreada (MODc) y fluorescente (MODf) reveló un patrón similar al COD. La MODc presentó bajo peso molecular y una baja aromaticidad, característica de ambientes muy diluidos. Por otro lado, las matrices de emisión y de excitación (EEMs) mostraron la presencia de tres componentes en la MODf: dos picos de origen húmico (Picos A y C) que indican la presencia de material terrestre húmico; y un pico proteínico (Pico T), asociado a la MOD de origen autóctono. El incremento de las intensidades de los componentes húmicos se observó particularmente en los lagos situados por debajo de la línea de la vegetación e indicaría que reciben un mayor aporte de carbono desde la cuenca, a diferencia de los lagos localizados por encima de la línea de vegetación. En conjunto, la caracterización de la MOD en los lagos de montaña permite evidenciar claramente su interacción con el medio terrestre circundante y por lo tanto resulta una herramienta de monitoreo sensible para detectar el impacto de cambios a nivel de cuenca.

**Palabras claves:** DOC, Materia orgánica disuelta, absorbancia, fluorescencia

## **CARACTERIZACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA DISUELTA (MOD) EN ARROYOS DE MONTAÑA NORD- PATAGÓNICOS**

GARCÍA, R. D.<sup>1</sup>; REISSIG, M.<sup>1,2</sup>; GARCÍA, P. E.<sup>1</sup> Y DIÉGUEZ, M.C.<sup>1</sup>

*1. 1. Laboratorio de Fotobiología. INIBIOMA (UNComahue-CONICET). San Carlos de Bariloche, Río Negro (Argentina); 2. Centro Regional Universitario Bariloche. Universidad del Comahue. San Carlos de Bariloche, Río Negro (Argentina). Correo electrónico: garciarobertodaniel@gmail.com*

En los sistemas acuáticos, la materia orgánica disuelta (MOD) posee un importante rol en los ciclos biogeoquímicos. La calidad y concentración de la MOD están fuertemente relacionadas con las condiciones climáticas (precipitaciones y/o incidencia de la radiación solar), las características de la cuenca circundante y la producción autóctona. Los arroyos andinos norpatagónicos discurren por ambientes contrastantes, atravesando suelos sin vegetación, bosques nativos caducifolios y perennes, desde las altas cumbres hasta desembocar en lagos ultraoligotróficos pedemontanos. El objetivo de este trabajo es caracterizar la dinámica de la MOD y nutrientes, y los procesos ecosistémicos que los controlan, en cuatro arroyos andino-patagónicos de la cuenca de los lagos Moreno Este y Oeste: A° Casa de Piedra, De la Virgen, Goye y López. Estos fueron monitoreados periódicamente durante 2 años, midiéndose parámetros limnológicos y estudiando las propiedades de su MOD y los nutrientes (fósforo total, PT y nitrógeno total, NT). La caracterización de la MOD se realizó mediante parámetros ópticos utilizando espectroscopia de absorción y de fluorescencia. Las concentraciones promedio de Carbono Orgánico Disuelto (COD) y nutrientes de estos arroyos resultaron muy bajas (COD <0,5 mg L<sup>-1</sup>, PT <10 µg L<sup>-1</sup>; NT <0,2 mg L<sup>-1</sup>). A lo largo de un ciclo de dos años, los incrementos de la MOD y de los nutrientes se relacionaron con precipitaciones torrenciales, que al menos duplicaron sus niveles (COD 1-4mg L<sup>-1</sup>, PT 20-40 µg L<sup>-1</sup>; NT 0,4-0,5mg L<sup>-1</sup>). Los eventos de lluvia aumentan significativamente la aloctonía de los arroyos, aportando además una MOD de mayor aromaticidad y tamaño molecular. A lo largo del año se observaron 2 picos de fluorescencia que indicarían la presencia de sustancias húmicas (Pico C: Ex340-Em450) aparentemente derivadas del sistema terrestre y de sustancias proteicas (Pico T: Ex280-Em350) producto de la actividad microbiana. La MOD se caracterizaría como alóctona y microbiana (FI ~1,5), presentando un alto grado de humificación (HIX ~0.9) y baja contribución autóctona (BIX ~0,5). Estos indicadores sugieren fuertemente que la MOD de los arroyos estudiados proviene casi exclusivamente de la cuenca, resultando muy sensibles a los cambios producidos en el ambiente terrestre, permitiendo delinear el flujo de carbono entre los sistemas terrestre y acuático.

**Palabras claves:** Materia orgánica disuelta, arroyos, precipitaciones, alóctono

## **RETENCIÓN DE NUTRIENTES Y METABOLISMO EN DOS ARROYOS PAMPEANOS A LO LARGO DEL CICLO ANUAL**

GARCÍA, V.J.<sup>1,2</sup>; FEIJOÓ, C.S.<sup>1</sup>; GANTES, H.P.<sup>3</sup>; HEGOBURU, C.<sup>1,2</sup> Y GIMÉNEZ, L.<sup>4</sup>

*1. Programa BED, Universidad Nacional de Luján; 2. CONICET; 3. Laboratorio de ecología, Universidad Nacional de Luján; 4. Programa PIET, Universidad Nacional de Luján. Correo electrónico: victoriajuljeta@gmail.com*

En los arroyos pampeanos, la escasa velocidad de corriente y la alta irradiación favorecen el crecimiento de densas comunidades de macrófitas, en torno a las cuales se estructuran el resto de las comunidades. Los altos niveles de nutrientes y la preponderancia de comunidades de productores nos llevan a plantear que la producción autotrófica puede ser uno de los principales factores reguladores de la retención. En este trabajo, los objetivos fueron: a) estimar la retención de fósforo (como fósforo reactivo soluble) y de nitrógeno (como amonio) a lo largo del año en dos arroyos pampeanos con diferente estructura de la comunidad autotrófica; b) calcular el metabolismo del ecosistema; y c) discriminar el aporte de cada compartimento basal (macrófitas, epifiton, epipelon y algas filamentosas) al mismo. Para cumplir dichos objetivos, se realizaron experiencias de adición de nutrientes ( $\text{PO}_4$  y  $\text{NH}_4$ ) en los arroyos Las Flores y De la Cruz. Además, se estimó el metabolismo del ecosistema, mediante el método de cauce abierto de una estación, y el metabolismo de cada compartimento basal, mediante el método de las cámaras. También se midieron variables fisicoquímicas (temperatura, pH, concentraciones de nutrientes, conductividad), hidrológicas (caudal, tamaño de la zona de retención transitoria, As/A) y biológicas (biomasa y clorofila-*a* de los diferentes compartimentos basales) que también pueden influir en la retención de nutrientes. A pesar de los altos niveles de concentración basal de fósforo encontramos un alto porcentaje de retención media anual en ambos arroyos (63 y 49 % para  $\text{PO}_4$ , 87 y 84 % para  $\text{NH}_4$ ). La retención de fósforo fue más variable que la de amonio a lo largo del año y no mostró saturación dentro del rango de concentraciones basales. La retención de fósforo se asoció positivamente con la temperatura del agua, el grado de heterotrofia del epifiton y el epipelon (medido por el índice de autotrofia) y la respiración del ecosistema, mientras que la retención de amonio se relacionó con la temperatura, el grado de heterotrofia y la biomasa del epifiton, y el P/R del ecosistema. Las macrófitas y las algas del epifiton dominaron la producción y la respiración durante todo el año. Si bien la alta retención de nutrientes en estos arroyos está influenciada por la actividad de varios compartimentos funcionales, el procesamiento heterotrófico parece desempeñar un papel preponderante en este proceso.

**Palabras claves:** Retención, metabolismo, arroyos pampeanos

## **EVOLUCIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE LA CALIDAD DEL AGUA DEL RÍO CESAR (COLOMBIA) EMPLEANDO COMO INDICADOR EL ÍNDICE DE CALIDAD ECOLÓGICA (ICE) CON BASE EN MACROINVERTEBRADOS Y PERIFITON**

GARCÍA-ALZATE C.<sup>1</sup>; GUTIÉRREZ-MORENO L.C.<sup>1</sup>; DE LA PARRA, A.C.<sup>1</sup> Y RODELO K.<sup>1</sup>

*1. Grupo de investigación Biodiversidad del Caribe Colombiano, Programa de Biología, Universidad del Atlántico, Barranquilla, Colombia. Correo electrónico: carlosgarciaa@mail.uniatlantico.edu.co*

El río Cesar junto con sus afluentes conforma una cuenca localizada al sureste de la Sierra Nevada de Santa Marta y al occidente de la Serranía de Perijá en Colombia, con una extensión aproximada de 1.776.900 hectáreas. El río juega un papel fundamental en el desarrollo de las ciudades ribereñas, ya que en torno a este se realizan casi todas las actividades económicas importantes de la zona, como la agricultura, la pesca, la explotación de material de arrastre y la ganadería. En la cuenca media y baja de este ecosistema fluvial se determinó la evolución espacio temporal de la calidad del agua y la asociación de la estructura de macroinvertebrados acuáticos y algas perifíticas a lo largo del gradiente longitudinal del río vinculado a la contaminación; se realizó para ello un análisis del Índice de Calidad Ecológico (IECO). El método consistió en la determinación de un gradiente ambiental a partir de correlaciones entre 37 variables fisicoquímicas y la abundancia de los macroinvertebrados además de las algas perifíticas. Los resultados obtenidos de las correlaciones fueron estandarizados y utilizados en un modelo de promedios ponderados (MP). En el modelo MP, las abundancias también son ponderadas para calcular los valores óptimos y la tolerancia de cada taxón; con ello y su abundancia, se estimó el valor del índice del estado ecológico basado en los macroinvertebrados y las algas perifíticas (IECO-Mac y IECO-Pe respectivamente) en 15 tramos del río Cesar en dos periodos climáticos de la zona, entre julio y noviembre de 2013. Los valores de referencia contenidos en la legislación colombiana fueron usados para realizar una comparación global de los valores fisicoquímicos encontrándose que las condiciones de calidad del recurso en general son críticas y más aún en el período de lluvias bajas en todos los tramos. El IECO indicó que el río Cesar se encuentra en condiciones ecológicas críticas por contaminación, excepto para los tramos iniciales en época de lluvias bajas para macroinvertebrados y en lluvias altas para perifiton que fueron de calidad buena y aceptable respectivamente; los tramos restantes están en condición ecológica crítica. El IECO-Mac mostró una relación directa con la alcalinidad e inversa con la DQO y sólidos suspendidos, mientras que el IECO-Pe presentó una relación inversa con el calcio y los cloruros. Se incluyen comparaciones con los valores del BMWP/col, observándose que el IECO-Mac fue más sensible como indicador de calidad del agua del río Cesar.

**Palabras claves:** Índices, Calidad, Río Cesar, Colombia

## **HACIA EL DESARROLLO DE UNA ACUICULTURA ECO- LÓGICA PARA EL PEJERREY (*Odontesthes bonariensis*)**

GARCIA DE SOUZA, J. R.<sup>1</sup>; SOLIMANO, P.J.<sup>2</sup>; MAIZTEGUI T.<sup>1</sup>; BAIGÚN, C.R.M.<sup>3</sup>; CLAPS, M.C.<sup>1</sup> Y COLAUTTI, D.C.<sup>1</sup>

*1. Instituto de Limnología "Dr. R.A. Ringuelet" (ILPLA), CONICET CCT La Plata-UNLP. La Plata; 2. Escuela de producción, tecnología y medio ambiente, UNRN, Sede Atlántica. Viedma; 3. Instituto Tecnológico de Chascomús (INTECH), CONICET CCT La Plata, UNSAM. Chascomús. Correo electrónico: javiergds@ilpla.edu.ar*

Teniendo en cuenta el vínculo existente entre el pejerrey (*Odontesthes bonariensis*) y la comunidad zooplanctónica en lagunas pampásicas (Buenos Aires, Argentina) y los efectos que su interacción genera en ambos niveles tróficos, se han realizado experimentos de cría extensiva (aprovechando el alimento natural disponible) de pejerrey en jaulas flotantes. Se buscó identificar y evaluar las variables que influyen sobre la producción de la especie y conocer de qué modo la disponibilidad de zooplancton condiciona el crecimiento y la supervivencia del pejerrey. Se determinaron dos tipos de variables clave: extrínsecas al sistema (características limnológicas y estacionalidad) e intrínsecas al mismo (edad, talla y densidad de siembra). Se observó una relación directa entre las características del zooplancton de las lagunas y el crecimiento del pejerrey criado en jaulas: A mayores biomásas zooplanctónicas totales, y mayor representatividad de especies zooplanctónicas grandes, se obtuvieron mejores tasas de crecimiento. Este resultado, junto con los análisis de dieta del pejerrey, permitió determinar los ítems del zooplancton que según su representatividad definen la calidad del alimento disponible para el cultivo extensivo del pejerrey, calidad que es dinámica y que depende de las mismas variables clave mencionadas. Los cambios en el espectro trófico del pejerrey, relacionados a las variables clave, demostraron la plasticidad que posee la especie para adaptarse a escenarios cambiantes de disponibilidad de alimento, como ocurre en las lagunas pampásicas. Los resultados demuestran que es posible mejorar la eficiencia del sistema de cría de pejerrey en jaulas, optimizando el aprovechamiento de los recursos, teniendo en cuenta sus variables clave. La elección del momento de siembra se vincula directamente con la estacionalidad y con la talla del pejerrey, la primera por su influencia sobre el zooplancton y la segunda porque condiciona el acceso y la ingesta de las diferentes tallas de zooplancton. Además, manejando las densidades de cría de un modo dinámico, teniendo en cuenta las variables clave, es posible optimizar en tiempo real la eficiencia del cultivo extensivo de pejerrey en jaulas y dirigirlo hacia las necesidades del acuicultor: más peces, peces más grandes o mayor producción por jaula. Es así que resulta viable llevar a cabo un manejo adaptativo del sistema de cría mediante un enfoque ecosistémico, desarrollando de esta manera una acuicultura ecológica para el pejerrey.

**Palabras claves:** Pejerrey, zooplancton, jaulas flotantes, acuicultura ecológica

## **ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD FITOPLANCTÓNICA EN LAGOS SOMEROS DE LA LLANURA PAMPEANA**

GARCÍA FACAL, G.<sup>1</sup>; TORREMORELL, A.<sup>2</sup>; PÉREZ, G.<sup>3</sup> Y SANCHEZ, M.L.<sup>1</sup>

*1. Lab. Limnología, FCEyN-UBA. IEGEBA - CONICET/UBA; 2. Programa Ecología de Protistas. Depto. Ciencias. Básicas, UNLu – CONICET; 3. Lab. Fotobiología. INIBIOMA, UNComa – CONICET.  
Correo electrónico: guillefacal@gmail.com*

En la llanura pampeana se encuentran cientos de lagunas, eutróficas y polimícticas que conforman un importante humedal. En esta región se han descrito lagunas claras con un importante desarrollo de macrófitas sumergidas, lagunas turbias caracterizadas por una elevada abundancia de fitoplancton y lagunas turbias inorgánicas, cuya turbidez es debida a una alta concentración de sustancias inorgánicas en suspensión. Durante los años 2009-2011 se realizó un estudio de dichas lagunas a lo largo de un gradiente de humedad este-oeste abarcando gran parte del territorio de la Provincia de Buenos Aires. Se analizaron variables fisicoquímicas y ópticas y se tomaron muestras para el análisis del fitoplancton. En el presente trabajo se analizan los datos de 13 lagunas. Los resultados mostraron una gran variabilidad en las características fisicoquímicas, predominando las lagunas con altas concentraciones de nutrientes, NT (2128-8456  $\mu\text{g/L}$ ); PT (174-1539  $\mu\text{g/L}$ ) y conductividad (0,76-15,22 mS/cm). La mayor parte de estas lagunas se encontraron en un estado turbio como lo reflejan sus principales variables ópticas. En todas ellas se observaron valores de KdPAR superiores a 12,71  $\text{m}^{-1}$ , excepto en las lagunas Kakel Huincul y Los Padres (6,82  $\text{m}^{-1}$  y 3,47  $\text{m}^{-1}$  respectivamente). La turbidez registrada presentó valores superiores a 81 UNT en la mayoría de las lagunas, excepto en Kakel Huincul (22,2 UNT) y Los Padres (13,7 UNT). La abundancia fitoplanctónica varió en dos órdenes de magnitud entre las lagunas estudiadas, desde 2,7 10<sup>3</sup> ind.  $\text{ml}^{-1}$  en La Tigra hasta 4,5 10<sup>5</sup> ind.  $\text{ml}^{-1}$  en El Carpincho. Analizando la composición fitoplanctónica se observaron las características típicas de cuerpos de agua eutrofizados: presencia de escasos géneros en cada laguna con dominancia de alguno de ellos, inclusive se observaron floraciones de cianobacterias en alguna de estas lagunas. El gran número de lagunas que se encontraron en estado turbio en esta región podría estar relacionado con la intensificación en el uso de la tierra para actividades agrícolas y ganaderas y con el consecuente aumento en el ingreso de nutrientes a los cuerpos de agua, exacerbando los procesos de eutrofización.

**Palabras claves:** Lagos someros, fitoplancton, llanura pampeana

## **ELECCIÓN DE DIFERENTES MESOHÁBITATS POR LA ICTIOFAUNA EN LA CUENCA DEL RÍO CONLARA (SAN LUIS-ARGENTINA)**

GARELIS, P.A.<sup>1</sup>; BUSTAMANTE, G.J.<sup>1</sup>; MORENO, L.E. y NICOLA, C.D.<sup>1</sup>

1. PROICO 2-3514. Área de Zoología. Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia. Universidad Nacional de San Luis. Chacabuco y Pedernera, San Luis, Argentina. Correo electrónico: [pgarelis@unsl.edu.ar](mailto:pgarelis@unsl.edu.ar), [lmoreno@unsl.edu.ar](mailto:lmoreno@unsl.edu.ar)

Los arroyos y ríos se caracterizan por mosaicos de parches mesohábitats, que están claramente delimitados por diferentes combinaciones de flujo, profundidad y composición del sustrato. Los mesohábitats longitudinales más comunes encontrados en estos sistemas son rabiones, pozones y correderas. Muchos estudios han demostrado una alta especificidad entre la composición de especies de peces y el mesohábitat. Estos ambientes se relacionan con la hidrogeología de la cuenca y la historia de vida de las especie, incluidos los procesos evolutivos y conductuales, los mecanismos fisiológicos y morfológicos. Teniendo en cuenta la distancia filogenética y la evidente diferencia morfológica externa entre los peces, nuestra hipótesis es que los mismos ocupan distintos mesohábitats de un río y que las ocurrencias y densidades difieren entre estos ambientes. Los objetivos de este trabajo fueron determinar la composición específica de peces presentes en cada mesohábitat y analizar los patrones de distribución y abundancia de los mismos en la cuenca del río Conlara, Se realizaron cuatro campañas entre 2011-2013 en períodos de aguas altas y bajas, y se muestrearon siete sitios. Los peces se capturaron mediante un equipo de pesca eléctrica, fueron identificados, contados y devueltos al río. Las colectas se realizaron en los tres mesohábitats del río (con y sin vegetación acuática). Se registraron nueve especies de peces, pertenecientes a siete familias y cinco órdenes. La abundancia y riqueza específica varió entre los períodos hidrológicos y entre los mesohábitats. El arroyo Luluara (C1) fue el ambiente con menor abundancia y riqueza específica mientras que el sitio C7, en las cercanías de Santa Rosa de Conlara, el que presentó mayor abundancia y riqueza específica. A lo largo de la cuenca los rabiones son los mesohábitats más pobres en especies y las correderas las más ricas en abundancia y diversidad. *Jenynsia multidentata* y *Astyanax eigenmanniorum* son las especies dominantes en los tres mesohábitats y las de mayor distribución en la cuenca. Las especies indicativas en los ambientes de remanso y corredera son *Cnesterodon decemmaculatus*, *Bryconamericus iheringii* y *Cyprinus carpio*; mientras que *Rhamdia quelen* y *Australoheros facetus* son más abundantes en las correderas lentas.

**Palabras claves:** Mesohábitats, peces, abundancia, riqueza

## **ACUMULACIÓN DE METALES Y As EN *Odontesthes bonariensis* EN UN LAGO HIPEREUTROFICADO Y SUS IMPLICANCIAS ASOCIADAS AL CONSUMO DE PECES**

GARNERO, P.<sup>1</sup>; MONFERRAN, M.<sup>2</sup> Y BISTONI, M.<sup>1</sup>

1. IDEA-CONICET. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. UNC; 2. ICYTAC-CONICET. Facultad de Ciencias Químicas. UNC. Correo electrónico: paogarnero@gmail.com

La contaminación por metales y la eutroficación son dos problemas interrelacionados que afectan a muchos ambientes acuáticos. Los lagos eutroficados suelen presentar blooms de cianobacterias, las cuales pueden acumular diferentes metales y liberarlos tras su descomposición, aumentando así la concentración de estos elementos en el medio y su biodisponibilidad en la cadena alimentaria. Los organismos acuáticos han sido reportados por acumular altas concentraciones de metales en sus tejidos. Es por ello, que en los últimos años, se analizan los riesgos versus los beneficios para la salud humana del consumo de peces, siendo el músculo el órgano de importancia para el hombre ya que es la parte comestible del pez. El objetivo de este trabajo fue evaluar posibles efectos adversos para la salud por el consumo de peces provenientes de un lago hipereutroficado, considerando la ingesta semanal y a lo largo de toda la vida del individuo. El estudio se realizó en el Lago San Roque (Provincia de Córdoba), cuerpo de agua eutroficado principalmente por descargas cloacales. Se realizaron tres muestreos en los meses de noviembre (2011), febrero (2012) y agosto (2012) y se determinó la concentración de Al, Cr, Fe, Mn, Ni, Cu, Zn, As, Mo, Ag, Cd, Ce, Pt, and Hg en el músculo de individuos de pejerrey (*Odontesthes bonariensis*) de aproximadamente 20 cm de longitud. Se calculó si la ingesta semanal de pescado recomendada para una dieta saludable (250 gr., dos veces por semana) supera la dosis de referencia (USEPA) (1) y se aplicó el Índice de Cociente de Peligro Objetivo (THQ) (2) para evaluar la ingesta a lo largo de la vida. Un valor menor a uno de este índice para cada metal indica no peligro en el consumo. De todos los metales registrados, el Hg y As superaron los valores permitidos en la ingesta semanal y el valor de THQ fue mayor a uno en todos los muestreos, por lo que la población se encontraría expuesta a posibles riesgos para la salud debido a la ingesta de pejerrey en el Lago San Roque, no sólo de manera crónica sino diaria. La incorporación de Hg y As en el organismo, a través de los alimentos, está asociada a innumerables patologías, resultando de suma importancia, considerar el estado sanitario de la biota antes de ser ingerida por el hombre.

### Bibliografía

- (1) USEPA, 2009. National Recommended Water Quality Criteria. Office of Water, Office of Science and Technology, Washington DC.
- (2) Yi, Y.; Z. Yang; S. Zhang. 2011. Ecological risk assessment of heavy metals in sediment and human health risk assessment of heavy metals in fishes in the middle and lower reaches of the Yangtze River basin. *Environmental Pollution xxx*: 1-11.

**Palabras claves:** Eutroficación, metales, ingesta de peces, salud.

## **ESTRUCTURA ONTOGENÉTICA DEL ICTIOPLANCTON DEL RÍO PARANÁ EN ÁREAS DE INFLUENCIA DE LA REPRESA YACYRETÁ**

GARRIDO, G.<sup>1</sup>; ÁLVAREZ, A.<sup>1</sup> Y BALATTI, C.<sup>1</sup>

*1. Instituto de Biología Subtropical, CONICET-UNaM. Posadas, Misiones.  
Correo electrónico: gladysgarrido@gmail.com*

El objetivo de este trabajo es describir la composición ontogenética del ictioplancton del río Alto Paraná en un tramo modificado por el emplazamiento de la represa de Yacyretá. Las colectas se realizaron con frecuencia quincenal en los periodos reproductivos 2006, 2007 y 2008 en 6 estaciones de muestreo ubicadas en tres secciones denominadas: tramo fluvial aguas arriba de la presa y un tributario, tramo de embalse y tramo fluvial aguas abajo. Se utilizaron redes de ictioplancton cilíndrico cónicas de 500 micrones de abertura equipadas con flujómetro mecánico, filtrando un volumen aproximado de 100 m<sup>3</sup>. La estructura ontogenética observada permitió reconocer diferencias entre los tramos del río y entre el tributario arroyo Yabebiry y el cauce principal del río Paraná. En el tramo fluvial aguas arriba predominaron los estadios iniciales de desarrollo (larvas vitelinas y en preflexión), en el arroyo Yabebiry se registraron huevos, estadios iniciales y avanzados de desarrollo. Y en la sección aguas abajo de la presa, nuevamente predominaron los estadios iniciales. Los desoves fueron registrados en el cauce secundario y en las estaciones aguas abajo de la represa mientras que en la zona de embalse no registraron desoves. En el cauce secundario los desoves correspondieron a huevos flotantes de la familia Sciaenidae y en las estaciones fluviales de aguas abajo se colectaron huevos semipelágicos grandes. Por consiguiente, las áreas de desove están localizadas aguas arriba y aguas abajo de la represa, y en el embalse posiblemente éstas quedarían reducidas a los cauces secundarios incluidos en dicha sección. Se confirma el uso de los cauces secundarios como áreas de desove y cría de numerosas especies ícticas, principalmente de Characiformes y Siluriformes y en el arroyo Yabebiry de los Perciformes.

**Palabras claves:** Río Paraná, Represa Yacyretá, ictioplancton

## **EFFECTO CONJUNTO DEL MEJILLÓN INVASOR *Limnoperna fortunei* Y DEL HERBICIDA GLIFOSATO (PURO Y FORMULADO COMERCIAL) SOBRE LAS COMUNIDADES MICROSCÓPICAS Y LA CALIDAD DEL AGUA EN MESOCOSMOS EN CAMPO**

GATTÁS, F.<sup>1</sup>; VELANDIA, L.<sup>1</sup>; PIZARRO, H.<sup>1</sup> Y CATALDO, D.<sup>12</sup>

1. Departamento de Ecología, Genética y Evolución, FCEN, UBA. IEGEBA-CONICET, Buenos Aires. 2. Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia". Buenos Aires, Argentina.  
Correo electrónico: florenzia.gattas@ege.fcen.uba.ar

El impacto conjunto de los agentes antropogénicos de cambio ambiental, derivados de la globalización económica, puede arrojar resultados que difieren sustancialmente de lo esperado al estudiarlos por separado. Para analizar el efecto conjunto del molusco invasor *L. fortunei* y del glifosato sobre las comunidades microscópicas y la calidad del agua, se dispusieron tres tanques de 3000 L. en el campo experimental (FCEN-UBA) que fueron llenados con agua de red e inoculados con agua de lagos artificiales (donde ya se ha registrado la presencia del mejillón), y se los dejó evolucionar durante 5 meses al aire libre hasta transformarse en sistemas naturales con comunidades microscópicas estructural y funcionalmente establecidas. Dentro de cada uno se instalaron seis mesocosmos de 70 L. conteniendo agua de los tanques. Se asignaron al azar los tratamientos: Glifosato puro (G), Roundup Max® (R), Mejillón (M), Mejillón+Glifosato puro (MG), Mejillón+Roundup Max® (MR) y Control (C). Se utilizaron concentraciones de 6 ppm del herbicida en su forma pura y presente en el formulado comercial. En los tratamientos con mejillón, se colocaron jaulas con cien organismos provenientes del delta del río Paraná (largo de valva promedio=15 mm). Se colectaron muestras al iniciar el experimento y a los 1, 7, 14, 21 y 35 días posteriores. Las variables biológicas que se consideraron fueron: densidad del fitoplancton y del picoplancton, variables de masa del perifiton y concentración de clorofila *a*. Además se midió la concentración de glifosato, nutrientes disueltos y totales, y otros parámetros fisicoquímicos del agua. Los resultados preliminares indican que a partir del día 14 en los tratamientos M, MG y MR el desarrollo del metafiton (compuesto principalmente por algas filamentosas del género *Oedogonium*) fue significativamente mayor que en el resto ( $p < 0,01$ ). En los primeros se observa durante la primera semana un incremento en las concentraciones de amonio y fosfatos, que luego disminuyeron a los 14 días, en coincidencia con la aparición del metafiton, y un significativo descenso en la turbidez del agua en MG y MR que se acentúa hacia el final del experimento ( $p < 0,05$ ). El mejillón acelera la mineralización de nutrientes presentes en el agua y los provenientes de la adición del glifosato (puro y formulado) lo que favorecería el crecimiento de organismos autótrofos que por su tamaño no pueden ser consumidos por el invasor, desarrollándose una comunidad macroscópica de algas filamentosas. Queda en evidencia que la presencia conjunta de estos factores antrópicos alteraría la estructura de las comunidades microscópicas y la calidad del agua mediante un efecto sinérgico.

**Palabras claves:** *Limnoperna fortunei*, Herbicidas, Agua Dulce, Comunidades microscópicas

## **¿CUÁNTO INFLUYE LA ESTOCASTICIDAD EN LA ESTRUCTURA TEMPORAL Y ESPACIAL DEL FITOPLANCTON DEL SISTEMA FLUVIAL DEL PARANÁ?**

GIRI, F.<sup>1,2</sup> Y DEVERCELLI, M.<sup>1</sup>

*1. Instituto Nacional de Limnología, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Universidad Nacional del Litoral (INALI-CONICET-UNL-); (2) Facultad de Humanidades y Ciencias, UNL. Correo electrónico: fgiri@inali.unl.edu.ar*

Las teorías ecológicas postulan que la diversidad de los organismos se estructura en función de procesos determinísticos y estocásticos. Los ríos con llanura aluvial son sistemas espacial y temporalmente variables en donde se desarrolla una alta diversidad de especies fitoplanctónicas. El objetivo de este trabajo es analizar el grado de estocasticidad que actúa en la estructuración del fitoplancton de este sistema complejo a partir de estudios de coocurrencia de especies. Se analizaron 7 ambientes del río Paraná y de su tributario, el río Salado, durante periodos comprendidos entre 1974 y 2001 (n=343 muestreos). El fitoplancton se muestreó de la zona subsuperficial y se contó con microscopio invertido. En el análisis se incluyeron todos los taxa encontrados (n=514). Los análisis estadísticos se realizaron utilizando datos de presencia-ausencia de especies. Se evaluó la coocurrencia de especies en diferentes años y periodos hidrológicos a partir de modelos probabilísticos (paquete 'cooccur', software estadístico R). La coocurrencia evaluada por año y por periodo del total de las especies reveló que durante los periodos hidrológicos ordinarios (1974, 1975, 1977, 1986, 1978, 1987, 1988, 2000, 2001, 2003 y 2004) el 31,2% de coocurrencia fue no aleatoria (4150 ocurrencias positivas y 1431 negativas); en los periodos de aguas altas extremas (1997-1998) el 7,5% de ocurrencia fue no aleatoria (260 ocurrencias positivas y 132 negativas); en los periodos de aguas bajas extremas (1999-2000) el 14,4% de ocurrencia fue no aleatoria (524 ocurrencias positivas y 230 negativas); y en los post-aguas bajas extremas (2000) el 14% de ocurrencia fue no aleatoria (331 ocurrencias positivas y 143 negativas). Los resultados observados aportan evidencia de que los periodos extremos pueden ser considerados como momentos caóticos respecto de la presencia de especies. De esta manera, la conectividad hidrológica al favorecer el movimiento de los organismos en el espacio, generaría patrones azarosos de dispersión. Contrariamente, la interrupción de la conectividad favorecería una estructuración particular en la heterogeneidad ambiental de los sistemas de ríos con llanura aluvial.

**Palabras claves:** Fitoplancton, coocurrencia, modelos probabilísticos

## **DIVERSIDAD DE INSECTOS ACUÁTICOS DE LA CUENCA DEL RÍO GRANDE, JUJUY, ARGENTINA. ANÁLISIS PRELIMINAR**

GÓMEZ, G.C.<sup>1,3</sup>; NEDER DE ROMÁN, L.E.<sup>1,3</sup>; MOLINERI, C.<sup>2,3</sup> Y ZAMAR, M.I.<sup>1</sup>

*1. Instituto de Biología de la Altura-UNJu, (2) Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo-UNT (3) CONICET- Correo electrónico: gracielaecilia2211@hotmail.com*

La Cuenca del río Grande drena una región de aproximadamente 7.250 km<sup>2</sup>. Su colector principal es el río Grande, el cual atraviesa la provincia de Jujuy (Argentina) con dirección norte-sur. El objetivo del presente trabajo es caracterizar la diversidad de insectos acuáticos del río Grande en un tramo comprendido entre los 3550 y 735 msnm. Los muestreos se realizaron en 6 sitios, ubicados en las provincias Fitogeográficas de Prepuna (4) y de Yungas (2), durante la estación de aguas bajas (junio) y agua altas (noviembre) del año 2012. Para la colecta de insectos se usó una red Surber de 0,09 m<sup>2</sup> de superficie y 250 µm de abertura de malla (n=3). Se calcularon las abundancias y diversidad de taxa en el área de estudio. Para determinar la calidad del agua se empleó el índice biótico BMWP modificado. En la época de aguas bajas se recolectaron 17666 individuos, valor que casi triplica al obtenido en aguas altas (6191 ejemplares). Se registraron los siguientes ordenes de Insecta, en ambas épocas (aguas bajas y altas) cuyas abundancias relativas son, respectivamente: Diptera (89%-76%), Coleoptera (5%-2%), Trichoptera (4%-17%) y Ephemeroptera (3%-5%). Se identificaron 21 familias; Chironomidae (Diptera) es la más abundante en todos los sitios ubicados en la Prepuna y en ambas épocas (71-77%). En aguas bajas también están presentes las familias Empididae (5%), Simuliidae (4%), Elmidae (4%), Baetidae (2,5%) e Hydroptilidae (2%). En aguas altas se destacan Hydropsychidae (12%), Caenidae (5%) y Elmidae (1%). El índice BMWP obtenido en cada lugar muestreado en las dos estaciones, señala que los únicos sitios del Río Grande que tendrían afectada su calidad de agua son los ubicados en el sector con menor altitud de la Prepuna (2130-2570 msnm); las causas podrían atribuirse a las actividades agrícola y minera que se desarrollan normalmente en dicha zona.

**Palabras claves:** Prepuna-Yungas-BMWP

## **RESPUESTA DE COMUNIDADES DE MACROBENTOS AL AUMENTO DE LA SALINIDAD EN CUERPOS DE AGUA CONTINENTALES**

GONZÁLEZ ACHEM, A.L.<sup>1</sup>; FERNÁNDEZ, H.R.<sup>1</sup>; ROLANDI, M.L.<sup>2</sup> E HIDALGO, M. DEL V.<sup>2</sup>

*1. Facultad de Ciencias Naturales e IML, UNT. IBN. CONICET; 2. Facultad de Ciencias Naturales e IML, UNT.  
Correo electrónico: anagonlezachem@gmail.com*

El aumento de salinidad en cuerpos de agua se ha acelerado en los últimos años, tanto por causas naturales (clima) como antrópicas (salinización secundaria). En Argentina las principales causas de salinización secundaria son la agricultura, la minería y la extracción industrial de sales. Así también, el noroeste argentino es sensible a los efectos climáticos globales como El Niño, que afecta el régimen de precipitaciones impactando en el caudal de los ríos que modifica la concentración de sales disueltas. La mayor parte de la información disponible en la actualidad pertenece a datos experimentales de laboratorio acerca de la tolerancia de diferentes taxa de invertebrados a determinados iones. Sin embargo, los datos de campo con las múltiples variables actuando sobre las comunidades brindan una información ajustada a una realidad. El objetivo de este trabajo es presentar una mirada global respecto al aumento de la salinidad en cuerpos de agua continentales, y relacionarla con resultados de estudios referentes al tema en ríos de montaña del noroeste argentino. En este trabajo se realizaron muestreos durante la estación seca de los años 2010 a 2013. Se colectaron muestras de aguas superficiales para análisis de iones mayoritarios en laboratorio. Se colectaron muestras de macroinvertebrados bentónicos, tres replicas por sitio, y luego se integraron los datos para su análisis (n=58). Se elaboraron matrices con las concentraciones de iones (mg/L), conductividad eléctrica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), riqueza total y riqueza de EPT y se analizaron los datos con plataforma R. Las comunidades mostraron un límite crítico en los 1000 ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) de conductividad eléctrica, de manera coincidente con resultados previos a nivel global y regional. Los iones que mostraron una clara influencia negativa sobre la riqueza de taxa y EPT de las comunidades de macroinvertebrados fueron: sulfato, cloruro, sodio y calcio. A partir de los estudios realizados con datos obtenidos en el campo, podemos concluir que: la respuesta de los macroinvertebrados a los diferentes iones fue coincidente con la obtenida utilizando datos experimentales de laboratorio en trabajos previos.

**Palabras claves:** ríos salinos, comunidades bentónicas, salinización secundaria

## **LITTORAL MACROPHYTE ASSEMBLAGE DETERMINES THE $\delta^{13}\text{C}$ SIGNAL OF PELAGIC FOOD WEB IN SHALLOW EUTROPHIC TEMPERATE LAKES FROM THE PAMPA PLAIN**

GONZÁLEZ SAGRARIO, M. A.<sup>1</sup>; RODRÍGUEZ GOLPE, D.C.<sup>2</sup>; LA SALA, L.<sup>2</sup>; SÁNCHEZ VUICHAR, G.<sup>1</sup>  
& PANARELLO, H.<sup>3</sup>

1. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras”, CONICET-UNMDP. Mar del Plata; 2. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNMDP. Mar del Plata; 3. Instituto de Geocronología y Geología Isotópica, CONICET-UBA, Buenos Aires. Correo electrónico: gonsagra@mdp.edu.ar

The study clarifies the relevance of the trophic linkage between the littoral and pelagic food webs mediated by the type of littoral vegetation in shallow eutrophic lakes. For this purpose, we coupled carbon and nitrogen isotopic analyses with conventional fish gut analyses to predict the degree of linkage and dependence between the littoral and pelagic systems. Carbon and nitrogen stable isotopes were determined in benthic, pelagic and littoral fish, macroinvertebrates, zooplankton, seston, periphyton, macrophytes and dissolved inorganic carbon in three shallow temperate lakes from the Pampa plain (Argentina, South America).

The  $\delta^{13}\text{C}$  signals of seston differed among lakes, representing the planktonic or the phytoplankton plus littoral detritus signal. Macroinvertebrates exhibited a more enriched carbon signature in the lake codominated by emergent and submerged vegetation than in lakes dominated by emergent vegetation. Fish carbon signatures were intermediate between littoral- and pelagic-carbon signatures in all the lakes. More than the 80% of the carbon that sustain adult *Oligosarcus*, *Odontesthes* and *Rhamdia* is channeled from littoral resources and more than the 90% of the carbon consumed by *Cyphocharax voga* from the benthic habitat.

Our results demonstrate that sources of littoral carbon (macrophytes and periphyton) are relevant and sustain both, the littoral and the pelagic food webs in these shallow temperate lakes. In fact, the  $\delta^{13}\text{C}$ -seston was related to the type of macrophyte (submerged or emergent) dominant in each system and also to lake size. Moreover, littoral carbon scale up food webs supporting directly or indirectly fish biomass. Littoral carbon must enter directly in the pelagic compartment as plant detritus which is firstly incorporated by zooplankton. Fish, both littoral and pelagic species, incorporate littoral carbon directly or indirectly through the consumption of littoral or pelagic prey that are supported by littoral producers. In conclusion, littoral primary producer signal scaled up to fish, resulting in a coupling of the pelagic and littoral compartments.

**Palabras claves:** Food webs, stable isotopes, macrophytes

## **COMPARACIÓN DE LA TASA DE DESCOMPOSICIÓN DE HOJAS DE *Pteridium aquilinum* y *Miconia latifolia* EN DOS QUEBRADAS CON DIFERENTES CONDICIONES DE NUTRIENTES (RESERVA FORESTAL CAMINOS DE SANTA ANA, BOGOTÁ – COLOMBIA)**

GONZÁLEZ ORTEGA, M.<sup>1</sup> Y ZAPATA, Á.<sup>2</sup>

1. Centro de Estudios en Ecología - Gimnasio Campestre; 2. Laboratorio de Limnología. Unidad de Ecología y Sistemática UNESIS. Pontificia Universidad Javeriana. Correo electrónico: mgonzalez@campestre.edu.com

Los cerros orientales de Bogotá han sufrido procesos de transformación que han resultado en cambios de las coberturas vegetales, esta situación afecta las quebradas de bajo orden no solamente por el impacto de descargas residuales sino por la alteración de algunos procesos como la descomposición del material alóctono. Durante la recuperación de estos ecosistemas se presentan especies vegetales características de zonas recientemente intervenidas que se constituyen en la vegetación riparia dominante, por lo que surge la pregunta de investigación: ¿Cuál es el efecto de las variables hidrológicas, químicas y biológicas en la tasa de descomposición de las hojas de *Pteridium aquilinum* y *Miconia latifolia*, en dos quebradas con diferentes condiciones de nutrientes? El diseño experimental se realizó en la Q. Garrapata (con descarga permanente de aguas residuales) y Q. Pequeña (sistema sin descargas). Se utilizó el método de bolsas de descomposición; durante 81 días se evaluó semanalmente los cambios de peso del material vegetal, la composición y abundancia de la comunidad de macroinvertebrados asociada y parámetros hidrológicos (caudal, velocidad, profundidad) físicos y químicos (Temperatura, Oxígeno, Conductividad, pH, nitritos, amonio y fosfatos). La tasa de descomposición de *M. latifolia* fue significativamente mayor respecto a *P. aquilinum* en las dos quebradas evaluadas, posiblemente por diferencias en la fitoquímica de las plantas. La comunidad de macroinvertebrados asociada a las bolsas presentó una riqueza baja en las dos corrientes. No se presentaron diferencias en la composición de macroinvertebrados entre el material vegetal (*P. aquilinum* y *M. latifolia*), pero sí entre quebradas, reflejando la menor concentración de oxígeno disuelto y mayor concentración de oxígeno disuelto y mayor concentración de nutrientes en la Q. Garrapata. Los grupos funcionales dominantes en las dos quebradas fueron colectores y filtradores, lo cual indica que la comunidad de macroinvertebrados se estructura tróficamente a partir de la materia orgánica particulada. Las diferentes concentraciones de nutrientes no tuvieron un efecto significativo en la tasa de descomposición de las dos especies. La tasa de descomposición de hojas de *P. aquilinum* y *M. latifolia* depende más de la actividad de microorganismos que de la comunidad de macroinvertebrados. Las diferentes concentraciones de nutrientes no tienen un efecto en la tasa; las bacterias y hongos que facilitan estos procesos no encuentran limitación en las condiciones de la Q. Garrapata y Pequeña.

**Palabras claves:** *Pteridium aquilinum*, *Miconia latifolia*, macroinvertebrados

## **EMBALSE PASO DE LAS PIEDRAS: MONITOREO DE FLORACIONES ALGALES NOCIVAS EN LOS ÚLTIMOS 10 AÑOS**

**GUERRERO, J.M.<sup>1</sup>; BAGLIVI, J.C.<sup>1</sup> Y PERRI, E.P.<sup>1</sup>**

*1. Laboratorio Central, Autoridad del Agua, Provincia de Buenos Aires, Argentina. Correo electrónico: labdique@ada.gba.gov.ar*

El embalse Paso de las Piedras (38°22'S, 61°42'O) abastece de agua potable a las ciudades de Bahía Blanca (300.000 hab.) y Punta Alta (58.000 hab.). Desde etapas tempranas de su funcionamiento, la recurrencia de proliferaciones masivas de microalgas ha producido periódicamente trastornos de diversa índole en el aprovechamiento del recurso. Desde el mes de mayo de 2005 el Laboratorio de la Autoridad del Agua de la Provincia de Buenos Aires realiza el monitoreo permanente del fitoplancton del embalse, con énfasis en aquellas especies que resultan nocivas para el aprovechamiento del recurso, focalizando el estudio en la zona de la toma de agua. Para ello se sigue un protocolo de muestreo que consiste en la toma de muestras en distintas profundidades de la columna de agua frente al punto de captación y en el agua cruda que se envía para ser potabilizada. En ellas se analizan biomasa (como clorofila-a) y abundancia del fitoplancton y las principales variables físico-químicas, con el objetivo de conocer la evolución del fitoplancton del embalse y poder dar alertas tempranas a la empresa prestadora del servicio acerca de la aparición de floraciones nocivas. El último decenio se caracterizó por un progresivo descenso del nivel del embalse desde su cota normal de funcionamiento (162 msnm) hasta alcanzar un nivel mínimo crítico de 153,85 msnm, lo que implicó una reducción del 75 % de su volumen útil. Esta situación llevó a que en agosto de 2009 la Autoridad del Agua decretara la emergencia hídrica para Bahía Blanca y zonas aledañas (Resolución 890/2009), la que se mantuvo hasta octubre de 2013, fecha en que el embalse superó la cota 158 msnm. Durante este período se registró una tendencia al incremento de la biomasa fitoplanctónica debido al aumento de la ocurrencia y extensión de las floraciones de las cianobacterias *Microcystis* spp., *Sphaerocavum* aff. *brasiliense*, *Dolichospermum* (= *Anabaena*) *circinalis* y *Dolichospermum* (= *Anabaena*) aff. *spiroides*, junto con un incremento en el número de pequeñas clorofíceas cocales y diatomeas, en detrimento de algas verdes tales como *Closterium aciculare* y *Planctonema lauterbornii*. Las determinaciones de cianotoxinas (microcistinas) realizadas en el agua del embalse durante algunos de los momentos de máxima intensidad de las floraciones de cianobacterias arrojaron valores inferiores al nivel guía recomendado por la OMS para agua tratada (1 µg l<sup>-1</sup>). Sin embargo, las proliferaciones de *Dolichospermum* con frecuencia estuvieron asociadas a eventos de olor y sabor desagradables en el agua de consumo debido a la producción del metabolito volátil Geosmina.

**Palabras claves:** Cianobacterias, Embalse, Fitoplancton, Monitoreo

## **CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA DEL RÍO CHICO SUR, PROVINCIA DE SANTA CRUZ. (PATAGONIA AUSTRAL)**

GUGLIELMINETTI, G.C.<sup>1</sup>; PITTALUGA, S.<sup>1</sup>; PERRONI, M.<sup>1</sup>

*1. Universidad Nacional de la Patagonia Austral, Unidad Académica Río Gallegos.  
Correo electrónico: gastongugli@gmail.com*

Se analizó la estructura de la fauna de macroinvertebrados acuáticos con el objetivo de determinar abundancia, diversidad, riqueza específica, y la valoración de la calidad ambiental del río Chico, ubicado en el extremo sur del departamento de Güer Aike en la Provincia de Santa Cruz (51° S 69°O). En septiembre de 2013, se realizó una campaña a lo largo de tres estaciones de muestreo que abarcan entre 78 y 15 msnm, desde cercanías de su nacimiento hasta próximo a su desembocadura sur con el estuario del río Gallegos. Los sitios fueron preseleccionados con el objeto de cubrir espacialmente zona alta, media y baja del curso de 75 km de largo. En cada una de la estaciones se procedió a tomar tres réplicas de macroinvertebrados bentónicos empleando una red de mano tipo D-Net de 500 micrones de abertura de malla. La muestras recolectadas se tamizaron in situ, se procedió al trasvasado a frascos de 500cm<sup>3</sup> y se fijaron en etanol al 70% para posterior procesamiento en el laboratorio. Estos muestreos fueron acompañados de la medición de parámetros fisicoquímicos (pH, turbidez, OD, T° del agua, conductividad) y con la caracterización del sustrato mediante una grilla 50 x 50 cm. La estructura de la comunidad macro bentónica se estableció por medio del cálculo de índices ecológicos univariados: diversidad utilizando el índice Shannon-Wiener ( $H'$ ) riqueza específica ( $r$ ) y equitatividad ( $eq$ ). Para el análisis de perturbaciones antrópicas se utilizó el BMPS - (Biotic Monitoring Patagonian Streams), índice biótico a nivel de familias de macroinvertebrados propuesto por Miserendino y Pizzolón. La comunidad de macroinvertebrados encontrada estuvo conformada por 11 órdenes, distribuidas en los Phyla: Arthropoda (8), Annelida (2) y Mollusca (1); siendo las más abundantes Chironomidae (234 indiv.), Glossiphoniidae (108 indiv.) y Lymnaeidae (82 indiv.) respectivamente. La diversidad y riqueza de organismos en el río es baja. La estación 2 presentó los mayores valores de abundancia (228), diversidad ( $H'=1,66$ ) y riqueza ( $r=11$ ). El índice de calidad permitió establecer que la estación 1 posee agua polucionada; estación 2 agua probablemente polucionada; estación 3 agua fuertemente polucionada. Los parámetros fisicoquímicos registrados entregaron valores similares para las tres estaciones de muestreo por lo cual la variación asociada a la composición de macroinvertebrados en cada una de la estaciones a lo largo del curso del río, estaría mayormente influenciada por una variación en la composición granulométrica del sustrato, arraigamiento de macrófitas o determinadas por perturbaciones antrópicas debido a uso diferencial del suelo.

**Palabras claves:** Macroinvertebrados; Diversidad; Indicadores; Santa Cruz

## ESTUDIO SOBRE LA RETENCIÓN DE FOSFATO EN RÍOS SUBTROPICALES DE MONTAÑA

GULTEMIRIAN, M. DE L.<sup>1</sup>; FERNÁNDEZ H.R.<sup>1</sup>; MORENO C.A.<sup>1</sup> Y GIORGI A.D.N.<sup>2,3</sup>

1. Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, UNT; 2. CONICET; 3. Instituto de Ecología y Desarrollo Sustentables (INEDES) y Departamento de Ciencias Básicas, UNLu. Correo electrónico: [lgultemirian@gmail.com](mailto:lgultemirian@gmail.com)

El aumento de las actividades humanas ha llevado a un incremento de las concentraciones de nutrientes en los ríos de diferentes regiones. Un ejemplo es el río San Javier (Tucumán). A lo largo de su recorrido recibe el aporte del río Potrerillo, caracterizado por su elevada salinidad y el río Noque. El objetivo del presente trabajo fue estudiar las métricas de retención de fosfato bajo el modelo conocido como espiral de nutrientes en los ríos mencionados. Asimismo, debido a la importancia tanto de los procesos hidrológicos como biológicos en los ecosistemas fluviales, se evaluó el efecto de estos factores en las métricas de retención. Se realizaron dos ensayos de adición de fosfato en cada río: en agosto (invierno) y en febrero (verano). A partir de los mismos se determinó caudal, longitud de captación de fosfato ( $Sw$ ), coeficiente de transferencia de masa ( $Vf$ ) y tasa de absorción de fosfato ( $U$ ). Se registró además conductividad, concentración basal de fosfato, velocidad, ancho, profundidad y biomasa de macrófitos y algas. Se observaron diferencias en las métricas de retención entre los ríos estudiados. Los valores de  $Sw$  (m) fueron para invierno y verano respectivamente: 34 y 10 para Potrerillo, 43 y 240 para San Javier y 30 y 40 para Noque. Los valores de  $Vf$  (m/s) fueron  $10^{-3.7}$  y  $10^{-3.4}$  para Potrerillo,  $10^{-3.7}$  y  $10^{-4.3}$  para San Javier y  $10^{-4.0}$  y  $10^{-3.9}$  para Noque. Los valores de  $U$  ( $mg/m^2s$ ) fueron 0,02 y 0,04 para Potrerillo; 0,05 y 0,004 para San Javier y 0,007 y 0,01 para Noque. Los valores observados muestran que hubo diferencias estacionales en los procesos de retención salvo para el río Noque que presenta poca variabilidad. Esto puede asociarse con la capacidad de producción/respiración que presenta cada arroyo. Se encontró una correlación negativa entre la conductividad y  $Sw$  y entre el ancho y la biomasa de macrófitos. Además se encontró correlación positiva entre el ancho y  $Sw$  y entre  $Vf$  y  $U$ . Estos resultados están de acuerdo con los encontrados en ríos europeos. En conclusión las métricas de retención de fosfato presentan variabilidad estacional y entre los ríos estudiados. La misma podría estar relacionada con diferencias hidrológicas y de los procesos que gobiernan la retención. En este sentido es necesario estudiar los procesos de adsorción-desorción del fosfato y los equilibrios de solubilidad en el río Potrerillo. Este trabajo resulta de gran interés porque es el primer estudio sobre los procesos de retención de nutrientes en ríos subtropicales de montaña en Argentina.

**Palabras claves:** Retención de fosforo; ríos de montaña; métricas de retención

## **ABSORCIÓN DE FÓSFORO EN RÍOS SUBTROPICALES Y TEMPLADOS DE ARGENTINA**

GULTEMIRIAN, M. DE L.<sup>12</sup>; GIORGI, A.D.<sup>23</sup>; FEIJOÓ, C.<sup>3</sup>; RODRIGUEZ CASTRO, C.<sup>23</sup> Y FERNANDEZ, H. R.<sup>12</sup>

*1. Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, UNT; 2. CONICET; 3. Instituto de Ecología y Desarrollo Sustentables (INEDES) y Departamento de Ciencias Básicas, UNLu. Correo electrónico: lgultemirian@gmail.com*

El objetivo del presente trabajo fue estudiar los procesos de retención de fosfato en 3 ríos (Potrerillo, San Javier y Noque) de la región subtropical y 3 ríos (Las Flores, Choza y Haras) de la región pampeana en Argentina. La hipótesis fue que las métricas de retención son diferentes en las dos regiones y que estas diferencias en la absorción de fósforo están gobernadas por la interacción entre la concentración de fósforo y la biomasa de algas. Para ello se realizaron ensayos de adición de fosfato en cada río en la época de primavera. Se determinaron caudal, longitud de captación de fosfato ( $Sw$ ), coeficiente de transferencia de masa ( $Vf$ ), tasa de absorción de fosfato ( $U$ ) y zona de almacenamiento transitorio ( $As$ ). Para cada río se registró además conductividad, concentración basal de fosfato, velocidad, ancho, profundidad, temperatura del agua, transparencia y biomasa de macrófitos y algas. Los valores de  $Sw$  fueron entre 20 y 450 m y los de  $U$  entre 0,003 y 0,09 mg/m<sup>2</sup> s. No se observaron relaciones claras entre las métricas y, además, ríos con valores bajos de  $Sw$  mostraron también valores bajos  $U$  y  $Vf$ . Esta situación podría explicarse por las diferencias en los valores de velocidad, ancho, descarga y la biomasa de las comunidades presentes. Se encontró una fuerte correlación entre  $Sw$  y  $U$  con la biomasa de algas bentónicas. Cuando la biomasa de algas es alta los valores de  $Sw$  son más cortos que cuando la biomasa es baja; y una biomasa de algas alta mostró una correlación positiva con  $U$ . Además se encontró correlación positiva entre  $U$  y  $As$ . No se encontró relación entre la concentración de fósforo o la temperatura y  $Sw$  ó  $U$  como se espera por las diferencias entre las regiones. Nuestros resultados apoyan la hipótesis de que las métricas de retención son diferentes para la zona subtropical y pampeana sólo con los valores de  $U$  y  $As$ . Además, en este estudio se demostró la importancia de la producción de algas en los procesos de retención de fosfato. Los procesos de retención también estarían asociados con un mayor desarrollo de los macrófitos que a su vez aumenta  $As$  y por consiguiente el desarrollo de algas. Estos resultados son novedosos para Sudamérica y coinciden con otros estudios llevados a cabo en otras zonas. También estos resultados indican que en los ríos analizados hay un predominio de los procesos autótrofos sobre los heterótrofos. Sin embargo, esta situación registrada en la primavera puede presentar cambios importantes en otras estaciones.

**Palabras claves:** Retención de fosforo; ríos pampeanos y subtropicales, métricas de retención

## **DESAJUSTES POR PLAGUICIDAS EN UNA INTERACCIÓN DE PREDADOR-PRESA DE AMBIENTES LITORALES: DENSIDAD Y TIEMPO DE APLICABILIDAD COMO FACTORES DETERMINANTES**

GUTIÉRREZ, M.F.<sup>1</sup> Y NEGRO, C.L.<sup>1,2</sup>

1. Instituto Nacional de Limnología (CONICET-UNL). Ciudad Universitaria, 3000 Santa Fe, Argentina; 2. Escuela Superior de Sanidad (FBCB-UNL) Ciudad Universitaria, 3000 Santa Fe, Argentina.  
Correo electrónico: fgutierrez@inali.unl.edu.ar

Las interacciones depredador-presa son prácticamente las más importantes en el sostenimiento de la estructura de las comunidades. Sin embargo, los xenobióticos, incluyendo los plaguicidas, tienen el potencial de alterarlas, causando desajustes, que podrían llegar a afectar el ecosistema en conjunto. Pese a que la depredación por invertebrados sobre el zooplankton es de gran importancia en las regiones litorales de los grandes sistemas acuáticos y en las lagunas someras, aún existe poca información sobre los efectos de los plaguicidas sobre este tipo de interacción. En este trabajo se planteó estudiar experimentalmente los efectos de un insecticida con clorpirifós (CLP) en la interacción entre el camarón *Macrobrachium borellii* y el cladóceros *Ceriodaphnia dubia*, considerando además la densidad de presas, el momento específico de la exposición y concentración del principio activo (CLP). Los análisis se focalizaron en la sensibilidad específica de ambas especies y, especialmente, en la tasa de depredación de *M. borellii* sobre *C. dubia*. Esta última fue evaluada mediante diferentes tratamientos combinando la exposición del depredador, de la presa o de ambos al insecticida. A su vez, los experimentos implicaron la exposición al plaguicida previa a la interacción (12 h antes) o durante la misma. Como resultado, se observó que a baja densidad de individuos y cuando los camarones fueron expuestos previamente, la tasa de consumo fue más baja que la de los controles (sin exposición) ( $p < 0,05$ ). Contrariamente, cuando los cladóceros o ambas especies fueron previamente expuestos, la tasa de consumo de los camarones fue significativamente mayor ( $p < 0,05$ ). A mayor densidad de individuos, no hubo diferencias significativas entre los tratamientos. Finalmente, los cladóceros fueron significativamente más consumidos cuando la exposición de las especies al insecticida se realizó durante la interacción que cuando se expusieron 12 h antes de la misma ( $p < 0,05$ ). A partir de los resultados obtenidos, se puede asumir que la interacción trófica estudiada es sensible al CLP y que la densidad de individuos y el tiempo específico de exposición son variables muy importantes a considerarse para prever riesgos a mayor escala.

**Palabras claves:** *Ceriodaphnia dubia*; *Macrobrachium borellii*; contaminación, interacciones biológicas

## **MODELACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CARGA EN EL EMBALSE DEL GUÁJARO (DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO, COLOMBIA) COMO HERRAMIENTA DE PROYECCIÓN EN EL MANEJO DE LA CALIDAD Y GESTIÓN DEL RECURSO HÍDRICO**

GUTIÉRREZ, M.L.<sup>1</sup>; CASTRO, H.L.<sup>1</sup>; SEGURO, S.R.<sup>1</sup>; MORENO, M.<sup>1</sup>; BORJA, R.<sup>1</sup>; GARCÍA-ALZATE, C.<sup>1</sup>; DE LA PARRA, A.C.<sup>1</sup>; RODELO, K.J.<sup>1</sup> Y EYES, M.<sup>1</sup>

*1. Grupo de investigación en Biodiversidad del caribe Colombiano. Facultad de Ciencias Básicas Universidad del Atlántico. Maestría en Biología. Correo electrónico: rotifero1@gmail.com.*

La modelación de la capacidad de carga del Embalse del Guájaro se adelanta como herramienta de soporte de la Corporación Autónoma Regional del Atlántico – CRA para la implementación de las políticas e instrumentos relacionados con el ordenamiento y la gestión eficaz del recurso hídrico. Las metas fueron determinar el índice de calidad, el índice del estado trófico y la capacidad de asimilación de carga orgánica, utilizando modelos matemáticos que permitieran predecir el escenario más apropiado del equilibrio ecológico, El embalse corresponde al plano inundable de la cuenca del río Magdalena 16.000 ha. Se estableció una concentración límite permisible de  $DBO_5$  con base en un factor de dilución por volumen, calculada con la ecuación de Streeter y Phelps (1925). Para la modelación del abatimiento del oxígeno disuelto se elaboró una aplicación del modelo matemático de calidad de aguas desarrollado por Streeter y Phelps, considerando las descargas teóricas asumidas proveniente de datos estimados de caudal y concentración de  $DBO_5$ . Otro aspecto que se tuvo en cuenta es el transporte o flujos internos. Los resultados muestran que el embalse presenta una buena productividad fotosintética y que para efectos de la modelación se asume como un reactor totalmente mezclado. Que según el Índices de Estado Trófico (IET, Aizaki, 1981 y Carlson, 1980) el embalse es Eutrófico, por lo que debe establecerse como una alerta amarilla en cuanto a la calidad del agua, y con respecto a la capacidad de carga, la mayor carga permitida se localizaría en la ZONA SUR, con un valor de 119 millones de kg de  $DBO_5$ , equivalentes a 326 ton./día, (78%). En la ZONA CENTRO, la carga permitida sería de 26,8 millones de kg de  $DBO_5$ , equivalentes a 73,3 ton./día (18%), la ZONA NORTE, la carga permitida sería de 6,5 millones de kg de  $DBO_5$ , equivalentes a 17,9 ton./día (4%), siendo está la zona más contaminada del Embalse El Guájaro, El Índice de Calidad del Agua (ICA), muestra que la Calidad es Media, para todo el embalse. Igualmente se concluye que el embalse presenta en las tres zonas y seis secciones propuestas, con diferentes capacidades de carga, acorde a la modelación realizada con la ecuación de decaimiento del oxígeno disuelto, donde la recuperación de éste, se logra entre los 3 y 12 días.

**Palabras claves:** Modelación, productividad, eutrofización, contaminación

## **CIANOBACTERIAS PLANCTÓNICAS EN ECOSISTEMAS LÍMNICOS DE URUGUAY: SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS**

**HAAKONSSON, S.<sup>1,2</sup>; MARTIGANI, F.<sup>1,2</sup>; AUBRIOT, L.<sup>1,2</sup>; YORDA, G.<sup>3</sup>; DE LEÓN, L.<sup>3</sup>; GRAVIER, A.<sup>4</sup>; VIDAL, L.<sup>4</sup>; BRITOS, A.<sup>4</sup>; CHALAR, G.<sup>1</sup>; GONZÁLEZ-PIANA, M.<sup>1</sup>; RODRÍGUEZ-GALLEGO, L.<sup>5</sup> Y BONILLA, S.<sup>1,2</sup>**

*1. Sección Limnología, Facultad de Ciencias, Universidad de la República (UdelaR), Uruguay; 2. Grupo de Ecología y Fisiología de Fitoplancton; 3. División Calidad Ambiental, Ministerio de Vivienda Ordenamiento, Territorial y Medio Ambiente (DINAMA-MVOTMA), Uruguay; 4. División Análisis Biológicos - Área Hidrobiología, Laboratorio Central Dr. Francisco Alcíaturi, Obras Sanitarias del Estado (OSE), Uruguay; 5. Polo de Desarrollo Universitario, Ecología Funcional de Sistemas Acuáticos, CURE-UdelaR, Uruguay. Correo electrónico: signehaak@outlook.com*

Las floraciones de cianobacterias planctónicas potencialmente tóxicas constituyen un problema mundial complejo y multifactorial, usualmente asociado a la eutrofización de los ecosistemas acuáticos. Las floraciones limitan o impiden el uso del agua para diferentes fines. Muchos ecosistemas límnicos en Uruguay están afectados por la eutrofización, probablemente asociado a cambios en el uso del suelo, lo que puede favorecer el crecimiento de cianobacterias. La identificación y análisis de los géneros y especies de cianobacterias que dominan en el ambiente es fundamental para implementar planes de monitoreo eficientes. Sin embargo, hasta el presente no se contaba con una compilación y análisis global de la distribución y la biomasa de cianobacterias en ecosistemas límnicos de Uruguay a nivel país. El objetivo de esta investigación es caracterizar las principales cianobacterias presentes en cuerpos de agua continentales del Uruguay para contestar las siguientes preguntas: ¿En qué ecosistemas del país ocurren floraciones de cianobacterias? ¿Cuáles son los géneros mayormente distribuidos y qué biomasa alcanzan? Para esto se construyó una base de datos históricos con más de 3000 registros con datos desde 1980 al 2013, correspondientes a 63 ecosistemas acuáticos, con al menos un indicador cuantitativo de fitoplancton. La matriz contiene tanto datos de variables abióticas como la composición de cianobacterias. Los mismos fueron brindados principalmente por entidades estatales que gestionan recursos acuáticos (DINAMA y OSE) y la Universidad de la República. Los resultados preliminares evidencian altos biovolúmenes de cianobacterias (mayor a  $2 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$ ) tanto en cuerpos de agua lénticos como lóticos, destinados a diversos usos. El biovolumen de cianobacterias totales no presentó correlación con la temperatura, pero la contribución relativa de las cianobacterias al total de fitoplancton se correlacionó positivamente con indicadores de eutrofización (clorofila *a* y fósforo total). Se registraron taxa de los Órdenes Chroococcales, Oscillatoriales y Nostocales y el mayor número de géneros (9) se encontró en Oscillatoriales. Los géneros más ampliamente distribuidos fueron *Dolichospermum*, *Microcystis* y *Pseudanabaena*, y los mayores registros de acumulación de biovolumen fueron de *Microcystis*. Se construyó un mapa SIG con los sitios georeferenciados para visualizar la distribución de las cianobacterias en las diferentes cuencas y en qué sitios se registraron acumulaciones dentro de los niveles de acción de la Organización Mundial de la Salud para recreación y potabilización ( $2$  y  $10 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$ , respectivamente). Estos resultados serán aplicables a mejorar programas de monitoreo de calidad de agua, buscando incorporar bioindicadores de cianobacterias. El análisis combinando los cambios en el uso del suelo y eutrofización del agua, permitirá avanzar en esta temática.

**Palabras claves:** Floraciones, Monitoreo, Bioindicadores, *Microcystis*

## COMPARACIÓN DE LA VARIACIÓN TEMPORAL DEL PRS EN DOS ARROYOS PAMPEANOS DE DISTINTA CONCENTRACIÓN BASAL DE FÓSFORO

HEGOBURU, C.<sup>1,2</sup>; ROSSO, J.J.<sup>2,3</sup>; MESSETTA, M.L.<sup>1</sup>; GARCÍA, V.J.<sup>1,2</sup>; ZUNINO, E.<sup>2,4</sup>; MARCÉ, R.<sup>5</sup>  
Y FEIJÓO, C.<sup>1</sup>

1. Programa BED (Biogeoquímica de Ecosistemas Dulceacuícolas). Universidad Nacional de Luján; 2. CONICET; 3. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (CONICET-UNMDP); 4. Programa PEP, Universidad Nacional de Luján; 5. ICRA (Instituto Catalán de Investigación del Agua). España. Correo electrónico: [chegoburu@gmail.com](mailto:chegoburu@gmail.com)

Abordar el estudio de la dinámica del fósforo en ecosistemas fluviales pampeanos constituye una buena herramienta para poder predecir cómo los futuros aumentos de escorrentía en la región pampeana pueden afectar a la exportación de este nutriente. Los patrones espaciales y temporales del fósforo en arroyos pampeanos no han sido dilucidados aún. El objetivo de este trabajo es analizar la variación temporal del fósforo reactivo soluble (PRS) en dos arroyos pampeanos con diferentes concentraciones basales. El estudio se llevó a cabo en el arroyo Las Flores (PRS =  $0,459 \pm 0,193$  mgP/l), perteneciente a la cuenca media del Río Luján y en el arroyo La Carolina (PRS =  $0,103 \pm 0,062$  mgP/l), perteneciente a la región de los tributarios del Océano Atlántico. Se colectaron muestras de agua del arroyo bajo diferentes condiciones hidrológicas con su respectiva medición del caudal (Q) y se determinó la concentración de PRS. Los resultados muestran diferencias significativas en la concentración de PRS entre ambos arroyos, siendo la del arroyo Las Flores tres veces superior que la de La Carolina. Las diferencias entre ambos arroyos también radican en un caudal medio mayor y una conductividad en un orden de magnitud menor para el arroyo Las Flores. Para ambos arroyos se observa un ajuste logarítmico directo de la concentración de PRS con el aumento del caudal, lo cual sugiere que la carga de PRS ( $C=Q*[PRS]$ ), durante los eventos de precipitación, es principalmente de origen terrestre (escorrentía superficial y subsuperficial).

**Palabras claves:** Fósforo, caudal, arroyos pampeanos

## **PALEOLIMNOLOGICAL RECORD AS AN INDICATION OF INCIPIENT EUTROPHICATION IN AN OLIGOTROPHIC SUBTROPICAL COASTAL LAKE IN SOUTHERN BRAZIL**

HENNEMANN, M.C.<sup>1</sup>; SIMONASSI, J.C.<sup>2</sup> & PETRUCIO, M.M.<sup>1</sup>

*1. Laboratório de Ecologia de Águas Continentais, UFSC. Florianópolis/SC - Brasil; 2. Núcleo de Estudos do Mar, UFSC. Florianópolis/SC - Brasil. E-mail: mari.henn@gmail.com*

Paleolimnology applied to lake sediments can reveal various aspects of lake history and catchment change through elemental, isotopic and molecular analysis of the sedimented organic matter (OM). In this sense, the objective of the present study was to investigate the source, depositional history and preservation of OM in the sediments of Lake Peri, a shallow-medium oligotrophic coastal lake in Florianópolis, Southern Brazil, in order to better understand the nature and direction of environmental changes. Therefore, two ~60 cm sediment cores were sampled in the deepest regions of the lake (~10 m), one in the center and the other in the margin, sliced at 2-cm intervals and analyzed for total organic carbon (TOC), total nitrogen (TN) and total phosphorus (TP) concentrations and elemental ratios, and stable isotope ratios ( $\delta^{13}\text{C}$  and  $\delta^{15}\text{N}$ ). Both cores showed similar results, with increasing amounts of OM, TOC, TN and TP from the bottom toward the top more recent layers. Macronutrients and OM were highly positively correlated. The core closer to the margin showed slightly higher nutrient concentration than the core in the center of the lake. OM varied from less than 1% to 35%. TOC ranged from 2.5 to 258.4 mg/g, and TN from 0.3 to 26.0 mg/g. TP varied from 0.03 and 4.72 mg/g, and showed differences between the cores. TOC:TN ratios ranged from 8 and 15 and showed a decrease in recent times. TN:TP indicated a condition of potential limitation by P in general, which could be contributing to the dominance of Cyanobacteria in this oligotrophic lake or leading to it. Concerning isotope ratios,  $\delta^{13}\text{C}$  varied from -25 to -21‰, and  $\delta^{15}\text{N}$  from 2 to 7‰. Both  $\delta^{13}\text{C}$  and  $\delta^{15}\text{N}$  showed a decreasing pattern toward the top of the cores, in opposition to macronutrients concentration. The results suggest that OM comes from both allochthonous and autochthonous sources, with predominance of in lake production. They also indicate that nutrients and primary production have been increasing in this aquatic ecosystem, what could be associated to several factors, including a tendency of higher temperature and rainfall in the last century, higher bacterial activity, and recovery of the forested watershed in more recent times. The results have important management consequences, especially in the context of future climatic changes.

**Palabras claves:** Stable isotope, C:N ratio, coastal lagoon, sediment core

## **DINÁMICA POBLACIONAL DE LA ALMEJA ASIÁTICA, *Corbicula fluminea* (MÜLLER 1774), EN EL VALLE INFERIOR DEL RÍO NEGRO**

HÜNICKEN, L.<sup>1,2</sup>; ABRAMETO, M.<sup>2</sup> Y BONEL, N.<sup>1</sup>

1. Laboratorio de Zoología de Invertebrados I, DBBF-UNS; 2. Cátedra de Física y Química Ambiental, Esc. De Producción, Tecnología y Medio Ambiente, Sede Atlántica, UNRN. Correo electrónico: leandrohunicken@gmail.com

La almeja asiática *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) es considerada un componente principal de la fauna bentónica en los ecosistemas acuáticos. El estudio bioecológico de la variabilidad temporal y espacial de las especies invasoras es fundamental para desarrollar mejores estrategias de prevención y control de estas poblaciones y analizar el potencial impacto de estas especies en el ecosistema invadido. *Corbicula fluminea* fue introducida en la cuenca del río Negro entre los años 1997 y 1998. Sin embargo, hasta el momento no se han registrado estudios que analicen la biología y ecología de esta especie en su límite de distribución más austral. En este estudio intentamos comprender la plasticidad fenotípica de esta especie invasora analizando las diferentes respuestas bioecológicas a nivel intra e interpoblacional. El área de estudio abarcó la región del Valle inferior del río Negro. Entre los meses de septiembre de 2013 y marzo de 2014 se recolectaron individuos en tres puntos de muestreo—sometidos a diferentes grados de impacto antropogénico—para analizar la densidad, el crecimiento, la alometría y la bioacumulación de cobre y zinc. Además, se midieron las variables fisicoquímicas en cada una de las estaciones de muestreo. Nuestros resultados mostraron que no hubo diferencias intrapoblacionales de densidad ni de crecimiento. La densidad poblacional fue menor a la reportada en otros estudios. En cambio, observamos diferencias interpoblacionales cuando comparamos el crecimiento de la población del Valle Inferior del río Negro con el de otras poblaciones en diferentes ambientes. Por otro lado, observamos diferencias intrapoblacionales en la alometría. Asimismo, encontramos que los individuos en el área de influencia directa de un drenaje agrícola, sometidos a una mayor exposición de metales pesados, mostraron una mayor bioacumulación de cobre, evidenciando la mayor biodisponibilidad de este elemento en ese sitio. A su vez, los individuos de diferentes clases de talla mostraron diferencias de bioacumulación de ambos metales analizados. Las diferentes respuestas bioecológicas a nivel intra e interpoblacional observadas en este estudio aportan nueva información para un mejor entendimiento sobre la notable plasticidad fenotípica de esta especie invasora en diferentes ecosistemas.

**Palabras claves:** *Corbicula*, invasiones, bioindicador, plasticidad fenotípica

## **BENTHIC INVERTEBRATES OF AN URBAN STREAM UNDER INFLUENCE OF DIFFERENT ANTHROPOGENIC PRESSURES: A LONGITUDINAL ANALYSIS IN THE STRUCTURE**

IWAL, M.L.B.<sup>1</sup> & UIEDA, V.S.<sup>1</sup>

*1. Department of Zoology, Unesp – Univ Estadual Paulista, C.P. 510, 18.618-970, Botucatu, SP, Brazil.  
Correo electrónico: marialuciaiwai@gmail.com*

Among the aquatic communities, benthic invertebrates are pointed out as the group which best reflects the degree of integrity of the environment and, for this reason, have been widely used in environmental impact assessments and biological monitoring programs. Thus, this study aimed to analyze the diversity of benthic invertebrates along a longitudinal gradient of an urban stream by comparing sites under the influence of different anthropic pressures. Samplings were conducted in September 2013, in a stream belonging to the Paranapanema River basin (São Paulo State, Brazil). The samples were collected in five sites along this stream, in bedrock run mesohabitats using Surber sampler (250µm mesh), in a total of 10 replicates per site. The sites can be characterized as: S1 - a headwater area, with an intact riparian forest and no evident anthropogenic disturbances; S2 - located in a rural area under influence of cattle grazing and presenting a riparian vegetation partially preserved; S3 and S4 – within a suburban area, with well-preserved riparian forest and exposed to organic pollution from domestic breeding and wastewater from nearby houses; S5 - located in an urban area, with herbaceous and scarcely arboreal marginal vegetation and severely impacted by urban sewage discharge. A total of 38183 specimens, belonging to 71 OUT's were collected, with the predominance of aquatic insects (52 OUT's), accounting for 6 orders and 24 families. Considering the relative abundance, the great number (68 to 81%) of rare (RA<1%) and the fewer occurrence of intermediate (1>RA<10%) and abundant OUT's (RA>10%) was a constant pattern for all sites. When comparing the diversity (Shannon-Wiener's) and evenness (Simpson's) indexes between the sites, the highest values were found in S4 (3.369 and 0.390), followed by S1 (2.796 and 0.316), and the lowest ones in S5 (1.460 and 0.192), while the sites S2 and S3 showed similar intermediate values (2.700 and 0.262; 2.719 and 0.246, respectively for each site). The Cluster and NMDS analysis also enhanced the great similarity between S2 and S3, which formed along with S4 one group with about 80% of similarity, probably related to their similar size (3-9 m width) and intermediate environmental conditions. On the other hand, the analysis separated the two sites with more extreme conditions: S1 with only 66% of similarity with the previous group, which may result from its smaller dimensions (2-3 m width) and more pristine conditions without perceptible impacts; and S5 with only 42% of similarity, possibly related to its more impacted environment, mainly by urban sewage discharge.

**Key-words:** Diversity; environmental impact; riparian forest; sewage discharge

## **INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL VARIABLES ON THE STRUCTURE OF BENTHIC INVERTEBRATES FAUNA ALONG A LONGITUDINAL GRADIENT IN A TROPICAL STREAM**

IWAI, M.L.B.<sup>1</sup> & UIEDA, V.S.<sup>1</sup>

*1. Department of Zoology, Unesp – Univ Estadual Paulista, C.P. 510, 18.618-970, Botucatu, SP, Brazil.  
Correo electrónico: marialuciaiwai@gmail.com*

In lotic systems, environmental factors have a significant role on the structure of aquatic communities. In this study, the benthic invertebrates fauna was analyzed in order to verify the influence of environmental variables upon its occurrence and structure along a longitudinal gradient at a stream of Paranapanema River Basin (São Paulo State, Brazil). The study was conducted in September 2013, in five sites along of the stream, ranging from a pristine headwater area (S1) through one rural area under the influence of cattle grazing (S2), two suburban areas with domestic breeding and wastewater discharge from nearby houses (S3 and S4), until one urban area with sewage discharge (S5). Samples were collected with Surber sampler (250 µm mesh), in bedrock run mesohabitats, totalizing 10 replicates per site. The environmental characterization was made at each site, by the measurement of abiotic and biotic parameters (vegetation cover, stream width/depth, current velocity, discharge, water temperature, dissolved oxygen, fecal/total coliforms, pH, ammonia, alkalinity, Cl, Fe, water hardness, organic and inorganic suspended solids). The cluster analysis of the fauna data (excluding groups with Relative Abundance <1%), showed high similarity (>90%) between S3 and S4, forming a statistically similar group according to the similarity profile permutation test (SIMPROF). While S2 showed a great similarity with the previous group (88%), S1 and S5 exhibited lower resemblances (only 76 and 55%, respectively). The diversity (Shannon-Wiener) and evenness (Simpson) indexes support the similarity results, with lowest values found in S5, besides the highest total abundance. While S2 and S3 exhibited intermediate diversity and evenness, S4 and S1 showed the highest ones, with S1 also presenting the lowest total abundance. The Principal Components Analysis (PCA), applied to the environmental data, resulted in two axes that explained 74% of variation. This ordination stressed the detachment of S1 and S5, with the other sites more centrally represented in both axes. The correlation between environmental variables and biota patterns, using the BIOENV procedure, pointed out five variables (discharge, dissolved oxygen, alkalinity, ammonia and Fe) as the most important factors explaining the benthic fauna structure, with 0.988 of correlation. Thus, for both the fauna and environmental data, the separation of S1 and S5 might be related with the more extreme values of those parameters in these areas, while the greater resemblance between the other sites probably results from their more similar and intermediate characteristics.

**Key-words:** diversity, lotic system, Surber, urban stream

## **HISTORIA DE VIDA DEL MACROINVERTEBRADO *Belostoma bifoveolatum* Y SU ROL COMO DEPRADOR EN HUMEDALES ANDINO- PATAGÓNICOS**

JARA, F.G.<sup>1</sup>; PEROTTI, M.<sup>1</sup> Y DIÉGUEZ, M.<sup>1</sup>

1. Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Medio Ambiente (INIBIOMA-CONICET PATAGONIA NORTE)  
Correo electrónico: fjara77@gmail.com

*Belostoma bifoveolatum* coloniza anualmente los humedales del noroeste de la Patagonia durante la primavera temprana. Esta especie presenta un ciclo de vida univoltino que se extiende por tres meses aproximadamente. En muchos ambientes temporarios de la zona *Belostoma* es el depredador tope, alimentándose de presas de diversos grupos, como crustáceos, larvas de insectos y larvas de anuros. Durante tres años se estudió la colonización, el desarrollo, el crecimiento y la fenología de una población de *Belostoma* de una laguna del Parque Municipal Llao-Llao (Bariloche). Se analizó conjuntamente también la dinámica de sus presas y la coexistencia con otros depredadores. Los muestreos en los diferentes microhabitats de la laguna se realizaron con redes de arrastre. Las muestras se colocaron en bandejas para separar y contabilizar *in situ* las especies presentes. En el caso de *Belostoma*, se midió la longitud corporal de cada individuo capturado y se contabilizó el número de huevos por macho incubante. Por otra parte, un grupo de machos fue trasladado al laboratorio para analizar el desarrollo de los huevos, estimar el éxito y tiempo de eclosión y seguir el desarrollo de las ninfas. Además, se emplearon diferentes estadios de *Belostoma* para evaluar el consumo de dos tipos de presas (larvas de mosquitos y renacuajos) y su selectividad. El estudio de campo reveló que *Belostoma* coexiste frecuentemente con los odonatos *Rhionaeschna variegata*, *Cyanallagma interruptum* y *Lestes undulatus*. Además, entre sus presas se incluyen larvas de mosquito de varias especies, el anfípodo *Hyaella patagonica* y renacuajos de *Pleurodema thaul*, *Batrachyla taeniata*, *B. leptopus* e *Hylorina sylvatica*. *Belostoma* presentó una fenología muy estable a lo largo de los tres hidroperíodos analizados (2010, 2012 y 2013). Los adultos colonizaron la laguna desde mediados de octubre y los primeros machos incubantes se registraron a fin de ese mes. A mediados de noviembre se observaron ninfas I mientras que las ninfas V comenzaron a detectarse a fin de diciembre. La cantidad promedio de huevos por macho varió entre 72 y 99, el tiempo en eclosionar todos los huevos fluctuó entre 6 y 10 días, y la proporción promedio de huevos eclosionados fue de ~85 %. En los ensayos de alimentación se observó un consumo creciente a lo largo del desarrollo de *Belostoma*. Las ninfas I sólo consumieron larvas de mosquito, mientras que las ninfas V y adultos consumieron en mayor proporción a los renacuajos. En los experimentos de selectividad las ninfas más avanzadas y los adultos mostraron una preferencia mayor por los renacuajos que por las larvas de mosquitos. Esto indicaría la existencia de una capacidad diferencial de explotación de las presas y también cambios en la selectividad de las mismas a lo largo de la ontogenia. Dado el desarrollo sincrónico de *Belostoma* en el humedal y las diferentes preferencias y eficiencias de consumo de presas de sus estadios, su efecto estructurador sobre el ensamble natural de especies fluctuaría a lo largo del hidroperíodo.

**Palabras claves:** fenología, ontogenia, tamaño corporal, depredación

## SER SALMÓNIDO EN TIERRAS FORÁNEAS: UN ANÁLISIS EXPLORATORIO DE LA ICTIOFAUNA EXÓTICA EN ARROYOS DE LA CUENCA DEL LAGO NAHUEL HUAPI

JUÁREZ S. M.<sup>1</sup>; LALLEMENT M.<sup>1</sup>; RECHENCQ, M.<sup>1</sup>; ALONSO, M.<sup>2</sup> Y VIGLIANO P.H.<sup>2</sup>

1. INIBIOMA, CONICET; 2. CRUB-UNCo. Correo electrónico: [santiagomartinjuarez@gmail.com](mailto:santiagomartinjuarez@gmail.com)

Los recursos ícticos de la cuenca del lago Nahuel Huapi son importantes tanto para la conservación de especies nativas como para la gestión pesquera recreacional de los salmónidos. En arroyos y ríos éstos tienen requerimientos de hábitat específicos: aguas corrientes, bien oxigenadas y sustrato de tamaño apropiado, que definen distintas “plantillas de hábitat” en función de las preferencias de las distintas especies. Se relevaron veinte arroyos de la cuenca durante la época estival, en un gradiente Oeste – Este e incluyendo cursos de agua de distintos órdenes. Se registraron datos de presencia, composición específica, abundancia relativa, estructura de tallas y estado de condición de los ensambles de peces presentes. Las capturas se realizaron mediante pesca eléctrica en segmentos de longitud variable que incluyeran dos tipos de hábitat: rabiones y pozones, determinándose sobre los peces la especie, la longitud total, el peso, el sexo y estadio gonadal y colectándose escamas para la determinación de la edad. Las especies presentes en las capturas fueron *Oncorhynchus mykiss* (trucha arcoíris), *Salmo trutta* (trucha marrón) y *Salvelinus fontinalis* (trucha de arroyo) registrándose en un solo arroyo un ejemplar de *Hatcheria macraei* (bagre del torrente), único representante de la ictiofauna nativa. La presencia y abundancia relativa de las tres especies de salmónidos difirió entre cursos de agua. En 7 arroyos se encontraron las tres especies de salmónidos, en 10 arroyos se encontraron dos especies y en 2 arroyos se encontró sólo una especie. La especie dominante fue *O. mykiss*, presente en todos los arroyos. *S. trutta* fue hallada en 12 arroyos, siendo dominante en 2 ambientes. *S. fontinalis* se halló en 11 arroyos en bajo número siendo importante sólo en el arroyo Castilla. La casi totalidad de los peces capturados fueron juveniles, inmaduros sexualmente, de edades 0+, 1+, y 2+, aunque también fueron capturados de manera circunstancial individuos adultos maduros en algunos cursos de agua. El estado de condición fue bueno en todos los casos. Existen diferencias importantes en los ensambles de peces en términos de presencia-ausencia, abundancia relativa y estructura de tallas y edades, que podrían estar dadas por características particulares del hábitat. Los salmónidos son dominantes en todos los casos y la fauna nativa está prácticamente excluida de los cursos de agua de orden bajo y medio. Nuestro próximo paso será profundizar el estudio de las relaciones entre estas características de los ensambles y las plantillas de hábitat, con el objetivo de hallar inter-relaciones y/o limitantes ambientales al desarrollo de la fauna íctica.

**Palabras claves:** Arroyos, Salmónidos, Nahuel Huapi, crecimiento

## CONCENTRACIONES DE ELEMENTOS TRAZA Y MAYORITARIOS EN VEGETACIÓN RIPARIA DE DOS LAGOS NORPATAGÓNICOS

JUAREZ, N.<sup>1</sup>; ARCAGNI, M.<sup>1</sup>; RIZZO, A.<sup>12</sup>; JUNCOS, R.<sup>12</sup>; RIBEIRO GUEVARA, S.<sup>1</sup> Y ARRIBÉRE, M.A.<sup>13</sup>

1. Laboratorio de Análisis por Activación Neutrónica, CAB-CNEA. Bariloche; 2. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Bariloche; 3. Instituto Balseiro (UNCuyo) Bariloche. Correo electrónico: andrea.juarez@cab.cnea.gov.ar

El objetivo de este trabajo consiste en estudiar y comparar las concentraciones elementales de arsénico (As), bromo (Br), cinc (Zn), cobalto (Co), hierro (Fe), lantano (La), mercurio (Hg), plata (Ag), potasio (K), rubidio (Rb), sodio (Na) y uranio (U) en hojas de vegetación riparia recolectadas del ambiente terrestre y en hojas en descomposición de las mismas especies inmersas en el agua de dos lagos ultraoligotróficos de Patagonia Norte, para determinar la potencial fuente alóctona de dichos elementos en la cadena detritívora bentónica.

Se seleccionaron zonas riparias de los lagos Nahuel Huapi (LNH) y Moreno (LM), pertenecientes al Parque Nacional Nahuel Huapi. Se colectaron a mano las hojas de las especies arbóreas *Nothofagus dombeyi* (coihue), *Lomatia hirsuta* (radal), *Luma apiculata* (arrayán) y *Salix viminialis* (sauce) del LNH y *N. dombeyi*, *Myrceugenia exsucca* (patagua), *L. apiculata*, y *Chusquea culeou* (caña colihue) en el LM. Las especies muestreadas son nativas de la zona a excepción del sauce. Las hojas tomadas dentro del ambiente acuático, también se colectaron manualmente, se identificaron y separaron por especie en el laboratorio. Luego todas las muestras se procesaron, liofilizaron y analizaron por Activación Neutrónica Instrumental.

Los resultados obtenidos indican que existen diferencias en los contenidos de algunos elementos entre las hojas adentro y afuera del agua. En el caso del As, Fe, Co, Ag su concentración aumenta hasta tres órdenes de magnitud al ingresar al agua, siendo el mayor incremento en Fe y en particular, en el coihue que aumenta desde 48,1  $\mu\text{g g}^{-1}$  hasta 22000  $\mu\text{g g}^{-1}$  PS (peso seco) en el ambiente terrestre y adentro del agua, respectivamente. Por otro lado, K, Rb y Zn disminuyen su concentración un orden de magnitud dentro del agua, la mayor diferencia se observó en el Rb y en particular en el sauce que varía desde  $< 2 \mu\text{g g}^{-1}$  a 90  $\mu\text{g g}^{-1}$  PS adentro del agua y en el ambiente terrestre, respectivamente. No se observaron diferencias en las concentraciones de La, Hg, Ag, Na y U, entre las dos condiciones ambientales estudiadas. Por último, en el Br se observó un aumento de la concentración dentro del agua en el coihue pero una disminución para el resto de las especies estudiadas. La vegetación riparia puede ser una fuente importante de elementos a los ecosistemas acuáticos, especialmente de aquellos elementos cuyas concentraciones aumentan durante el proceso de descomposición de las hojas, los cuales pueden ingresar a la trama trófica y transferirse a los niveles superiores de la misma.

**Palabras claves:** elementos traza, elementos mayoritarios, vegetación riparia, Lagos Patagónicos

## **DISTRIBUCIÓN Y TROFODINÁMICA DE PLATA DE ORIGEN ANTRÓPICO EN UN LAGO DE PATAGONIA NORTE**

JUNCOS, R.<sup>1,2</sup>; ARCAGNI, M.<sup>1</sup>; RIZZO, A.<sup>1,2</sup>; CAMPBELL, L.M.<sup>3</sup>; ARRIBÉRE, M.<sup>1</sup> Y RIBEIRO GUEVARA, S.<sup>1</sup>

1. Laboratorio de Análisis por Activación Neutrónica (LAAN), Centro Atómico Bariloche, Bariloche; 2. Concejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Bariloche; 3. Environmental Science, Saint Mary's University, Halifax, Canadá. Correo electrónico: rominajuncos@gmail.com

La plata (Ag), en su forma iónica, es de los metales más tóxicos para la biota acuática. Una de las principales fuentes de Ag al medio acuático la constituyen los efluentes del procesado fotográfico. Sin embargo, con la aparición de la fotografía digital, esta contaminación ha disminuido de manera constante en las últimas décadas. El objetivo de este trabajo fue analizar las concentraciones de Ag ([Ag]) y su transferencia trófica en organismos acuáticos del lago Nahuel Huapi, y comparar las [Ag] actuales en hígado de peces con los valores registrados hace diez años, en los que se observó impacto antrópico. Se colectaron muestras de plancton, macroinvertebrados y peces en tres sitios con distinto nivel de impacto antrópico: Brazo Rincón (BR), Bahía López (BL) y Dina Huapi (DH), considerando a este último como el más impactado. Se determinaron las [Ag] por Activación Neutrónica Instrumental y los isótopos estables de nitrógeno ( $\delta^{15}\text{N}$ ), para evaluar la transferencia trófica, por Espectrometría de Masas de Relaciones Isotópicas. Las [Ag] actuales variaron entre organismos y entre sitios. Entre los organismos planctónicos, el fitoplancton presentó [Ag] más altas (0,4-7,2  $\mu\text{g/g}$  PS) que el zooplancton (0,2-0,6  $\mu\text{g/g}$  PS), especialmente en BR. En cuanto a los invertebrados bentónicos, las mayores [Ag] se registraron en el tejido hepático (0,1-17,7  $\mu\text{g/g}$  PS), siendo mayores en el caracol *Chilina* sp. (1,6-14,7  $\mu\text{g/g}$  PS) y en los crustáceos *Aegla* sp. (0,6-7,0  $\mu\text{g/g}$  PS) y *Samastacus* sp. (0,5-29,2  $\mu\text{g/g}$  PS), éste último presentando los valores más elevados en DH. En general, las [Ag] en el músculo de peces (salmónidos introducidos y especies nativas como la perca criolla) estuvieron por debajo del límite de detección (<0,04  $\mu\text{g/g}$  PS), mientras que las [Ag] en hígado fueron más elevadas en los salmónidos (0,6-13,5  $\mu\text{g/g}$  PS) que en los nativos. Solo en DH las percas mostraron elevadas [Ag] en hígado (0,03-13,2  $\mu\text{g/g}$  PS). En cuanto a la transferencia trófica de Ag en la trama trófica, se observó disminución de la [Ag] con el aumento del nivel trófico (biodilución) considerando el músculo de los peces, y aumento (biomagnificación) considerando el hígado. Por último, las [Ag] encontradas en los hígados de peces fueron inferiores a las registradas diez años atrás, especialmente en las especies de salmónidos (promedios entre 5,2-14,8  $\mu\text{g/g}$  PS), coincidiendo este hecho con la disminución de la contaminación generada por la actividad fotográfica.

**Palabras claves:** Plata, trofodinámica, peces, Lago Nahuel Huapi

## **BIODIVERSIDAD DE HETEROPTEROS ACUÁTICOS Y SEMIACUÁTICOS (INSECTA) DEL IBERÁ (CORRIENTES, ARGENTINA)**

KONOPKO, S.<sup>1</sup>; ARMÚA DE REYES, C.<sup>2</sup>; MAZZUCCONI, S.<sup>3</sup>; ESTÉVEZ, A.L.<sup>4</sup> Y BACHMANN, A.<sup>3</sup>

1. Div. Entomología, Museo Arg. de Cs. Nat. "B. Rivadavia". Buenos Aires; 2. Depto. de Biología, Fac. Cs. Ex. y Nat. y Agr., UNNE, Corrientes; 3. Lab. Entomología, Inst. Biodiv. y Biol. Exp. y Ap., Fac. Cs. Ex. Nat., UBA. Buenos Aires; 4. Div. Entomología, Museo de La Plata. Buenos Aires. Correo electrónico: konopko@macn.gov.ar

La Reserva Natural Provincial del Iberá, que abarca 1.300.000 ha, se encuentra ubicada en el centro-norte de la Provincia de Corrientes. Comprende un complejo de ecosistemas con predominio de los ambientes palustres (esteros y bañados) que interconectan extensos lagos poco profundos, unidos por cursos de agua de distinto orden, característico de la ecorregión del sistema del Iberá. Constituye uno de los humedales de clima cálido más diversificado de la biosfera, incluido en la lista Ramsar. El objetivo de este trabajo es presentar un inventario de las especies de heterópteros acuáticos y semiacuáticos de la reserva. Se estudió la fauna de 7 cuerpos de agua (lénticos y lóticos) en muestreos realizados entre los años 2012 y 2014. Las muestras fueron tomadas con redes para agua (30 cm de diámetro y malla menor a 500 µm) y con trampas de luz de mercurio. El material fue fijado con alcohol etílico 96° e identificado con microscopio estereoscópico. Se registran 51 especies: 13 de Gerromorpha, incluidas en 10 géneros y cinco familias, y 38 de Nepomorpha, incluidas en 14 géneros y ocho familias. Dentro de los Gerromorpha la familia Gerridae es la más rica en número de géneros y especies (5, 6), seguida por Veliidae (2, 3), Mesoveliidae (1, 2), Hebridae (1, 1) e Hydrometridae (1, 1). Dentro de los Nepomorpha la familia Belostomatidae es la más rica en número de géneros y especies (3, 13), seguida por Nepidae (2, 5), Naucoridae (2, 4), Notonectidae (2, 4), Corixidae (2, 3), Micronectidae (1, 4), Pleidae (1, 3) y Gelastocoridae (1, 2). Una especie de Nepidae se cita por primera vez de la Argentina, y un género (con una especie) de Gerridae se cita por primera vez de la provincia de Corrientes. De la reserva natural del Iberá se citan por primera vez siete géneros y 10 especies (Gerridae: 3 géneros, 4 especies; Nepidae: 1, 2; Belostomatidae: 1, 2; Micronectidae: 1, 1; y Naucoridae: 1, 1). Todas las especies registradas están asociadas a ambientes lénticos, o a sectores de baja velocidad de corriente en ambientes lóticos. De las especies de heterópteros acuáticos y semiacuáticos conocidas hasta ahora de la provincia de Corrientes, 62 % se hallan en la reserva Iberá. Los resultados obtenidos muestran la relevancia de la zona para la conservación de la biodiversidad de heterópteros acuáticos y semiacuáticos de la provincia de Corrientes, y la necesidad de preservar los cuerpos de agua libres del impacto ambiental.

**Palabras claves:** Insectos acuáticos, biodiversidad, áreas protegidas

## **DIVERSIDAD DE CILIADOS (PROTOZOA) DEL RÍO SALADO, PROVINCIA DE BUENOS AIRES**

KÜPPERS, G.C.<sup>1</sup> Y CLAPS, M.C.<sup>2</sup>

1. Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", CONICET. Ciudad Autónoma de Buenos Aires;

2. Instituto de Limnología "Dr. R.A. Ringuelet", CONICET-UNLP. La Plata. Correo electrónico: [gkoppers@fcnym.unlp.edu.edu.ar](mailto:gkoppers@fcnym.unlp.edu.edu.ar)

La cuenca del río Salado en el Sistema Bragado, provincia de Buenos Aires, posee tributarios naturales y artificiales con valores variables de conductividad, debido al aporte de sedimentos evaporíticos provenientes de la Pampa arenosa. Por otra parte, la variación en el caudal de agua del río determina drásticos cambios en los valores de conductividad, lo cual se ve reflejado en cambios composicionales del plancton, con la presencia de especies tanto de agua dulce, como de raigambre salobre-estuarial e incluso marina. El objetivo del presente trabajo es documentar la fauna de ciliados registrada a lo largo de casi dos décadas por el grupo de trabajo Cuenca del Salado del ILPLA y aportar nuevos hallazgos desde 2004 a la fecha, que han sido estudiados tanto en vivo como mediante la impregnación argéntica con protargol. Se registró un total de 53 especies en el Sistema Bragado, la mayoría de ellas fueron encontradas en otras regiones geográficas en ambientes de agua dulce o salobre, mientras que alrededor del 5% fueron descriptas para ambientes marinos. En el Canal Mercante se registraron especies características de cuerpos de agua temporarios, como *Linostomella vorticella*. En el Canal del Este, en la localidad de Mechita, se encontró una nueva especie de oligotrico del género *Novistrombidium*, cuyos congéneres fueron descriptos para ambientes salobres o marinos de China y Arabia Saudita. La diversidad de ciliados de la Argentina se encuentra subestimada principalmente debido a la escasez de especialistas que se dediquen a la taxonomía del grupo, a la existencia de regiones que no han sido exploradas y a la falta de muestreos adecuados. Estos factores quedan evidenciados en este estudio de la microfauna de ciliados en ambientes con características particulares, como son los pertenecientes a la cuenca del río Salado.

**Palabras claves:** Ciliophora, diversidad, río Salado

## **DINÁMICA DE NUTRIENTES EN SEIS LAGUNAS PAMPEANAS CON CARACTERÍSTICAS LIMNOLÓGICAS CONTRASTANTES. SIMILITUDES Y DIFERENCIAS**

LAGOMARSINO, L.<sup>1</sup>; BUSTINGORRY, J.<sup>1</sup>; ESCARAY, R.<sup>1</sup> Y ZAGARESE, H.<sup>1</sup>

*1. Laboratorio de Ecología y Fotobiología Acuática. Instituto Tecnológico Chascomús. IIB INTECH. Chascomús.  
Correo electrónico: lagomarsino@intech.gov.ar*

Los lagos someros pampeanos son ambientes que, por situarse en tierras fértiles, naturalmente presentan elevadas concentraciones de nutrientes. El objetivo del presente trabajo fue estudiar la dinámica de nutrientes y de los sólidos suspendidos en seis lagunas de diferente tipología (claras, con vegetación sumergida, turbias inorgánicas y turbias orgánicas, con dominancia de fitoplancton) a lo largo de un año (marzo 2008- abril 2009). Los diferentes tipos de lagunas presentaron altas concentraciones de nitrógeno total ( $3819 \pm 2462 \mu\text{g N L}^{-1}$ ), sin diferencias entre sistemas claros y turbios. Las diferencias se presentaron principalmente en las concentraciones de las formas nitrogenadas disueltas, con menores concentraciones en los sistemas claros ( $23 \pm 31 \mu\text{g N L}^{-1}$  lagunas claras vs  $68 \pm 85 \mu\text{g N L}^{-1}$  lagunas turbias). Asimismo se registraron un amplio rango de valores de fósforo total (FT), con grandes diferencias entre sistemas claros ( $158 \pm 100 \mu\text{g P L}^{-1}$ ) y turbios ( $733 \pm 300 \mu\text{g P L}^{-1}$ ). Al mismo tiempo se presentaron diferencias en las fracciones constituyentes del total del fósforo. En general, las lagunas turbias presentaron el fósforo principalmente asociado a las partículas, mientras que en las lagunas claras lo presentaron en forma disuelta. Atendiendo la variación temporal, los sistemas turbios orgánicos presentaron una marcada estacionalidad, con máximos de FT a fines de primavera y principios de verano, y mínimos en invierno; mientras que los sistemas claros y turbios inorgánicos no exhibieron dicha estacionalidad. Otra característica distintiva entre los diferentes tipos de sistemas fueron las concentraciones de sólidos totales suspendidos y su porcentaje de peso seco libre de cenizas. Las lagunas turbias presentaron mayores concentraciones de sólidos suspendidos ( $213 \pm 114 \text{ mg L}^{-1}$ ), y en general, con una menor proporción de peso seco libre de cenizas ( $42 \pm 27 \%$ ). Por el contrario, los sistemas claros exhibieron bajas concentraciones de sólidos suspendidos ( $25 \pm 30 \text{ mg L}^{-1}$ ), pero con una mayor proporción de peso seco libre de cenizas ( $78 \pm 18 \%$ ). Estas diferencias podrían indicar una atenuación de la acción del viento por parte de las macrófitas, minimizando los eventos de resuspensión. Todos estos resultados demuestran que las lagunas pampeanas presentan dinámicas diferentes en función de la comunidad autotrófica dominante.

**Palabras claves:** Lagunas, nutrientes, sólidos totales suspendidos, estacionalidad

## **RESURGIENDO DE LAS CENIZAS: ESTADO DE LOS ENSAMBLEROS DE SALMÓNIDOS A 30 MESES DE LA ERUPCIÓN DEL VOLCÁN PUYEHUE**

LALLEMENT, M.E.<sup>1,2</sup>; MACCHI P.J.<sup>1</sup>; VIGLIANO, P.H.<sup>1</sup>; JUAREZ, S.M.<sup>2</sup> Y ZATTARA, E.E.<sup>3</sup>

*1. Universidad Nacional del Comahue. CRUB. Río Negro. Grupo de Evaluación y Manejo de Recursos Ícticos (GEMARI). Quintral 1250, Bariloche (8400), Río Negro, Argentina; 2. INIBIOMA-CÓNICET. Quintral 1250; 3. National Museum of Natural History. Smithsonian Institution. Correo electrónico: mayllement@gmail.com*

El 4 de junio de 2011 entró en erupción el Complejo Volcánico Puyehue – Cordón Caulle, del lado Oeste de la cordillera de los Andes (40° 32' Latitud Sur y 72° 7' Longitud Oeste), eyectando 950 millones de toneladas de ceniza hacia la atmósfera. Debido a la predominancia de vientos del cuadrante Oeste, 24 millones de hectáreas de la Patagonia Argentina fueron cubiertas por ceniza de forma diferencial, localizándose hacia el Oeste los mayores depósitos (en cantidad y granulometría). Para evaluar el impacto de los cambios generados en los ambientes acuáticos y los posibles procesos de recuperación, se estudiaron siete arroyos Norpatagónicos localizados a lo largo del gradiente de acumulación de ceniza. Utilizando valores de referencia previos a la erupción del volcán se evaluó la variación en los parámetros de calidad de agua y la composición y estructura de los ensambles de peces a los 8, 19 y 30 meses posteriores a la erupción. Se registraron turbidez nefelométrica, temperatura (°C), conductividad ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), sólidos totales disueltos ( $\text{mg}/\text{l}$ ) y pH. Los peces fueron capturados mediante pesca eléctrica, identificados a nivel de especie, medidos y pesados. Se calcularon capturas por unidad de esfuerzo (CPUE) y factor de condición. Tras los meses posteriores a la erupción (8-19 meses) se observaron grandes cambios ambientales en los arroyos más cercanos al centro de emisión y con mayor acumulación de ceniza (30-7.5 cm de ceniza por  $\text{m}^2$ ), incluyendo incrementos en la turbidez, pH y sólidos totales disueltos, pérdida de hábitat por acumulación de arena, cambios en la zona riparia y en la morfología de los cauces principales. Todos estos cambios impactaron fuertemente a la comunidad de peces residentes, evidenciado por una disminución considerable de las CPUE y por la pérdida casi total de individuos menores de un año. En los arroyos con menores acumulaciones de ceniza (5-0.5 cm de ceniza por  $\text{m}^2$ ) no se evidenciaron cambios ambientales marcados, ni efectos significativos en las capturas o juveniles de ese año. No se observó deterioro del estado de condición corporal de los peces capturados para ningún arroyo, ni fecha posterior a la erupción volcánica. Los resultados muestran que, los arroyos más alejados del centro de emisión no sufrieron alteraciones importantes y en los más cercanos, a los 30 meses ya es posible observar una recuperación progresiva dada principalmente, por el lavado de ceniza que posibilitaría la recuperación de lechos de desove, refugio y disponibilidad de alimento.

**Palabras claves:** Ceniza volcánica, arroyos, peces, ecología de disturbios

## **BIODIVERSIDAD DEL PLANCTON EUCARIOTA < 3 μM EN UNA TURBERA FUEGUINA REVELADA POR SE- CUENCIACIÓN MASIVA**

LARA, E.<sup>1</sup>; SINGER, D.<sup>1</sup>; SEPPEY, C.<sup>1</sup>; GONZÁLEZ GARRAZA, G.<sup>2,3</sup>; QUIROGA, M.V.<sup>2,3</sup> Y MATALONI, G.<sup>2,3</sup>

1. Laboratory of Soil Biology, Department of Biology, University of Neuchâtel, Switzerland; 2. Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental (3iA) – Universidad Nacional de Gral. San Martín; 3. CONICET. Correo electrónico: [enrique.lara@umine.ch](mailto:enrique.lara@umine.ch); [gmataloni@unsam.edu.ar](mailto:gmataloni@unsam.edu.ar)

La turbera de Rancho Hambre (Tierra del Fuego) ha sido objeto de investigaciones orientadas a estudiar la diversidad, estructura y dinámica de las comunidades de los cuerpos de agua que alberga. Dado que la mayoría de los organismos <3 μm no pueden identificarse por métodos tradicionales, aquí se analizó la estructura de la fracción menor del plancton eucariota a través de un método de secuenciación masiva. Se realizó una filtración secuencial a través de una red de 18 μm y filtros de 3 μm y 0,2 μm de poro, y se estudió la diversidad de la fracción más pequeña por medio de extracción de ADN y secuenciación masiva de productos PCR de la región v9 del gen del 18S eucariótico (Illumina Hi Seq). Las secuencias fueron clasificadas en OTUs según una estrategia independiente de la taxonomía (agrupamiento de secuencias por afinidad sin comparación con una base de datos a priori) dbc 454 (Pagni et al. 2013). Las OTUs obtenidas se compararon con la base de datos PR2 (Guillou et al. 2013). La composición cualitativa de las secuencias halladas a nivel de grandes grupos varió poco entre lagunas, observándose una gran predominancia (entre 40 y 50% de las OTUs) de las Chrysophyta, mayormente pertenecientes a los clados C (*Spumella*, *Ochromonas*) y E (*Chromulina*, *Chryosaccus*), con un número bastante constante de OTUs. Los Alveolata, por su parte, son el segundo clado en cuanto a su riqueza de OTUs, alrededor del 50% de las cuales pertenecen al grupo parásito de las Perkinsea, cuya presencia en agua dulce pasaba inadvertida hasta hace pocos años, y cuyo impacto en las tramas tróficas de estos ambientes queda por determinar.

Según su caracterización morfológica y abiótica, los ambientes estudiados consisten en dos cuerpos de agua profundos y minerotróficos (con mayor cantidad de nutrientes y pH levemente ácido) (RH1 y RH4), uno profundo y ombrotrofico (con menor cantidad de nutrientes y pH marcadamente ácido) (RH2) y dos someros y ombrotrofico (RH3 y RH5). Un análisis de “random forest” reveló similitudes entre las comunidades de los distintos cuerpos de agua asociadas a esta caracterización. Entre los organismos fotosintéticos, se destacaron mayoritariamente los mixótrofos en los ambientes ombrotrofico y los fotótrofos en ambientes minerotrofico, sugiriendo un funcionamiento distinto del bucle microbiano en los dos tipos de ambientes.

**Palabras claves:** Turberas, plancton eucariota, diversidad molecular, Illumina Hi Seq

## **MACROINVERTEBRADOS COMO BIOINDICADORES DE LA DEGRADACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA POR APLICACIÓN DE PLAGUICIDAS**

LARES, P.A.<sup>1</sup>; MACCHI, P.A.<sup>2</sup>; MONZA, L.<sup>1</sup> y LOEWY, M.R.<sup>1</sup>

1. *LIBIQUIMA, Laboratorio de Cromatografía, Universidad Nacional del Comahue. Neuquén;* 2. *IIPByG, Sede Alto Valle, Universidad Nacional de Río Negro. General Roca, Río Negro. Correo electrónico: pmacchi@unrn.edu.ar*

La producción agrícola es una de las actividades que más influyen en el deterioro de la calidad del agua. Los compuestos químicos aportados por la fertilización y la aplicación de plaguicidas se fijan en el suelo y parte de ellos llegan a las masas de agua y se acumulan en los sedimentos, produciendo un impacto sobre la biota acuática. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la aplicación de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos como indicadora de contaminación de aguas superficiales por plaguicidas. El área de estudio comprendió una microcuenca agrícola localizada el Alto Valle del Río Negro y Neuquén. Se seleccionaron 4 sitios, los que se visitaron en tres momentos de muestreo durante la temporada productiva 2011-2012. Se extrajeron muestras de agua y sedimentos para la determinación de parámetros físico-químicos (caudal, temperatura del agua, pH, salinidad y nutrientes) y residuos de plaguicidas. Los macroinvertebrados se tomaron con red Surber, 3 réplicas por sitio. Para el análisis de la toxicidad de los residuos plaguicidas en agua y sedimentos se calcularon las unidades tóxicas (TU). Las relaciones entre los sitios y fechas de muestreo, variables ambientales y abundancia de invertebrados acuáticos fueron examinadas mediante métodos de ordenamiento. Los resultados mostraron que la presencia de residuos de plaguicidas en agua y sedimentos constituyó el factor más importante que modificó la calidad de agua en la microcuenca. En ambas matrices ambientales el clorpirifós fue el que presentó mayor frecuencia de detección, luego siguió el metl-azinfos y finalmente el carbaril, que sólo fue detectado a nivel de trazas. El análisis canónico de correspondencias explicó el 64% de la varianza de la relación entre los diferentes taxa y los parámetros ambientales, con una alta correlación entre las especies y las variables relevadas. Los ensambles de los macroinvertebrados en sitios no impactados mostraron una composición similar a la encontrada en los ríos y arroyos de la región, con una alta abundancia relativa de diversas especies de Ephemeroptera y Trichoptera. Sin embargo los sitios con elevados valores de TU la composición y una abundancia relativa fue diferente, con dominancia de diversas especies de Gastropoda, Annelida y *Hyallela curvispina*. Estos resultados evidencian que la presencia de residuos de plaguicidas en agua y sedimentos constituye uno de los principales factores que modifica la composición y estructura de los ensambles de macroinvertebrados en la microcuenca de estudio, posibilitando su aplicación como bioindicadores.

**Palabras claves:** Macroinvertebrados, Bioindicadores, Plaguicidas

## **EFFECTO DE LA CONTAMINACIÓN ORGÁNICA SOBRE *Belostoma elegans* (HEMIPTERA) EN ARROYOS PAMPEANOS**

LAVARIAS, S.<sup>1</sup>; OCÓN, C.<sup>1</sup>; LÓPEZ VAN OOSTEROM, V.<sup>1</sup>; LAINO, A.<sup>2</sup>; MEDESANI, D.<sup>3</sup>; FASSIANO, A.<sup>3</sup>; GARDA, H.<sup>2</sup>; DONADELLI, J.<sup>1</sup>; RÍOS DE MOLINA, M.<sup>3</sup> Y RODRIGUES CAPÍTULO, A.<sup>1</sup>

1. Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet" (CONICET La Plata – UNLP); 2. Instituto de Investigaciones Bioquímicas de La Plata INIBIOLP (CONICET La Plata -UNLP); 3. Fac. Cs. Exactas y Naturales UBA.  
Correo electrónico: [sabrinlavarias@ilpla.edu.ar](mailto:sabrinlavarias@ilpla.edu.ar)

Los ecosistemas lóticos suelen recibir descargas de productos generados por la actividad humana, principalmente líquidos cloacales, efluentes industriales y agroquímicos producto de la escorrentía. Debido a la importancia de evaluar el estado de contaminación en la región pampeana, es necesario el estudio de marcadores en especies autóctonas. Para ello fueron seleccionados dos arroyos de la llanura pampeana con distinto grado de impacto, el arroyo Rodríguez y el Carnaval en los cuales se colectaron individuos adultos de ambos sexos de *Belostoma elegans* durante el período primavera-verano. El objetivo fue analizar el efecto de la eutrofización sobre parámetros bioquímicos relacionados con el metabolismo energético de *B. elegans*. Se registraron en los arroyos parámetros físico-químicos: T°, conductividad, oxígeno disuelto (OD), pH, nutrientes y materia orgánica. En los organismos se analizaron los contenidos de glucógeno y lactato y fueron evaluadas las actividades de las enzimas piruvato quinasa (PyK) y lactato deshidrogenasa (LDH). También se realizó un análisis cuali- cuantitativo de los lípidos.

Se determinó una mayor contaminación orgánica en el arroyo Rodríguez con respecto al arroyo Carnaval con diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) para las siguientes variables medidas en agua: P-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, DBO<sub>5</sub>, DQO, NH<sub>3</sub>, OD, conductividad y pH y para la materia orgánica en el sedimento. Los parámetros medidos en los hemípteros no mostraron diferencias significativas entre los sexos, aunque las hembras presentaron mayor variabilidad debido al aumento de la actividad metabólica durante la época de reproducción. Los hemípteros capturados en el arroyo Carnaval presentaron un aumento significativo ( $p < 0,05$ ) del contenido de glucógeno con respecto a los del arroyo Rodríguez. No se observaron diferencias significativas en las actividades PyK y LDH entre los organismos colectados en ambos arroyos. El contenido de lípidos totales como así también el porcentaje de triacilglicéridos y del ácido graso 16:0 resultaron significativamente mayores ( $p < 0,05$ ) en los hemípteros del arroyo Carnaval en comparación con los del arroyo Rodríguez. Los resultados mostraron que las reservas energéticas de *B. elegans* en el arroyo Carnaval fueron superiores a los del arroyo Rodríguez lo que podría indicar que los organismos se encuentran en mejor estado nutricional. Los parámetros bioquímicos estudiados podrían ser utilizados como biomarcadores para evaluar el efecto de la contaminación orgánica sobre los organismos en arroyos pampeanos.

**Palabras claves:** Biomarcadores, materia orgánica, hemípteros, metabolismo energético

## **EFECTO DE LA CONTAMINACIÓN ORGÁNICA EN ARROYOS PAMPEANOS SOBRE RESPUESTAS ANTIOXIDANTES Y ESTRÉS OXIDATIVO EN *Belostoma elegans* (HEMIPTERA)**

LAVARIAS, S.<sup>1</sup>; OCÓN, C.<sup>1</sup>; LÓPEZ VAN OOSTEROM, V.<sup>1</sup>; LAINO, A.<sup>2</sup>; MEDESANI, D.<sup>3</sup>; FASSIANO, A.<sup>3</sup>; GARDA, H.<sup>2</sup>; DONADELLI, J.<sup>1</sup>; RÍOS DE MOLINA, M.<sup>3</sup> Y RODRIGUES CAPÍTULO, A.<sup>1</sup>

1. Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet" (CONICET La Plata – UNLP); 2. Instituto de Investigaciones Bioquímicas de La Plata INIBIOLP (CONICET La Plata -UNLP); 3. Fac. Cs. Exactas y Naturales UBA.  
Correo electrónico: [sabrinlavarias@ilpla.edu.ar](mailto:sabrinlavarias@ilpla.edu.ar)

Las descargas de aguas residuales en los cuerpos de agua aportan materia orgánica y nutrientes acelerando el proceso de eutrofización, cuya consecuencia es el aumento del consumo de oxígeno disuelto. La región pampeana está expuesta a la contaminación orgánica y es importante evaluar su efecto en organismos autóctonos. Para ello se seleccionaron dos arroyos de la llanura pampeana caracterizados por el diferente grado de contaminación, el arroyo Rodríguez y el arroyo Carnaval. En ambos arroyos se colectaron individuos adultos de *Belostoma elegans* de ambos sexos durante el período primavera-verano. El objetivo fue analizar el efecto de la eutrofización sobre parámetros del estrés oxidativo y del sistema de defensa antioxidante en *B. elegans*. En los organismos se evaluaron las actividades de las enzimas superóxido dismutasa (SOD), catalasa (CAT) y glutatión S-transferasa (GST) por espectrofotometría. También se analizaron la lipoperoxidación por TBARs, la oxidación proteica (OP) y el contenido de glutatión reducido (GSH). Los hemípteros capturados en el arroyo Carnaval presentaron un aumento significativo ( $p < 0,05$ ) de las enzimas SOD y CAT con respecto a los del arroyo Rodríguez. No se observaron diferencias significativas en la actividad de GST ni en los niveles GSH. Tampoco se observaron diferencias significativas en los niveles de TBARs y OP ni en los parámetros ensayados en ambos sexos. Los resultados obtenidos podrían indicar que el aumento de las enzimas antioxidantes SOD y CAT se debería al elevado metabolismo oxidativo de los hemípteros del arroyo Carnaval con respecto a los del arroyo Rodríguez, donde la concentración de oxígeno disuelto fue mucho menor debida al mayor grado de eutrofización que presentó este último arroyo.

**Palabras claves:** Sistemas lóticos, materia orgánica, hemípteros, estrés oxidativo

## **RESPUESTAS DE LAS COMUNIDADES BENTÓNICAS A LA FACILITACIÓN POR MOLUSCOS INVASORES Y A LA CONTAMINACIÓN**

LEGUIZAMÓN, F.<sup>1</sup>; PAOLUCCI, E.<sup>2</sup>; SARDIÑA, P.<sup>3</sup> Y SYLVESTER, F.<sup>14</sup>

1. Instituto para el Estudio de la Biodiversidad de Invertebrados (IEBI), Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta. Salta; 2. Instituto de Ecología, Genética y Evolución de Buenos Aires (IEGEB), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires-CONICET, Ciudad Universitaria. Buenos Aires; 3. Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca; 4. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Correo electrónico: [jaculegui168@gmail.com](mailto:jaculegui168@gmail.com)

La facilitación de la fauna es un efecto común de los bivalvos bentónicos invasores, aunque sus interacciones con la contaminación son poco conocidas. Con el objeto de evaluar estas interacciones, en Febrero de 2014 llevamos a cabo un muestreo de colonias de mejillones dorados, *Limnoperna fortunei*, y de los invertebrados bentónicos asociados a ellas a lo largo de un gradiente de contaminación. Las muestras fueron tomadas recolectando los mejillones y los invertebrados asociados de 12 colonias de 10x10 cm en puntos de muestreo sobre los ríos Reconquista, Luján y Canal Arias en el Delta del Paraná. El río Reconquista es el más contaminado de los tres y en él la distribución del bivalvo está restringida a la desembocadura. Asumimos las condiciones en este punto como el límite de tolerancia de la especie y establecimos en él el primer sitio de muestreo. Los siguientes sitios fueron ubicados en lugares progresivamente alejados. Las muestras biológicas y de parámetros físico-químicos del agua fueron tomadas en un mismo día durante la bajante de la marea. Los mejillones fueron contados y medidos para escalar las abundancias de invertebrados asociados a unidad de superficie sobre las valvas. Los invertebrados asociados fueron contados y separados en grandes grupos taxonómicos. La temperatura y pH promedios fueron de 22,8°C y 6,8, respectivamente. El porcentaje de saturación de oxígeno disuelto varió entre 13, en los lugares más contaminados, y 34% en los más limpios. La conductividad y los sólidos totales disueltos variaron entre 220-830  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y 0,11-0,41 ppt, respectivamente, adoptando ambas variables los valores más altos en los sitios de mayor contaminación. Encontramos que una variedad de grupos, incluyendo oligoquetos, nemátodos, rotíferos, copépodos, lapas de agua dulce y otros gasterópodos, viven asociados a las colonias de mejillones dorados. Estos grupos obtienen potencialmente un beneficio por la mayor disponibilidad de alimento y de hábitats de refugio entre las valvas. Los recuentos preliminares sugieren que el grado de contaminación tiene un marcado efecto sobre la abundancia y la composición de los grupos que se asocian a las colonias de mejillones en el ambiente estudiado. Una segunda etapa del presente estudio consistirá en el análisis químico de los contaminantes predominantes en las valvas, los tejidos blandos de los mejillones y/o en el sedimento sobre los mismos sitios, con el fin de explorar la incidencia de los distintos contaminantes sobre las comunidades bentónicas facilitadas por *L. fortunei*. El estudio de las interacciones con la contaminación es prioritario, dado que una gran parte de las poblaciones de moluscos invasores en todo el mundo y sus lugares de introducción primaria se ubican en estuarios sometidos a una fuerte presión humana y a elevados niveles de contaminación.

**Palabras claves:** Bivalvos invasores, facilitación, invertebrados bentónicos, contaminación

## REVISIÓN TAXONÓMICA DE *Ora* CLARK, 1865 (COLEOPTERA: SCIRTIDAE) (PARTE I) – CUATRO ESPECIES NUEVAS DE LA ARGENTINA

LIBONATTI, M.L.<sup>1</sup>; MICHAT, M.C.<sup>1</sup> Y ARCHANGELSKY, M.<sup>2</sup>

1. IBBEA, CONICET-UBA. Buenos Aires; 2. LIESA - CONICET, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de La Patagonia San Juan Bosco. Esquel, Chubut. Correo electrónico: libonatti.marialaura@gmail.com.ar

Los scirtidos están representados por unas 1.300 especies y casi 50 géneros en todo el mundo. Usualmente habitan ambientes acuáticos en estado larval, y ambientes terrestres en estado pupal e imaginal, aunque siempre asociados a los cuerpos de agua. El género *Ora* Clark, 1865 está representado mundialmente por casi 60 especies, distribuidas en las regiones Neotropical, Afro-tropical, Oriental y Australiana. El estado del conocimiento sobre el género en la Argentina es muy escaso, y previamente a este trabajo sólo se conocían dos especies. La presente contribución es la primera parte de la revisión taxonómica del género *Ora* en la Argentina y tiene como objetivo describir e ilustrar cuatro especies nuevas para la ciencia. Se coleccionaron scirtidos mediante trampas de luz o golpeo de la vegetación ribereña en viajes de campaña a nueve provincias argentinas (Buenos Aires, Chaco, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, Misiones, Salta y Santa Fe) en 2004-2012 y se los comparó con especímenes tipo depositados en el Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia (Buenos Aires, Argentina), en el Natural History Museum (Londres, Reino Unido) y en el Muséum national d'Histoire naturelle (Paris, Francia). Se dan a conocer las siguientes especies nuevas: *Ora bifida* Libonatti **sp. nov.**, *O. megadepressa* Libonatti **sp. nov.** (Parque Nacional Mburucuyá, Corrientes), *O. rectangulata* Libonatti **sp. nov.** (Parque Nacional Mburucuyá y Parque Nacional Iguazú, Misiones), y *O. sigmoidea* Libonatti **sp. nov.** (Reserva El Destino, Buenos Aires). Se presentan descripciones detalladas de estas especies e ilustraciones de caracteres diagnósticos. *Ora bifida* y *O. atropicalis* Pic comparten la presencia de dos parámetros en el tegmen, que es una característica única dentro de las especies argentinas, pero difieren en que *O. bifida* posee el parámetro derecho bífido, el parámetro izquierdo menos curvo y el esternito 8 visible. *Ora megadepressa* es similar a *O. depressa* Fabricius, con quien comparte la forma del cuerpo y la morfología general de los genitalia masculinos, pero difiere de ésta por poseer un tamaño corporal mayor, las epipleuras más anchas, el proceso subapical del pene más largo, más delgado y más curvo, y la base del pene curvada hacia la derecha. *Ora rectangulata* posee genitalia similares a los de *O. platensis* Brèthes, pero difiere de ésta en que el cuerpo es más grande y de superficie dorsal más convexa, el pene es mucho más delgado y con el apéndice lateral más pequeño. *Ora sigmoidea* posee el edeago similar al de *O. texana* Champion, pero difiere de ésta en que la región posterior del apéndice ventral del pene es curva.

**Palabras claves:** Scirtidae, *Ora*, Argentina, especies nuevas

## REVISIÓN TAXONÓMICA DE *Ora* CLARK, 1865 (COLEOPTERA: SCIRTIDAE) (PARTE II) – REDESCRIPCIONES Y DISTRIBUCIONES ACTUALIZADAS DE LAS ESPECIES DE LA ARGENTINA

LIBONATTI, M. L.<sup>1</sup>; ARCHANGELSKY, M.<sup>2</sup> Y MICHAT, M.C.<sup>1</sup>

1. IBBEA, CONICET-UBA. Buenos Aires; 2. LIESA - CONICET, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de La Patagonia San Juan Bosco. Esquel, Chubut. Correo electrónico: libonatti.marialaura@gmail.com.ar

En otra contribución (ver parte 1) se presentó la descripción de cuatro especies nuevas del género *Ora* Clark, 1865. Esta segunda parte trata sobre la revisión taxonómica del género *Ora* en la Argentina, y tiene como objetivo presentar descripciones detalladas, ilustraciones y ampliar la distribución de todas las especies. Actualmente existen revisiones completas del género para Australia y Japón. Sin embargo, en la región Neotropical sólo se conocen las especies a partir de sus descripciones originales, que suelen ser poco precisas, escuetas, carentes de ilustraciones, y por lo tanto de poca ayuda en el momento de la identificación. Las técnicas de colecta y la metodología de trabajo siguen las empleadas en la parte 1 de esta revisión. Se reconocen un total de 11 especies para la Argentina: *O. atroapicalis* Pic (se agregan Corrientes y Formosa a su distribución), *O. bifida* Libonatti, *O. bivittata* Pic (nueva para la Argentina), *O. bruchi* Pic, *O. mediolineata* (Pic) **stat. & comb. nov.** (se incorpora Corrientes a su distribución), *O. megadepressa* Libonatti, *O. platensis* Brèthes, *O. rectangulata* Libonatti, *O. semibrunnea* Pic (nueva para la Argentina), *O. sigmoidea* Libonatti, y *O. wagneri* (Pic) **stat. & comb. nov.** (se agregan Formosa y Corrientes a su distribución). Las especies *O. bifida*, *O. megadepressa*, *O. rectangulata*, y *O. sigmoidea* son tratadas aparte (ver la parte 1 de esta revisión). Las especies argentinas de *Ora*, al igual que las japonesas y las australianas, tienen las coxas metatorácicas unidas sólo en la parte anterior, la vena MP4 del ala larga y conectada con la vena CuP+AA3, las mandíbulas simétricas, con microtriquios sobre el área molar y un grupo de setas sobre la superficie dorsal, y el último palpómero labial inserto sobre el borde interno del anteúltimo palpómero. *Ora atroapicalis* y *O. bifida* son las únicas especies que poseen un par de parámetros en el tegmen, como ocurre en *O. troberti* (Guérin-Meneville) (especie tipo del género) y en las especies japonesas y australianas, aunque de morfología muy diferente. Los genitalia de *O. wagneri* son peculiares, ya que el tegmen posee un lóbulo digitiforme apical y un apéndice curvo cercano al ápice, y el pene tiene forma de pinza. Las restantes especies tienen un único apéndice digitiforme apical o subapical. Dentro de este grupo, *O. bivittata*, *O. megadepressa* y *O. semibrunnea* presentan el pene muy delgado y alargado, *O. platensis* y *O. rectangulata* comparten el pene en forma de L, y *O. mediolineata* y *O. sigmoidea* tienen en común que el pene está dividido en una parte dorsal laminar y una parte ventral alargada y sinuosa.

**Palabras claves:** Scirtidae, *Ora*, Argentina, descripciones

## **ALTERACIONES NUCLEARES EN DIATOMEAS COMO INDICADORES DE CONTAMINACIÓN DE CARÁCTER TÓXICO: ESTUDIO DE CASO CUENCA MATANZA - RIACHUELO**

LICURSI, M.<sup>1,2</sup>; NICOLOSI GELIS, M.M.<sup>1,2</sup> Y GÓMEZ, N.<sup>1,2</sup>

*1. Instituto de Limnología "Dr. R.A. Ringuelet", CONICET-UNLP. La Plata; 2. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP. La Plata. Correo electrónico: malena@ilpla.edu.ar*

Las comunidades del microfítobentos de ríos y arroyos son ricas en especies y, a menudo, se encuentran dominadas por diatomeas. Estas microalgas son indicadoras sensibles de los cambios en el ambiente y presentan capacidades variables para tolerar el estrés causado por una sustancia tóxica; esta tolerancia se desarrolla a escala individual (con diferentes niveles de sensibilidad de las especies) y también a escala de comunidad donde el biofilm actúa como una matriz coherente y de protección. El ingreso de una sustancia tóxica a la célula puede producir una serie de cambios citológicos que constituyen una señal de alerta temprano de carácter no taxonómico de contaminación en el ambiente. Existen en la bibliografía estudios que reportan efectos genotóxicos en diatomeas ante la exposición a luz ultravioleta o como consecuencia de la exposición a diversas sustancias como aldehídos, herbicidas y colchicina. Sin embargo son más exiguos los trabajos que evalúan la genotoxicidad de los metales pesados en diatomeas. La cuenca del Río Matanza-Riachuelo es uno de los sistemas acuáticos más contaminados de la Argentina, atraviesa numerosas localidades de la provincia de Buenos Aires, entre ellas la ciudad Autónoma de Buenos Aires. Este río se encuentra impactado en su cuenca alta y media por la actividad agrícola-ganadera y la generada principalmente por los frigoríficos, y en la cuenca baja por una compleja descarga de efluentes provenientes de industrias químicas, curtiembres, textiles, papeleras y cerealeras, entre otras, y una alta densidad poblacional. Las altas cargas de contaminantes que llegan a los cursos de agua de la cuenca superan ampliamente la capacidad de autodepuración del ecosistema. En tal sentido el objetivo del presente trabajo fue analizar la presencia y abundancia de alteraciones nucleares en diatomeas en relación a las concentraciones de metales pesados hallados en diversos sitios localizados en la cuenca. Para tal fin durante diciembre de 2011 y diciembre de 2013 se colectaron muestras de epipelon en 21 sitios de muestreo. Las muestras fueron teñidas con Hoestch 33342. Las alteraciones nucleares fueron analizadas a 600X con un microscopio de epifluorescencia Olympus BX50, con filtro de DAPI. Un total de 500 células fueron contadas en cada muestra con el fin de determinar la frecuencia de las siguientes alteraciones nucleares: localización anormal del núcleo, fragmentación del núcleo y ruptura de la membrana nuclear. Los resultados obtenidos revelaron correlaciones significativas entre el porcentaje de alteraciones nucleares observadas y las concentraciones de metales pesados en solución, particularmente cobre y cromo. Más aún, estos resultados ponen en evidencia el potencial de esta herramienta como biomonitor de cursos de agua expuestos a contaminación tóxica.

**Palabras claves:** Alteraciones nucleares, diatomeas epipélicas, metales pesados, cuenca Matanza-Riachuelo

## **ANÁLISIS POR PIROSECUENCIACIÓN DEL ENSAMBLE BACTERIANO EN LAGUNAS PAMPEANAS: LA ALTERANCIA EN EL ESTADO DE EQUILIBRIO DETERMINA CAMBIOS DIRECCIONALES EN EL BACTERIOPLANCTON**

LLAMES, M.E.<sup>1</sup>; FERRARO, M.<sup>1</sup> Y UNREIN, F.<sup>1</sup>

*1. Instituto de Investigaciones Biotecnológicas. Instituto Tecnológico Chascomús (IIB-INTECH), UNSAM-CONICET Av. Intendente Marino Km 8.2, (7130), Chascomús, Buenos Aires, Argentina. Correo electrónico: mariaellames@intech.gov.ar*

Las bacterias son los organismos más abundantes de la Tierra y son las encargadas de mediar en una multitud de procesos críticos para el medio ambiente. Dado su rol central en procesos ecológicos básicos del ecosistema resulta de gran importancia conocer sus patrones de distribución, su dinámica poblacional y los factores más relevantes en la determinación de la estructura y el funcionamiento de esta comunidad. En este trabajo se analizó la diversidad del bacterioplancton, utilizando pirosecuenciación del gen 16S rARN, en tres lagunas de la región pampeana con estados de equilibrio alternativo contrastantes durante un año. Se seleccionaron una laguna turbia, dominada por fitoplancton (Chascomús, CH), una laguna clara-vegetada (El Triunfo, TRI) y una laguna que presentó un cambio de estado durante el período de estudio, desde un estado claro hacia un estado turbio (Lacombe, LAC). Se obtuvieron 73.636 secuencias de calidad que representaron un total de 1.824 OTUs. En conjunto, los phyla mejores representados fueron Verrucomicrobia (47,3%), Proteobacteria (11,9%), Planctomycetes (11,1%) y un 9.1% de filotipos que no pudieron ser clasificados más allá del nivel de Bacteria. Los resultados del PERMANOVA evidenciaron diferencias significativas en la composición bacteriana entre el sistema claro-vegetado y el turbio-fitoplanctónico, mientras que la comunidad bacteriana de LAC evidenció un cambio temporal desde una comunidad similar a la comunidad en TRI hacia una comunidad similar a la descripta para CH. El análisis porcentual de similitud entre sitios (SIMPER), basado en el número de lecturas por OTUs, indicó una diferencia global entre sitios de un 48,4%. Las diferencias entre sitios se explicó fundamentalmente por cambios en las proporciones de los phyla Verrucomicrobia y Proteobacteria (principalmente, alfa-proteobacteria).

La influencia del Estado de Equilibrio en la determinación del patrón de composición bacteriano fue más importante que la estacionalidad, la posición geográfica o el grado de conectividad hidrológica entre los sistemas. Este fuerte control del tipo de ambiente resultó particularmente evidente en uno de los sistemas, el cual pasó de un estado claro a un estado turbio durante el período analizado. Durante este proceso, esta laguna evidenció una selección direccional de especies, desde un ensamble característico del “estado claro” hacia un ensamble bacteriano del “tipo turbio”.

**Palabras claves:** Bacterioplancton, lagos someros, pirosecuenciación

## **RELACIONES TRÓFICAS DE LOS MACROINVERTEBRADOS PRESENTES EN ARROYOS DE LA LLANURA PAMPEANA SOMETIDOS A DIFERENTES IMPACTOS ANTROPOGÉNICOS.**

LÓPEZ VAN OOSTEROM, M.V.<sup>1</sup>; OCÓN, C.S.<sup>12</sup> Y RODRIGUES CAPÍTULO, A.<sup>12</sup>

*1. Instituto de Limnología "Dr. R.A.Ringuelet", CCT, La Plata, CONICET, UNLP; 2. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP. La Plata. Correo electrónico: vanesa@ilpla.edu.ar*

En los ambientes lóticos en general, los macroinvertebrados representan una fracción significativa de la biota. Como miembros de las redes tróficas reciclan la materia orgánica dejando disponible la energía para los niveles tróficos superiores. La información disponible en la literatura sobre los hábitos alimentarios a nivel especie en la región pampeana es escasa. El objetivo de este estudio fue analizar la dieta de los principales invertebrados del bentos y presentes en las macrófitas de los arroyos pampeanos. Se estudiaron particularmente las modificaciones producidas en la dieta de los macroinvertebrados en sitios con fuerte contaminación orgánica. Se establecieron tres sitios de muestreo, uno en el arroyo Carnaval (C) y dos en el arroyo Rodríguez (R1 y R2) ubicados en el área platense, ambos arroyos afluentes del Río de La Plata. Se realizaron 5 muestreos estacionales, (nov.2009 hasta dic. 2010) y un muestreo complementario en noviembre del 2011. Para la caracterización de los sitios fueron tomados los parámetros fisicoquímicos (OD, DBO<sub>5</sub>, DQO, nutrientes, T°, pH, turbidez, conductividad, SST, % orgánico de SST), materia orgánica particulada fina y gruesa. Se colectaron muestras de macroinvertebrados bentónicos, las que posteriormente se procesaron. La dieta se estudió mediante el análisis de contenido digestivo (ACD). Se reconstruyeron las relaciones tróficas mediante diagramas de conectancia. En complemento al ACD se tomaron muestras de los organismos y los recursos basales para la obtención de los isótopos estables de  $\delta^{13}\text{C}$  y  $\delta^{15}\text{N}$ . Se observó que C presenta mejores condiciones de calidad de agua mientras que R1 y R2 se encuentran fuertemente impactados con contaminación de origen orgánico (elevada materia orgánica, DBO<sub>5</sub> y nutrientes). En cuanto a la variación temporal, las relaciones tróficas presentan una disminución del número de conexiones en los meses más fríos. El sitio C presentó conexiones tróficas mayores y más complejas, probablemente asociada a la mayor diversidad taxonómica registrada, consecuencia de la mejor calidad de agua que posee. En R1 y R2 en cambio, se observó una simplificación en las mismas debido al fuerte impacto antrópico que presenta. Las principales fuentes de carbono en los tres sitios, fueron la materia orgánica y el biofilm. En cuanto al  $\delta^{15}\text{N}$ , C presentó un rango mayor con valores elevados  $\delta^{15}\text{N}$  en correspondencia con otros estudios realizados en la región. En cambio, en R1 y R2, los valores fueron menores probablemente por el aporte de fertilizantes de las huertas aledañas al sitio de muestreo, sin embargo la materia orgánica presentó valores altos de  $\delta^{15}\text{N}$  debido a su probable origen a partir de desechos cloacales.

**Palabras claves:** Arroyos pampeanos, macroinvertebrados, análisis de contenido digestivo, isótopos estables

## **CAMBIOS EN LA MAREA EN EL ESTUARIO DEL RÍO DE LA PLATA ASOCIADOS A CAMBIOS EN LA DESCARGA CONTINENTAL**

LUZ CLARA, M.<sup>1,2</sup>; SIMIONATO, C.<sup>2</sup>; D'ONOFRIO, E.<sup>3</sup> Y MOREIRA, D.<sup>2</sup>

*1. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Mar del Plata, Bs.As., Argentina; 2. Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera (CIMA/CONICET-UBA); Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires y UMI IFAECI-CNRS-CONICET-UBA; 3. Departamento de Oceanografía, Servicio de Hidrografía Naval e Instituto de Geodesia y Geofísica Aplicadas, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires. Correo electrónico: luzclara@cima.fcen.uba.ar*

Las implicancias ambientales, sociales y económicas de los cambios en las mareas son muy variadas e incluyen efectos en las zonas costeras inundables, la generación de energía renovable por marea, el transporte de sedimentos, la navegación, la morfología costera y de fondo, la posición de los frentes de marea y los hábitats intermareales. Por esta razón, resulta importante una mayor investigación sobre esos cambios. En este trabajo se analizan datos de marea del único registro largo disponible en el estuario del Río de la Plata (47 años; datos del mareógrafo de Palermo) para examinar la variabilidad de la amplitud y la fase de la onda de marea, parámetros conocidos como constantes armónicas de la marea. La serie es filtrada para aislar la componente de marea ampliamente dominante en la región,  $M_2$  (lunar principal semidiurna). A la serie resultante se le aplica un análisis armónico por períodos de un año con desfases progresivos de un mes; se obtienen, entonces, series de tiempo de la amplitud y la fase de  $M_2$ , que se analizan por medio de diversas técnicas estadísticas espectrales. Tanto la amplitud como la fase de esta componente presentan una tendencia de largo período (o variabilidad interdecádica) y periodicidades significativas en las frecuencias características de los ciclos de El Niño – Oscilación del Sur (ENOS). Un análisis conjunto de espectros singulares de las constantes de marea y la descarga de los ríos tributarios al estuario (que está dominada por el efecto de los ciclos del ENOS sobre la precipitación en el sur de Sudamérica) revela co-movimientos tanto en períodos de alrededor de los 2,5, 3,5 y 6,5 años, así como también en las tendencias de largo período. Aumentos (disminuciones) del caudal están asociados con una disminución (aumento) de la amplitud y un aumento (disminución) de la fase. Este resultado sugiere que la variabilidad detectada en las constantes armónicas de marea podría ser el resultado de la interacción entre la onda de marea que propaga aguas arriba y las corrientes aguas abajo debidas a la descarga continental, más que el resultado de la variabilidad en el nivel medio provocado por la descarga continental.

**Palabras claves:** Marea, Río de la Plata, Caudal, Variabilidad

## **¿CAMBIÓ REALMENTE EL ESTADO TRÓFICO DEL EMBALSE RÍO TERCERO LUEGO DE LA INVASIÓN DE *Limnoperna fortunei*?**

MAC DONAGH, M.E.<sup>1</sup>; CASCO, M.A.<sup>12</sup>; DONADELLI, J.<sup>3</sup> Y MARIÑELARENA, A.<sup>34</sup>

1. Div. Ficología. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP. La Plata. 2. CONICET-UNLP. La Plata. 3. Instituto de Limnología "Dr. R.A. Ringuelet", CONICET-UNLP. La Plata; 4. CIC. Correo electrónico: mmacdonagh@fcnym.unlp.edu.ar

En el Embalse Río Tercero luego de la invasión del bivalvo *Limnoperna fortunei* se ha encontrado una disminución significativa del seston y un aumento significativo de la transparencia. Experiencias de mesocosmos realizadas *in situ* mostraron que la elevada tasa de clareado de fitoplancton del mejillón dorado reduce la concentración fitoplanctónica en un 99% en el término de 24hs independientemente de la talla y grupo taxonómico de las algas. De acuerdo con estos antecedentes sería esperable encontrar una mejoría en el estado trófico del embalse a partir de la invasión del molusco. Se analizan las series de datos limnológicos en base al promedio de cinco muestras de la zona fótica en la zona central del embalse, tomadas mensual o bimensualmente desde 1994 a 2013. El índice de estado trófico de Carlson (TSI) resultó en general dentro del rango de la mesotrofia. El TSI de Secchi fue siempre mesotrófico y mostró la menor amplitud de variación (amplitud= 22,04). Los TSI de clorofila y fósforo total (PT) tuvieron una amplitud de variación mayor (44,19 y 56,06 respectivamente). Ambos indicadores mostraron algunos valores levemente eutróficos y otros oligotróficos, aunque estas discrepancias no ocurrieron en forma coincidente para ambos indicadores. Si se analizan las tendencias de cambio del estado trófico a lo largo del período estudiado se encuentra que ni el TSI de clorofila ni el TSI de PT mostraron una tendencia significativa. El TSI de Secchi, en cambio, mostró una tendencia decreciente altamente significativa ( $\tau$  de Kendall = -0,43). Aunque la clorofila no demostró una tendencia decreciente, otros estimadores de la importancia de las algas podrían reflejar una disminución del fitoplancton. Se halló que la densidad total de fitoplancton mostró una tendencia decreciente altamente significativa ( $\tau$  de Kendall = -0,26). La biomasa, aunque mostró grandes variaciones a lo largo del tiempo, no tuvo una tendencia consistente de cambio. Analizando qué otras variables podrían estar relacionadas con el aumento de la transparencia, se encontró que el seston tuvo una tendencia decreciente altamente significativa (-0,44) pero ni el carbono orgánico total (COT) ni el particulado (COP) variaron significativamente. El porcentaje de COP en el seston tuvo una tendencia creciente altamente significativa ( $\tau$  de Kendall = -0,44). Estos resultados se podrían interpretar como que el aumento de la transparencia observado se debió a la disminución del seston dada principalmente por la disminución de la fracción inorgánica o abioseston.

**Palabras claves:** Invasión, bivalvo, seston, fitoplancton

## **EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DE LA CALIDAD DEL AGUA A TRAVÉS DE PARÁMETROS DE ACTIVIDAD NATATORIA EN *Cnesterodon decemmaculatus* (POECILIIDAE, CYPRINODONTIFORMES)**

MACAGNO, S.<sup>1</sup>; BONIFACIO, A<sup>1</sup> Y HUED, A.C.<sup>1</sup>

1. IDEA (CONICET-UNC), FCEFYN, Universidad Nacional de Córdoba. Av. Vélez Sarsfield 299, (5000) Córdoba, Argentina. Correo electrónico: achued@efn.uncor.edu

Diversos antecedentes han demostrado que la cuenca endorreica del Río Primero presenta un gradiente de calidad ambiental debido al impacto negativo causado por la presencia de importantes centros urbanos y las actividades antrópicas asociadas a ellos. Esto afecta directamente a la biota residente, la cual responde con alteraciones a distintos niveles de organización biológica. En particular, para evaluar la calidad de los recursos hídricos los peces constituyen excelentes bioindicadores de contaminación para determinar el grado de degradación que presenta un cuerpo de agua. El objetivo del presente trabajo fue evaluar cambios en la actividad natatoria de la especie *Cnesterodon decemmaculatus* como respuesta a las variaciones en la calidad ambiental de la cuenca del Río Primero. Para ello se realizaron dos muestreos, uno en la estación seca y otro en la húmeda, en tres sitios ubicados a lo largo del río, a saber: 1- Puente Zuviría y 2- Localidad de Casabamba (ambos ubicados antes de la ciudad de Córdoba) y 3- En la ciudad de Córdoba. En cada muestreo se recolectaron 15 hembras de *C. decemmaculatus*, mediante red de mano. Las mismas fueron trasladadas al laboratorio, donde fueron filmadas de manera individual, el primer día posterior a su captura. Las filmaciones obtenidas fueron analizadas a través del software Anymaze® que registra la actividad natatoria a través de la distancia recorrida, la velocidad promedio del individuo y el tiempo que éste se encuentra inmóvil.

Ninguna de las variables comportamentales medidas se diferenció significativamente entre los sitios estudiados ni entre la estación húmeda y seca, a pesar del gradiente de contaminación que caracteriza a la cuenca estudiada. Sin embargo, al comparar la actividad natatoria de los individuos procedentes de su ambiente (independientemente de su calidad), con los datos obtenidos en trabajos previos, a partir de individuos adaptados a condiciones de laboratorio, se observa que los peces procedentes del río, presentan una mayor distancia recorrida y velocidad promedio y permanecen menos tiempo inmóviles, con respecto a los peces adaptados a condiciones de laboratorio. La mayor ventaja de utilizar al comportamiento como indicador se basa en que éste integra los efectos producidos en el animal como consecuencia de diversos procesos fisiológicos. Los cambios en el mismo pueden afectar de manera directa la supervivencia y la reproducción de los individuos expuestos. Dado que el principal beneficio de trabajar con peces procedentes directamente de sitios contaminados, radica en que los individuos se encuentran expuestos a niveles reales de contaminantes, no se descarta que los mismos se adapten a las condiciones que impone el ambiente alterado, ocasionando que no se registren cambios detectables a través del análisis de la actividad natatoria.

**Palabras claves:** Peces, actividad natatoria, contaminación, recursos hídricos

## **ENSAMBLES DE INVERTEBRADOS ACUÁTICOS EN HUMEDALES DE BOSQUE Y ESTEPA EN LA PATAGONIA**

MACCHI, P.A.<sup>1</sup>; CALABRESE, G.<sup>2</sup>; GÓMEZ, N.<sup>3</sup> Y MISERENDINO, M.L.<sup>4</sup>

1. IIPByG, Sede Alto Valle, Universidad Nacional de Río Negro. General Roca, Río Negro; 2. EPTyMA, Sede Andina, Universidad Nacional de Río Negro; 3. Instituto de Limnología Dr. R.A. Ringuelet. FCNyM-CCT CONICET. La Plata, Buenos Aires; 4. CIEMEP-LIESA CONICET- UNPSJB. Esquel, Chubut. Correo electrónico: pmacchi@unrn.edu.ar

En el sector occidental de la Patagonia Argentina, región caracterizada por un marcado gradiente de precipitaciones oeste-este (3.000 a 200 mm de media anual), se localizan a lo largo del paisaje pequeñas áreas inundables que forman humedales, denominados localmente mallines. Son ecosistemas complejos cuya dinámica está relacionada con una gran variedad de procesos físicos, químicos y biológicos. Su estructura y funcionamiento está regulada principalmente por el clima y la hidrología. El objetivo del presente trabajo fue describir y analizar la composición y estructura de ensamblajes de macroinvertebrados en humedales patagónicos bajo diferentes regímenes de precipitaciones. En el sudoeste de la provincia de Río Negro se seleccionaron 9 mallines de bosque, dentro de un rango de precipitaciones medias anuales entre 1700-2500 mm, y 7 de estepa cuyo rango de precipitaciones medias anuales osciló entre 300-500 mm. Se determinaron las características fisicoquímicas del agua, incluyendo temperatura, oxígeno disuelto, pH, conductividad eléctrica, alcalinidad, clorofila y principales nutrientes. Los macroinvertebrados se colectaron con redes de mano (D-frame) de 500 µm de tamaño de poro tomándose tres réplicas por humedal. Se exploraron diferentes modelos estadísticos para establecer si existieron diferencias entre variables ambientales y descriptores comunitarios entre las biozonas. Los humedales de estepa presentaron significativamente mayor salinidad, alcalinidad y, concentraciones de fósforo reactivo soluble y clorofila que aquellos de montaña. En total se determinaron 119 taxa de macroinvertebrados, 95 en humedales de bosque y 53 en estepa, con 29 taxa presentes en ambas biozonas. Los ensamblajes de macroinvertebrados en humedales de bosque presentaron significativamente mayor riqueza taxonómica, diversidad (Shannon) y abundancia y se destacaron, por su abundancia relativa, diversos taxa de Chironomidae, *Vergler* spp (Trichoptera), y *Hyallela* spp (Amphipoda). En cambio en los humedales de estepa los ensamblajes fueron más pobres, con mayor abundancia relativa de crustáceos, Copepoda spp, y Ostracoda spp, junto con Chironomidae spp. (Insecta).

**Palabras claves:** Macroinvertebrados, humedales, diversidad

## **DINÁMICA DEL USO DEL HÁBITAT POR PARTE DE LA CARPA COMÚN EN LOS HUMEDALES DE AJÓ (BS. AS.)**

MAIZTEGUIL, T.<sup>1</sup>; GARCIA DE SOUZA, J.R.<sup>1</sup>; BAIGÚN, C.R.M.<sup>2</sup>; MAROÑAS, M.E.<sup>1</sup> Y COLAUTTI, D.C.<sup>1</sup>

1. Instituto de Limnología "Dr. R.A. Ringuelet", CONICET-UNLP. La Plata; 2. Instituto Tecnológico Chascomús, CONICET-UNSAM. Chascomús. Correo electrónico: maiztegui@ilpla.edu.ar

La carpa común, *Cyprinus carpio*, ha invadido una gran cantidad de ambientes en nuestro país, entre los cuales se puede destacar el área de los Humedales de Ajó, ubicados en el centro-este de la Provincia de Buenos Aires. En dicha zona se pudieron reconocer tres tipos de ambientes interconectados, canales artificiales y arroyos y lagunas someras naturales. El objetivo del presente trabajo fue analizar los desplazamientos de los ejemplares de carpa entre dichos ambientes y las variaciones de algunos parámetros biológicos de la especie (alimentación, índices de condición y reproducción) en función de los cambios en el nivel hídrico del sistema. Entre abril del 2009 y abril del 2011 se efectuaron 24 muestreos mensuales. Los ejemplares colectados fueron medidos (Lt), tomándose el peso total y el peso gónadal, con el fin de estimar el índice de condición (Kn) y el gonadosomático (IGS). Se les extrajo el tubo digestivo asignándoles un estado de repleción y se calculó la frecuencia mensual porcentual de estados de repleción (Rm%). Durante el primer año de muestreo, los resultados revelaron que el número de capturas mensuales en los canales disminuyó al aumentar el nivel hídrico, al mismo tiempo, que se incrementó en los arroyos y lagunas. En el segundo período con un nivel de aguas mayor, el número de capturas mensuales disminuyó en ambos ambientes cuando el nivel de los arroyos superó los 0,5 m de profundidad. La Rm% con alimento estuvo positivamente influenciada por el aumento de los niveles hidrométricos del ambiente. Esto concuerda con el incremento del índice Kn, indicando que en períodos húmedos la especie tiene mayor disponibilidad de espacio y alimento. De la misma manera, los IGS respondieron positivamente al aumento del nivel hidrométrico, hecho que fue determinante para la aparición de una nueva cohorte exitosa en el segundo año de muestreo (septiembre de 2009). Este estudio evidencia como esta especie invasora es capaz de responder al aumento de los niveles hídricos para ocupar los nuevos ambientes y aprovechar sus recursos, lo cual representaría una amenaza para las especies nativas en general.

**Palabras claves:** Carpa común, uso de hábitat, alimentación, índices de condición y reproducción

## **COLONIZACIÓN DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS EN ESTIÉRCOL VACUNO EN UNA LAGUNA DE LA LLANURA ALUVIAL DEL RÍO PARANÁ MEDIO**

MALDINI, C.<sup>1</sup>; MESA, L.M.<sup>2</sup>; MARCHESE, M.R.<sup>21</sup> Y BERGERO, L.<sup>1</sup>

1. Facultad de Humanidades y Ciencias, Universidad Nacional del Litoral; 2. Instituto Nacional de de Limnología INALI, CONICET-UNL. Santa Fe. Correo electrónico: cecimaldini@yahoo.com.ar

Se estudió la estructura y composición del ensamble de macroinvertebrados bentónicos que colonizó el estiércol vacuno introducido experimentalmente en una laguna aislada de la llanura aluvial del río Paraná Medio. El objetivo fue describir los grupos taxonómicos que utilizan este recurso como alimento, hábitat o refugio, dado el incremento de ganado en las islas del Paraná. Se confeccionaron bolsas plásticas de tamaño 30 x 20cm, con dos tipos de malla (1.5 mm y 2mm de abertura). En cada una de ellas se colocó 500g de estiércol semi-fresco. Las bolsas fueron unidas a una soga y ancladas con estacas en el fondo de una laguna. Cinco bolsas fueron recolectadas a los días 1, 2, 6, 14, 21, 28, 32, 42, 64 y 88. Tres de ellas fueron utilizadas para la separación de los macroinvertebrados del estiércol y las otras dos para determinar la pérdida de peso seco de estiércol. El experimento finalizó cuando esta pérdida fue del 50% del peso seco inicial.

Un total de 31 taxa fueron encontrados. Los grupos dominantes fueron Oligochaeta (17 taxa, densidad relativa-DR>90%) y Chironomidae (7taxa, DR >9%). Otros grupos menos representados fueron Diptera, Collembola y Nematoda (DR < 2%). *Limnodrilus hoffmeisteri* y *Dero lodeni* (DR >50%) fueron los taxa dominantes entre los Oligoquetos, mientras que *Tanytarsus* sp y *Chironomus* sp, dominaron entre los quironómidos. La preferencia de estos grupos al sustrato experimental analizado estaría relacionada con el tipo de recurso disponible en el estiércol, cumpliendo, a su vez, un rol esencial en la incorporación de nutrientes y procesamiento de este recurso antrópico en el sistema acuático.

**Palabras claves:** Recurso antrópico, Ecosistemas leníticos, Uso del suelo, Ganado

## **DINÁMICA DE LA COMUNIDAD DEL ZOOPLANCTON EN LAGUNAS TEMPORALES DE UNA RESERVA URBANA**

MAMANI, M.A.<sup>1</sup> Y RENNELLA, A.M.<sup>1</sup>

*1. Cátedra de Acuicultura, Departamento de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. Correo electrónico: mamani@agro.uba.ar*

El 30% de la superficie de la Reserva Ecológica Costanera Sur (CABA) está formado por lagunas temporales alimentadas por agua de lluvia. Durante la época estival el nivel de agua decrece notablemente y en eventos extremos de sequía, como puede ser durante la fase Niña del fenómeno ENSO, pueden secarse por completo. El zooplancton cumple un rol importante en la estructura trófica de una laguna, siendo el principal eslabón entre los productores primarios y los niveles superiores del entramado trófico. El objetivo de este trabajo fue describir la dinámica de la comunidad zooplanctónica, en dos lagunas que presentaron estructura vegetal contrastante (una dominada por vegetación flotante y otra por emergente), durante la sucesión ecológica ocurrida en el proceso de relleno luego de un evento de sequía completa. La frecuencia de muestreo fue mensual a lo largo del hidropériodo comprendido entre noviembre 2009 y diciembre 2010. Se tomaron parámetros físico-químicos con una sonda Yellow Spring 85 y se midió la cobertura vegetal. Para las muestras de zooplancton se filtraron 10 l de agua, colectada con una botella transparente con una boca de 12cm de diámetro y una capacidad de 1,5 l, a través de una red de 69µm. Se determinó su abundancia, composición y biomasa. El cálculo de la biomasa se realizó según las distintas regresiones largo/peso de cada organismo. Se utilizó el test t de Student de medias pareadas para constatar diferencias espaciales y temporales y el coeficiente de correlación de Spearman a fin de analizar la asociación entre variables. La comunidad del zooplancton mostró una dinámica fuertemente influida por la abundancia y el tipo de macrófita presente. La biomasa del zooplancton se correlacionó positivamente con la cobertura vegetal. Los organismos bentónicos y los pelágicos, se encontraron positivamente relacionados con el oxígeno disuelto, y las especies del zooplancton típicamente asociadas a la vegetación aumentaron a medida que lo hacía la cobertura. Las lagunas mostraron ser ambientes sumamente dinámicos. Las variables físico-químicas se encontraron asociadas a las distintas fases del hidropériodo. El zooplancton encontrado fue mayoritariamente característico de ambientes vegetados y temporales. El tipo de macrófitas que colonizó las lagunas sería uno de los factores condicionantes en la estructura y abundancia del zooplancton.

**Palabras claves:** Macrófitas, zooplancton, cuerpo de agua temporal, hidropériodo

## **COMPOSITION AND TROPHIC ORGANIZATION OF THE ICHTHYOFAUNA SAMPLED IN A SILTED MOUNTAIN STRETCH OF A BRAZILIAN RIVER: A TIME SCALE ANALYSIS**

MANOEL, P.S.<sup>1</sup> & UIEDA, V.S.<sup>1</sup>

1. Department of Zoology, Unesp – Univ Estadual Paulista, C.P. 510, 18.618-970, Botucatu, SP, Brazil. Correo electrónico: pedrosartori.bio@gmail.com

The availability of mesohabitats and food resources for stream fishes may be greatly influenced by a number of factors, such as siltation, that can result in a great loss in spatial heterogeneity and resources supply. Over the last two decades, the Capivara River (Tietê River basin, Brazil) has been suffering a severe process of siltation caused by the removal of riparian vegetation for pasture establishment and *Eucalyptus* plantation. The objective of this work was to verify how this continuous process of siltation may have influenced the composition and diet of the ichthyofauna. This analysis was conducted comparing ichthyofauna data taken during 2013 with data obtained during 1992/1993, both from the same river stretch and sampled on February and August, respectively wet and dry season. The species composition data for 1992/93 was extracted from the literature, whereas diet analysis was conducted on specimens from those studies deposited in a museum (MZUSP). Environmental characteristics showed temporal and spatial variation, mostly related to the great transport and sedimentation of alluvial material. However, high values of similarity in the fish composition stressed the large capacity of adjustment of this fauna to changes in habitat structure. There were no major differences in the overall diet of fish, when years and seasons were compared, maintaining the predominance of insectivorous diet. However, the comparison of data from 1992/93 and 2013 highlighted a simplification in the availability of insects, possibly resulting from the loss of environmental quality. Consumption of benthic insects such as Ephemeroptera and Trichoptera, was greatly reduced in 2013, when most species consumed predominantly larvae of Diptera (Chironomidae). Even with all the environmental changes caused by the continuous process of siltation, the fish community has shown a great resistance to habitat modification and ability to adjust the diet. However, the simplification of the benthic insect fauna could be visualized as an important indicator of environmental quality loss.

**Palabras claves:** Diet, seasonal variation, siltation, Tietê River basin

## **VARIABILIDAD ESPACIAL DE LAS CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DE CHARCAS DE LA PROVINCIA DE SANTA CRUZ, PATAGONIA ARGENTINA**

MANZO, L.<sup>1</sup>; EPELE, L.B.<sup>1</sup>; GRECH, M.<sup>1</sup>; CLAVERIE, A.Ñ.<sup>1</sup> Y MISERENDINO, M.L.<sup>1</sup>

1. CIEMEP (CONICET- UNPSJB-Esquel-Chubut). Correo electrónico: luzmanzo77@hotmail.com

El término charca hace referencia a un pequeño humedal y describe un tipo particular de cuerpo de agua. A nivel mundial las charcas constituyen un excepcional reservorio de agua dulce, actuando como corredores biológicos, incrementando la conectividad entre los hábitats de agua dulce y jugando un papel fundamental en la conservación de la diversidad. Sin embargo, el conocimiento ecológico de las charcas en la Patagonia aún es muy escaso. El objetivo del presente trabajo fue realizar una caracterización ambiental de 20 charcas ubicadas en el oeste de la provincia de Santa Cruz, e identificar que parámetros determinan la variación natural de las mismas. Los 20 sitios se definieron previamente sobre la base de las imágenes satelitales disponibles en el programa Google Earth, y fueron visitados en una única oportunidad durante enero de 2014. Los mismos se distribuyeron equitativamente en tres zonas (estepa, transición y cordillera) de los que se documentaron un total de 15 variables ambientales. Se realizó un análisis de componentes principales (ACP); previamente las variables fueron estandarizadas y su colinealidad se estimó a partir de una matriz de correlación ( $r > 0,7$ , alta correlación). El área de los cuerpos de agua estuvo comprendida entre 0,0043 y 1,1 ha, y la profundidad media entre 13 y 145 cm. Las condiciones fisicoquímicas de la columna de agua de los reservorios mostraron rangos importantes de variación: temperatura (8-22 °C), pH (4,48-9,92), conductividad (15-1220  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ), salinidad (0-0,8 ‰), total de sólidos disueltos (7-783  $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ ), concentración (26-232  $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ ) y porcentaje de oxígeno disuelto (3-22%), total de sólidos en suspensión (0-718  $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ ), alcalinidad (0,12-7,91  $\text{mEq}\cdot\text{l}^{-1}$ ), concentración de dióxido de carbono (0,0002-8810  $\mu\text{Mol}\cdot\text{l}^{-1}$ ) y de bicarbonato (122-6835  $\mu\text{Mol}\cdot\text{l}^{-1}$ ). En relación a la clorofila a, ésta estuvo comprendida entre (0-44  $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ ). De acuerdo al ACP las dos primeras componentes capturaron un 60% de variabilidad ambiental total de los sitios. La primera componente estuvo determinada por las variables conductividad, alcalinidad y pH. En tanto que la segunda, por las variables área, concentración de oxígeno disuelto y de dióxido de carbono. Esta información de base permitirá direccionar los esfuerzos en la conservación de los pequeños cuerpos de agua de la provincia de Santa Cruz y será valiosa en el escenario actual de cambio climático y de avance de la desertificación en Patagonia.

**Palabras claves:** Humedales, Patagonia, Variables fisicoquímicas, Charcas

## **ESTRUCTURA DE ENSAMBLES DE INVERTEBRADOS BENTÓNICOS EN DOS UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS DEL RÍO PARANÁ MEDIO**

MARCHESE, M.<sup>12</sup>; MESA, L.<sup>1</sup>; ZILLI, F.<sup>1</sup> Y MONTALTO, L.<sup>12</sup>

1. Instituto Nacional de Limnología (INALI-UNL-CONICET); 2. Facultad de Humanidades y Ciencias (FHUC-UNL)  
mmarchese@inali.unl.edu.ar

Los objetivos generales de este trabajo fueron: 1) evaluar los mecanismos que actúan en la estructuración de los ensambles de invertebrados bentónicos de la llanura aluvial del río Paraná y 2) determinar si la composición y estructura de los ensambles de invertebrados bentónicos difieren entre dos unidades geomorfológicas de diferente antigüedad de la llanura aluvial del río Paraná. La hipótesis planteada es que la estructura taxonómica de los ensambles (“pool” de especies regional) es distinta entre las unidades geomorfológicas mientras que la estructura funcional (grupos funcionales, rasgos biológicos) es similar. Para contrastar dicha hipótesis se llevaron a cabo dos muestreos en una unidad geomorfológica más reciente con un patrón meandriforme y otra más antigua con patrón anastomosado. En total se muestrearon 28 ambientes incluyendo al cauce principal del río Paraná, cauces secundarios de distinta jerarquía y lagunas de distinto grado de conectividad. En cada ambiente se extrajeron muestras de bentos en las áreas vegetadas y libres de vegetación. Se midieron *in situ* variables limnológicas tales como pH, profundidad, conductividad, transparencia, oxígeno disuelto, temperatura. Se extrajeron muestras de agua para determinar nutrientes, sedimento de fondo para análisis de granulometría y materia orgánica. Además se determinó la cobertura vegetal de cada ambiente. Los resultados preliminares demuestran una mayor densidad y riqueza de especies de invertebrados bentónicos en las áreas vegetadas que en aguas libres. La diversidad alfa respondió a un gradiente ascendente desde el cauce principal del río Paraná, cauces secundarios, lagunas conectadas y lagunas aisladas, alcanzando mayores valores en la unidad geomorfológica más antigua.

**Palabras claves:** Metacomunidades, conectividad, estocasticidad, determinismo

## **VEGETACIÓN EXÓTICA DE UN HUMEDAL URBANO DE LA CIUDAD DE SAN LUIS (ARGENTINA)**

MARCHEVSKY, K.<sup>1</sup>; MOGLIA, M.<sup>2</sup>; NIEVAS, R.<sup>1</sup>; PEDERNERA, T.<sup>2</sup>

*Universidad Nacional de San Luis. Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia.*

*1. Área de Educación y Bioestadística; 2 Área de Biología. Ejército de los Andes 950. San Luis (5700).*

*Correo electrónico: mmmoglia@unsl.edu.ar*

La mayoría de las zonas riparias están siendo modificadas por la acción antrópica y una de sus consecuencias es la proliferación de plantas exóticas. El río Chorrillo, por su ubicación en una zona de creciente expansión urbana, estaría particularmente expuesto a este disturbio antrópico. El objetivo fue analizar la flora y la vegetación riparia del humedal urbano del río, en la ciudad de San Luis (Argentina). Se realizaron inventarios fitosociológicos en ocho tramos, de acuerdo con la escuela de Zurich-Montpellier, distribuidos entre 33°17'54.66"S-66°17'17.62"O y 33°19'19.28"S-66°21'38.85"O. Se analizó: el status de la vegetación (nativa y exótica), se calculó un índice de antropización, adaptado a las características del área de estudio, y se analizó la invasión por plantas en las comunidades vegetales nativas. Se identificaron 116 especies, de las que 34% fueron exóticas y 66% nativas. Las áreas con índices de antropización más elevados presentaron una gran riqueza de plantas invasoras. El sitio menos alterado se ubicó en las cercanías del Dique Chico, donde aún se conserva un relicto del bosque de tala (*Celtis ehrenbergiana*). Se registraron ocho comunidades vegetales. La de *Xanthium cavanilliesii* y *Polygonum spp.* fue la más invadida por plantas exóticas. Las menos invadidas fueron la de *Equisetum giganteum* y la de *C. ehrenbergiana*. Debido a la importancia ecológica que posee la vegetación riparia en los sistemas urbanos, se considera necesario controlar la proliferación de plantas exóticas invasoras y realizar un plan de gestión del área, determinando unidades de conservación y manejo de la biodiversidad nativa.

**Palabras claves:** Plantas exóticas, disturbio antrópico, conservación, humedal urbano

## **COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA FUNCIONAL DE LAS COMUNIDADES DE INVERTEBRADOS BENTÓNICOS DE ARROYOS DE CABECERA DE LA PATAGONIA ANDINA**

MARILUAN, G.D.<sup>1,3</sup>; ALBARIÑO, R.J.<sup>1,3</sup> Y DÍAZ VILLANUEVA, V.<sup>2,3</sup>

*1. Laboratorio de Fotobiología; 2. Laboratorio de Limnología; 3. Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Medio Ambiente (INIBIOMA), Universidad Nacional del Comahue – CONICET. San Carlos de Bariloche, Argentina. Correo electrónico: mariluan@comahue-conicet.gob.ar*

Los arroyos de cabecera comparten un conjunto particular de características morfológicas, físicas y químicas, que determinan los atributos de la biota y de sus procesos ecológicos. El enorme aporte de materia orgánica (MO) proveniente de la vegetación ribereña dominada por el árbol caducifolio *Nothofagus pumilio* favorecería la existencia de tramas tróficas basadas en detrito de origen alóctono. En la Patagonia andina, la fuerte reducción temporal del caudal a comienzos del verano hasta mediados de otoño produce condiciones de sequía absoluta en algunos arroyos de bajo orden. En seis arroyos de cabecera, tres temporarios y tres permanentes, de la cuenca del Chall-Huaco (Parque Nacional Nahuel Huapi) se tomaron muestras bimensuales de la comunidad bentónica entre junio de 2009 y mayo de 2010 utilizando red Surber (tamaño malla = 200µm). Adicionalmente en cada fecha se registraron las variables físico químicas (temperatura, conductividad, oxígeno disuelto y caudal) y se tomaron muestras de los recursos disponibles en el sistema (MO particulada gruesa y fina en bentos y en transporte y clorofila *a* y MO del perifiton). En arroyos temporarios, los dípteros fueron los más abundantes (57%) y además quironómidos y oligoquetos (taxa citados por la bibliografía como “primeros colonizadores”) aportaron casi la mitad en número (38% y 9%, respectivamente). En arroyos permanentes, por otra parte, dominaron efemerópteros, tricópteros y dípteros no-quironómidos (36%, 20% y 18%). Las riquezas y densidades promedio fueron mayores en los permanentes a lo largo del año muestreado. La biomasa máxima de los arroyos temporarios se registró en noviembre, previo al comienzo de la fase seca, mientras que en los permanentes se registró en el mes de enero. En los arroyos temporarios, los grupos funcionales detritívoros representaron el 74% de la abundancia comunitaria y el 77% de su biomasa mientras en los permanentes significaron el 49% y 63%, respectivamente. Los herbívoros raspadores fueron 3 veces más abundantes en arroyos permanentes que en temporarios. En conclusión, se observan comunidades de invertebrados bentónicos más simples y pequeñas en los arroyos que sufren sequía estacional y que, independientemente del régimen hidrológico, los arroyos de cabecera mantienen tramas tróficas basadas en detrito vegetal de origen terrestre.

**Palabras claves:** Arroyos de cabecera, sequía estacional, invertebrados bentónicos, grupos funcionales

## **BENEFICIOS DE LOS ESTUDIOS DE LARGO PLAZO: EL CASO DEL EMBALSE DEL RÍO TERCERO**

MARIÑELARENA, A.<sup>12</sup>; DONADELLI, J.<sup>13</sup> Y HECEM, M.

1. Instituto de Limnología "R. Ringuelet"; 2. Comisión Investigaciones Científicas Bs. As.; 3. CONICET.  
Correo electrónico: [alemar@ilpla.edu.ar](mailto:alemar@ilpla.edu.ar)

El Embalse del Río Tercero (32° 11' S; 64° 25' O, Córdoba, Argentina), fue construido en 1934 con fines de retención de crecientes, aprovechamiento hidroeléctrico y turismo. En 1983 se puso en operación la Central Nuclear Embalse (CNE, 600 MV/h), construida a orillas del embalse, que utiliza el agua del lago en su circuito de refrigeración. Desde el año 1977 el Instituto de Limnología "Dr. R. Ringuelet" (ILPLA), UNLP – CONICET, realiza estudios de monitoreo en el embalse orientados a detectar cambios en el régimen térmico o el nivel trófico del lago, como consecuencia del uso del agua que hace la CNE. En todos estos años han ocurrido cambios de distinto tipo y origen en el funcionamiento del lago. Entre 1987 y 1990 se detectaron reducciones importantes en los principales parámetros indicadores de eutrofización (nutrientes y pigmentos fotosintéticos); en varias ocasiones ocurrieron desarrollos masivos de algas, en algunos casos acompañados por mortandades de peces, eventos aislados que se publicitaron erróneamente como indicios de eutrofización; en 2001 hubo una proliferación inusual de macrófitas sumergidas (*Elodea callitrichoides*) en la zona litoral de todo el perímetro del embalse con sus consecuencias para la actividad turística; en 2000 se detectó el ingreso de un bivalvo exótico invasor, *Limnoperna fortunei*, que permitió alertar a la CNE sobre los riesgos de colonización de los circuitos y que luego, en 2004, alcanzó un desarrollo explosivo que produjo una modificación importante en las concentraciones de material particulado en suspensión, la penetración de la luz y la estructura de la comunidad planctónica. Muchos de los eventos mencionados pudieron explicarse, y en algunos casos detectarse, por el hecho de tener información histórica sobre la estructura y el funcionamiento del sistema. Esto pone de manifiesto la importancia de los programas de monitoreo de largo plazo sobre lagos y embalses que sirven como reservas de agua para variados propósitos, incluyendo la provisión de agua para potabilización.

**Palabras claves:** Limnología, monitoreo, eutrofización, embalses

## **FUENTES PUNTUALES DE CONTAMINACIÓN DE LA RIBERA DEL RÍO DE LA PLATA**

MARIÑELARENA, A.<sup>1,2</sup>; DONADELLI, J.<sup>1,3</sup> Y DI GIORGI, H.<sup>1,2</sup>

1. Instituto de Limnología "R. Ringuelet"; 2. Comisión Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires; 3. CONICET. Correo electrónico: [alemar@ilpla.edu.ar](mailto:alemar@ilpla.edu.ar)

Los colectores cloacales de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y de La Plata son las principales fuentes de contaminación fecal que afectan a la Franja Costera Sur del Río de la Plata. No obstante, las aguas servidas de la numerosa población del cono urbano bonaerense que no tiene servicio de cloacas, se vuelcan en pozos absorbentes o en zanjas pluviales y se vierten en el estuario a través de la escorrentía superficial. Durante el año 2009, se tomaron muestras mensuales en los principales arroyos y canales que fluyen hacia el Río de la Plata, situados entre las desembocaduras del río Matanza-Riachuelo (CABA) y del A° El Gato (La Plata), para determinar la calidad de sus aguas y el potencial impacto sobre la población costera y el cuerpo receptor. Los cursos de agua estudiados fueron el río Matanza-Riachuelo, los canales Sarandí, Sto. Domingo, el arroyo y el alivador Jiménez, los canales Plátanos, Baldovinos, Pereyra, Villa Elisa, Rodríguez y el arroyo El Gato. Se midieron parámetros físicos y químicos, temperatura, pH, DO (sonda multiparamétrica HANNA), DBO, DQO, amonio, nitratos, fosfatos (con métodos APHA) e indicadores biológicos de contaminación Recuento heterotrófico en placa (CFU, PCA agar); Coliformes totales (MNP, Caldo LVBB); Coliformes fecales (MNP, Caldo EC); *Escherichia coli* (NMP, Caldo ECMUG) y enterococos (NMP, Chromocult). En la mayoría de los lugares se detectó un alto grado de contaminación (OD <1mg/l; DBO >25 mg/l; amonio >5 mg/l; fosfatos >0.5 mg/l; recuento en placa >5 x 10<sup>6</sup> UFC/ml; CT >1 x 10<sup>4</sup> NMP/100ml y CF >2 x 10<sup>3</sup> NMP/100ml), valores similares a los de las aguas residuales urbanas sin tratamiento, acorde con la densidad de población y el desarrollo industrial de la región. Sólo los canales Pereyra, Villa Elisa y Rodríguez, que drenan zonas semirurales, mostraron valores típicos de arroyos pampeanos expuestos a una baja actividad humana (OD >4 mg/l; pH >8; DBO <10 mg/l; recuento en placa <10<sup>6</sup> UFC/ml; CT <5 x 10<sup>2</sup> NMP/100 ml and CF <10<sup>2</sup> NMP/100 ml).

**Palabras claves:** Contaminación fecal, Río de la Plata, aguas servidas

## **COLONIZACIÓN DE MATERIAL ALÓCTONO POR INVERTEBRADOS BENTÓNICOS EN ARROYOS DE PASTIZAL FORESTADOS CON PINÁCEAS**

MÁRQUEZ, J.A.<sup>1</sup>; CIBILS MARTINA, L.<sup>1</sup>; PRÍNCIPE, R.E.<sup>1</sup> Y ALBARIÑO, R.J.<sup>2</sup>

*1. Departamento de Ciencias Naturales, UNRC. Río Cuarto, Córdoba. CONICET; 2. INIBIOMA, CONICET-UNCO-MA, Bariloche, Argentina. Correo electrónico: javier.marquez.zoologia@gmail.com*

En las Sierras de Comechingones, numerosas hectáreas de pastizales naturales y semi-naturales se han forestado con pináceas. La fenología de las pináceas puede producir cambios importantes en los sistemas lóticos ya que sombrean el sistema todo el año y aportan gran cantidad de materia orgánica gruesa en forma de hojarasca y troncos. El objetivo de este trabajo es comparar experimentalmente los ensambles de invertebrados acuáticos en acumulaciones de dos materiales alóctonos introducidos en un arroyo forestado con pinos y uno de pastizal (referencia) en las cabeceras del río Ctalamochita. En cada arroyo se colocaron 12 bolsas de malla plástica (1cm de abertura) con 300g de acículas de pino y 12 bolsas con un volumen similar de material plástico similar acículas que actuó como sustrato Control. Las bolsas se extrajeron a los 46, 96 y 152 días de introducidas en los arroyos. El análisis de correspondencias mostró que los ensambles se diferenciaron principalmente entre los tipos de arroyo y no mostró diferencias entre los ensambles que colonizaron las acículas y el sustrato plástico. Asimismo, este análisis indicó que la dinámica de colonización difirió entre arroyos ya que en el arroyo de pastizal los ensambles colectados a los 152 días se diferenciaron de los de extracciones previas, mientras que en el arroyo forestado la ordenación separó los ensambles de la primera extracción (46 días); en ambos casos se observó una predominancia de quironómidos. La mayor riqueza, diversidad y equitatividad se observó en el arroyo de pastizal y la mayor abundancia de invertebrados se registró en las acumulaciones de acículas y en la tercera extracción del arroyo de pastizal (ANOVA de tres vías,  $p < 0,05$ ). Los resultados mostraron similitud entre los ensambles que colonizaron las acículas y el sustrato plástico. Esto sugiere que las acumulaciones de acículas pueden funcionar como refugio más que como recurso alimenticio. Sin embargo, pueden actuar como un importante recurso estructural que filtra y retiene materia orgánica particulada fina y permite el desarrollo de perifiton, los cuales son recursos potencialmente explotados por los invertebrados.

**Palabras claves:** Invertebrados acuáticos, arroyos de cabecera, pinos, refugio

## **TOXICIDAD AGUDA DE CIPERMETRINA, CLORPIRIFÓS Y ENDOSULFÁN PARA EL ANFÍPODO *Hyaella curvispina***

MARROCHI, M.N.<sup>1,2</sup>; MUGNI, H.<sup>1,2,4</sup>; FANELLI, S.<sup>1</sup>; SOLÍS, M.<sup>1,2</sup> Y BONETTO, C.<sup>1,2,4</sup>

1. Instituto de Limnología "Dr. R.A. Ringuelet", CONICET-UNLP. La Plata, Buenos Aires, Argentina; 2. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP. La Plata, Argentina; 3. CONICET - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Correo electrónico: nmarrochi@ilpla.edu.ar

Argentina ha aumentado significativamente su producción granaria debido mayormente a la tecnificación y modernización de su sistema de producción agrícola. Esto produjo como consecuencia un aumento en la utilización de agroquímicos. Se conoce que una fracción de los mismos es transportada por las lluvias a los cuerpos de aguas superficiales representando un riesgo para la biota. El objetivo del trabajo fue estudiar la toxicidad aguda de los insecticidas más utilizados en nuestro medio: cipermetrina, endosulfán y clorpirifós sobre una especie de anfípodo no blanco representativa de los ensamblajes de macroinvertebrados de la región pampeana: *Hyaella curvispina*. Los individuos fueron obtenidos de un arroyo en cuya cuenca no se realiza agricultura, luego aclimatados y alimentados en laboratorio. Los ensayos de toxicidad fueron realizados en agua reconstituida moderadamente dura siguiendo protocolos estandarizados. Diez ejemplares de *H. curvispina* de longitud 5-10 mm se expusieron en 100 ml de agua en vasos de precipitados de 250 ml, por triplicado. Las pruebas se realizaron sin alimentación, a  $22 \pm 2$  °C y fotoperiodo natural de 16:08 luz /oscuridad, aproximadamente. Se evaluó la mortalidad a las 48h de exposición. Los individuos muertos fueron retirados de inmediato. Los ensayos se realizaron en tres oportunidades independientes. Las  $CL_{50}$  (concentración letal 50 %) se calcularon mediante el análisis Probit y para evaluar diferencias entre la toxicidad de los insecticidas se utilizó un ANOVA. Los valores de  $LC_{50}$  a 48h para los insecticidas ensayados variaron entre 0,038 y 16,9 µg/L resultando significativamente distintos. La cipermetrina resultó el insecticida más tóxico con un valor de  $LC_{50}$  de  $0,066 \pm 0,03$  µg/L; luego el clorpirifós  $0,38 \pm 0,05$  µg/L y el menos tóxico fue el endosulfán  $16,8 \pm 4,4$  µg/L. Las concentraciones ambientales de cipermetrina y clorpirifós observadas en arroyos que presentan agricultura intensiva en su cuenca resultan mayores a la  $CL_{50}$  calculadas para *H. curvispina* en el presente trabajo ( $0,16$  µg/L -  $0,81$  µg/L) y ( $0,5$  µg/L -  $10,8$  µg/L) respectivamente. Debido a la amplia distribución que presenta esta especie en los ambientes lóticos resulta de interés su uso como organismo centinela para la detección de pulsos de toxicidad de insecticidas.

**Palabras claves:** Cipermetrina, clorpirifós, endosulfán, *Hyaella curvispina*

## **DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE ESPECIES DE *Hya-* *lella* (Crustacea Amphipoda) EN ARROYOS PAMPEANOS**

MARROCHI, M.N.<sup>1,2</sup>; SOLÍS, M.<sup>1,2</sup>; HUNT, L.S.<sup>3</sup>; SCALISE, A.<sup>1</sup>; BONETTO, C.<sup>1,2,4</sup> Y LOPRETTO, E.C.<sup>2,4</sup>

1. Instituto de Limnología "Dr. R. A. Ringuelet", CONICET-UNLP. La Plata, Buenos Aires, Argentina; 2. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP. La Plata, Argentina; 3. University of California, Berkeley, Department of Environmental Science, Policy and Management, 302 Wellman Hall, Berkeley CA USA; 4. CONICET - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Correo electrónico: nmarrochi@ilpla.edu.ar

Los anfípodos de aguas continentales del género *Hyaella* tienen amplia distribución en América del Sur. Uno de sus representantes (*H. curvispina*) registra elevada sensibilidad a insecticidas tal como se ha demostrado en ensayos "in situ", por lo que el taxón puede representar un bioindicador para evaluar el efecto de los biocidas utilizados en zonas de cultivos. Este trabajo tiene como objetivo determinar las entidades de *Hyaella* y comparar la abundancia de sus poblaciones en 30 arroyos que registran variados niveles de impacto agrícola de la Argentina, situados en la provincia biogeográfica Pampeana. En Arrecifes se realizaron seis muestreos entre 2011-2014 y se estudiaron 12 arroyos; en el partido de La Plata nueve muestreos entre 2011-2012 en siete arroyos y en Córdoba un muestreo en 2011 en 11 arroyos. Se tomaron muestras de la vegetación flotante y del bentos con una red D-net de 500 µm de malla. Las muestras fueron tamizadas (malla de 500 µm) y preservadas en alcohol 70% para su posterior identificación. *Hyaella curvispina* se registró en las tres áreas relevadas, en tanto *H. pampeana* se encontró sólo en arroyos de los alrededores de La Plata. *Hyaella pseudoazteca*, por su parte, representó 60% de los registros en cuerpos de agua de Arrecifes, 2% en el área de La Plata y tan sólo 0,18% en Córdoba. Sobre la base de estos hallazgos, también es propósito del trabajo dar a conocer nuevos registros distribucionales de esta última especie, hasta ahora sólo mencionada en el Arroyo Las Flores (Luján, Buenos Aires). La abundancia de los anfípodos en cuerpos de agua del partido de La Plata fue mayor en muestras de vegetación flotante que en aquellas provenientes del bentos. Los resultados obtenidos muestran que las tres especies de *Hyaella* en consideración representan un componente importante de la fauna de invertebrados en los distintos tipos de arroyos de la zona núcleo sojera de Argentina. Entre ellas, *H. curvispina* es la entidad de distribución más amplia en el área de estudio.

**Palabras claves:** *Hyaella*, Pampeana, cultivos, nuevos registros

## **RECURSOS NATURALES Y MODOS DE VIDA: EL AGUA -SU PERCEPCIÓN, USO Y MANEJO- EN UNA POBLACIÓN DE LOS VALLES CALCHAQUÍES SEPTENTRIONALES.**

MARTÍNEZ, M. R.<sup>1,2</sup>; CRIVOS, M.<sup>1,2</sup>; MORGANTE, M.G.<sup>1</sup>; REMORINI, C.<sup>1,2</sup> Y TEVES, L.<sup>1</sup>. COLABORADOR: JACOB, A.<sup>1</sup>

*1. Laboratorio de Investigaciones en Etnografía Aplicada (LINEA). Facultad de Ciencias Naturales y Museo-UNLP; 2. CONICET. Correo electrónico: mrmart49@gmail.com*

Tanto en países de Latinoamérica como en otras regiones del mundo la presión sobre los recursos hídricos en sistemas áridos ha aumentado considerablemente, tanto por la utilización de tecnologías más eficientes en la extracción de recursos hídricos de los sistemas naturales (ya sea de aguas superficiales o subterráneas) como por el sensible aumento del consumo tanto en el abastecimiento humano como en la agricultura, la industria y el turismo.

La historia del pueblo de Molinos, como la de las localidades de los valles calchaquíes septentrionales en que trabajamos desde hace cuatro décadas, está marcada por su proximidad a cursos de agua de cuya disponibilidad depende la producción económica de las fincas y la vida de sus pobladores. El río Amaicha, que en su unión con el Río Luracatao crea el río Molinos, conforma el entorno y el paisaje cambiante en que se asientan estas poblaciones. En una región donde las precipitaciones son escasas, las fuentes de agua ordenan la vida humana y su ausencia o exceso la ponen en riesgo. En este sentido la importancia del agua en el desarrollo humano trasciende su consideración como recurso y fuente de energía en actividades económicas.

Esta investigación se basa en el uso de técnicas cualitativas, particularmente entrevistas abiertas y semi-estructuradas, observaciones sobre las estrategias de subsistencia del grupo doméstico y talleres intersectoriales realizados en distintos ámbitos institucionales del pueblo y localidades vecinas. De la narrativa de los pobladores a lo largo de nuestras investigaciones en la región surge la consideración del agua asociada a la necesidad, a la catástrofe, a la contaminación que enferma y a la bendición que cura, al derecho a su uso y al poder que lo limita. La variación reconocida se vincula a parámetros tales como género, edad, rol en las actividades de subsistencia del grupo doméstico, emplazamiento de las unidades domésticas en diferentes zonas del valle, entre otros. Este trabajo constituye una instancia exploratoria del tema en la región, que busca elaborar hipótesis acerca de los factores socio-ambientales que intervienen en la percepción, uso y manejo del agua como recurso para la subsistencia. La información resultante aportará al diseño y/o ajuste de políticas públicas u otros emprendimientos en la región.

**Palabras claves:** Etnografía, Ambiente, Agua, Valles Calchaquíes

## **FICOFLORA Y CARACTERÍSTICAS LIMNOLÓGICAS DEL ARROYO MISTA (TUCUMÁN-ARGENTINA)**

MARTÍNEZ DE MARCO, S.<sup>1,2</sup>; TABOADA, M.A.<sup>1,3</sup> Y TRACANNA, B.C.<sup>1,3</sup>

1. Instituto de Ficología (FML); 2. Instituto de Limnología del Noroeste Argentino (LINOA) de la FCN e IML –UNT,  
(3) CONICET. Correo electrónico: sildemar@gmail.com

Tucumán constituye una zona de gran riqueza hídrica, siendo la cuenca del río Salí la más importante de esta región. El Arroyo Mista forma parte de esta red fluvial, se ubica en el sector Este del territorio, atraviesa diversas áreas de cultivo y recibe también efluentes de varias industrias. El objetivo de este trabajo fue evaluar la diversidad del fitoplancton y características limnológicas durante la primavera de 2012 en tres sitios del Arroyo Mista (S1, S2 y S3). Se determinaron “in situ”: temperatura del agua, pH, conductividad eléctrica y se recolectaron muestras de fitoplancton para análisis cualitativos (red de 20 µm de malla) y cuantitativos. También se colectaron muestras para determinaciones de clorofila *a*. En laboratorio, se realizaron análisis de iones mayoritarios, oxígeno disuelto (OD) y demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>). La temperatura osciló entre 23 a 24 °C, el pH fue, en general, alcalino (8,3-8,6), los valores de conductividad fluctuaron de 2640 (S1) a 4650 µS/cm (S3), el tipo de agua se caracterizó como sulfatada-clorurada-sódica. Los registros de OD variaron de 6 a 12 mg O<sub>2</sub>/l, los valores de DBO<sub>5</sub> oscilaron entre 0,8 - 9 mg O<sub>2</sub>/l. La biomasa fitoplanctónica (medida como clorofila *a*) fluctuó entre 2-15 µg/l. Se identificaron un total de 97 taxones con 71 especies pertenecientes a Bacillariophyceae, 10 a Chlorophyta, 8 a Cyanobacteria, 6 a Euglenophyta, 1 a Dinophyta y 1 a Rhodophyta. Los mayores registros de abundancia fitoplanctónica se presentaron en S3 con 852 ind/ml, cuyo principal aporte estuvo dado por la dominancia de los euglenoides, lo que coincidió con valores elevados de: biomasa, conductividad eléctrica, DBO<sub>5</sub> y NH<sub>4</sub>. En el sitio 2 se observó la menor densidad (91 ind/ml) y riqueza específicas (28 spp.). La diversidad fluctuó de 3,4 (S3) a 4,5 (S1). Se encontró una correlación altamente significativa positiva entre el NH<sub>4</sub> y la abundancia algal y esta última variable se relacionó de manera significativa negativa con el oxígeno disuelto. Se determinaron varias especies que son frecuentes en sistemas lóticos salobres y altamente mineralizados, entre las que se pueden citar a *Anomoeoneis sphaerophora*, *Campylodiscus clypeus*, *Mastogloia elliptica*, *Nitzschia acicularis*, *N. reversa*, *Pleurosigma* sp., *Pleurosira laevis* y *Tryblionella apiculata*.

**Palabras claves:** Ficoflora, Arroyo Mista, Tucumán, Argentina

## **FITOPLANCTON DE LA DESEMBOCADURA DEL RÍO EL CHORRO, EMBALSE ESCABA (TUCUMÁN, ARGENTINA)**

MARTÍNEZ DE MARCO, S.<sup>1,2</sup>; ISASMENDI, S.<sup>2</sup>; TRACANNA, B.<sup>1,3</sup>; MIRANDE, V.<sup>1,2</sup> Y TABOADA, M. DE LOS A.<sup>2,3</sup>

1. Fundación Miguel Lillo; 2. ILINOIA, FCN e IML (UNT); 3. CONICET. Correo electrónico: silmdemar@gmail.com

En este trabajo se evalúa la variación temporal del fitoplancton y su relación con las variables fisicoquímicas en la desembocadura del río El Chorro, que es uno de los tributarios que desagua al oeste del embalse Escaba (departamento Alberdi, Tucumán). El sitio estudiado se encuentra a 27°39'12"S; 65°46'49"O y a 632 m s.n.m. Los muestreos estacionales se realizaron desde agosto de 2010 hasta mayo de 2012. Los parámetros considerados fueron: temperatura, transparencia, pH, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>), iones mayoritarios, compuestos del nitrógeno y del fósforo, biomasa (expresada como µg de clorofila *a*/L), riqueza, abundancia y diversidad específica de algas. Las muestras para análisis cualitativo del fitoplancton se obtuvieron con red (20 µm de abertura de poro), las cuantitativas con recipientes plásticos de 250 cc y fueron analizadas con microscopios óptico e invertido. El agua se caracterizó como bicarbonatada-cálcica-sódica, alcalina, en general oxigenada, y la temperatura varió entre 13 y 28 °C. Los valores de transparencia fluctuaron entre 12 y 152 cm. Se observó una mineralización débil con conductividad de 93 a 203 µS/cm. En verano de 2012 se registraron los máximos valores de DBO<sub>5</sub> (59 mg/L), nitrógeno total (15 mg/L) y fósforo total (2,5 mg/L). La riqueza específica tuvo 47 taxones pertenecientes a Bacillariophyceae (24), Chlorophyta (20), Cyanophyta, Dinophyta y Euglenophyta (1). *Ceratium hirundinella* fue la especie más abundante con variaciones entre 724 ind/mL en agosto de 2010 y 8977 ind/mL en marzo de 2011. Los bajos valores de diversidad específica (0,02-0,3) coincidieron con la presencia del dinoflagelado, mientras que la abundancia de las algas verdes favoreció su incremento hasta 1,7 (noviembre de 2011). La biomasa fluctuó de 36 µg de clorofila *a*/L (primavera/2011) a 2511 µg de clorofila *a*/L (verano/2011), este último registro coincidió con la máxima densidad de algas, en su mayoría *C. hirundinella*. La abundancia del fitoplancton se correlacionó significativamente en forma negativa con el nitrato y la biomasa de manera positiva con la DBO<sub>5</sub>. Los elevados valores de biomasa obtenidos serían indicativos de una condición hipertrófica avalada por las concentraciones totales de nitrógeno y fósforo y la reducida transparencia.

**Palabras claves:** Físicoquímica, fitoplancton, embalse Escaba, Tucumán

## **TRANSICIONES DE ESTADOS ALTERNATIVOS EN UN RESERVOIRIO SOMERO Y SU RELACIÓN CON LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA**

MAZZEO, N.<sup>1</sup>; GOYENOLA, G.<sup>1</sup>; CRISCI, C.<sup>1</sup>; IGLESIAS, C.<sup>1</sup>; PACHECO, J.P.<sup>1</sup>; TEIXEIRA DE MELLO, F.<sup>1</sup>; MEERHOFF, M.<sup>1</sup>; CLEMENTE, J.<sup>1</sup> E INDA, H.<sup>1</sup>

*1. Departamento de Ecología y Evolución, Centro Universitario de la Región Este, Universidad de la República, Maldonado, Uruguay. Correo electrónico: carocrisci@gmail.com*

Laguna Blanca es un sistema somero destinado al suministro de agua potable en el Departamento de Maldonado (Uruguay). Diversos estudios paleolimnológicos y limnológicos indican un proceso de eutrofización acelerado en los últimos 150 años, el estado actual se ubica entre la eutrofia y la hipereutrofia. Las variaciones del estado trófico durante el Holoceno se asocian a cambios en las condiciones climáticas. Además, modificaciones del uso del suelo condicionan el proceso de eutrofización actual. Desde el año 2000 a la fecha se han observado períodos dominados por vegetación sumergida (fundamentalmente *Egeria densa* y *Ceratophyllum demersum*) y periodos turbios condicionados por una elevada biomasa fitoplanctónica. En el presente trabajo realizamos un análisis de series temporales de turbidez y color del agua para los últimos 14 años registrados sobre una base diaria. En base a información empírica, colectada sobre una base mensual y estacional, se analiza la contribución de la biomasa algal, el material en suspensión y el color del agua a la turbidez. Finalmente, para el mismo lapso, se estudió la dinámica de las variables climáticas de viento (dirección y velocidad, frecuencia tri-horaria), precipitación (frecuencia diaria) y nivel del agua (frecuencia diaria) procurando establecer relaciones con la variabilidad de la turbidez y color del agua. Los resultados revelan un claro patrón inter-anual de cambio gradual de la turbidez asociado a la transición entre estados de aguas claras y turbias, una modificación considerable de la variación intra-anual, sustancialmente mayor en las fases turbias. El estado turbio es determinado tanto por un aumento en la frecuencia de blooms fitoplanctónicos, como por un incremento de su biomasa. Mediante análisis de series temporales se analiza la contribución de la variabilidad climática a los cambios temporales de turbidez y color de agua observados y se hipotetizan los posibles mecanismos causales.

**Palabras claves:** Estados alternativos, variabilidad climática, eutrofización, floraciones

## **BIODIVERSIDAD CIANOBACTERIANA EN COMUNIDADES MICROBIANAS ASOCIADAS A MINERALES EN LA PUNA**

MEDINA, C.D.<sup>1</sup>; FERNÁNDEZ ZENOFF, M.V.<sup>1,2</sup> Y FARIAS, M.E.<sup>1</sup>

*1. Planta Piloto de Procesos Microbiológicos Industriales, PROIMI-CONICET; Laboratorio de Investigaciones Microbiológicas de Lagunas Andinas LIMLA-CCT-Tucumán; 2. Instituto de Microbiología, Universidad Nacional de Tucumán. Tucumán. Correo electrónico: cesardantemedina@yahoo.com.ar*

Las comunidades microbianas asociadas a minerales en el Altiplano constituyen un caso de estudio para analizar la biodiversidad de cianobacterias en ambientes que presentan un amplio rango altitudinal que influye en la irradiación solar que alcanza la superficie afectando el crecimiento, adaptación y distribución de las comunidades de cianobacterias. Esto nos da la oportunidad de evaluar las diversas poblaciones de cianobacterias adaptadas a distintos sustratos tales como los que conforman tapetes bacterianos o biofilms que revisten a las evaporitas, sedimentos, etc.; como así también conocer la tolerancia a la salinidad. El principal propósito fue evaluar la diversidad y distribución de cianobacterias en estas heterogéneas comunidades. Nuestro enfoque metodológico fue medir diferentes variables físico químicas y biológicas. Muestreamos trece (13) sitios en dos campañas durante febrero de 2011 en Argentina (9 sitios) y en enero de 2012 en Chile (3 sitios). Numerosas muestras fueron tomadas para el análisis taxonómico por morfología, concentración de clorofila-*a* e investigar la presencia de compuestos que absorben radiación ultravioleta. La composición taxonómica de las comunidades reveló veintitrés (23) géneros diferentes, representados por los Ordenes Chroococcales (9 especies), Oscillatoriales (7 especies) y Nostocales (7 especies). Los ambientes con mayor riqueza específica fueron las lagunas argentinas Socompa y Diamante, con dieciséis (16) y quince (15) especies respectivamente, seguida por la laguna chilena Llamara con nueve (9) especies. Las diversidades de acuerdo al índice de Shannon variaron desde 1,9 a 2,6 bits/individ., siendo máxima en la laguna Diamante 2,6 bits/individ. La amplia distribución de las cianobacterias principalmente en sustratos como evaporitas, sedimentos y matas microbianas evidencian la diversidad fisiológica que les permite contrarrestar un amplio rango de factores extremos. La cantidad de biomasa total de las comunidades fue mayor en laguna Santa María (45,6 mg m<sup>-2</sup> de clorofila-*a*). Se detectó la presencia de compuestos que absorben radiación ultravioleta en muestras provenientes de Socompa, Diamante y Lullaillaco, en Argentina, y salar de Atacama y Llamara, en Chile, siendo máxima su concentración en Atacama. Este trabajo revela la amplia distribución de cianobacterias en los ambientes en los que se detectó la presencia de compuestos que absorben radiación ultravioleta y que presentaron condiciones más alcalinas.

**Palabras claves:** Diversidad Morfológica, Cianobacterias, Puna, Compuestos que absorben radiación ultravioleta

## **BIOPROSPECCIÓN DE CIANOBACTERIAS EN ECOSISTEMAS MICROBIANOS ASOCIADOS A MINERALES DE LA PUNA**

MEDINA, C.D.<sup>1</sup>; TONEATTI, D.<sup>1</sup> Y FARIAS, M.E.<sup>1</sup>

*1. Planta Piloto de Procesos Microbiológicos Industriales, PROIMI-CONICET; Laboratorio de Investigaciones Microbiológicas de Lagunas Andinas LIMLA-CCT-Tucumán. Correo electrónico: cesardantemedina@yahoo.com.ar*

Las cianobacterias son un grupo de procariotas gram-negativas extraordinariamente diversas. Su diversidad morfo-funcional oscila entre organismos unicelulares a multicelulares, cocoides a filamentos ramificados, casi incoloras a intensamente pigmentadas, psicófilos a termófilos, acidófilo a alcalinófilos, planctónicas a barófilas, dulceacuícolas a marinos e hipersalinos. La atención mundial hacia las cianobacterias está dada por sus posibles usos en alimentación, combustible, fertilizantes, colorantes, la producción de diversos metabolitos secundarios que incluyen vitaminas, toxinas, enzimas, productos farmacéuticos y sondas para la reducción de la contaminación. Se necesita investigación básica para identificar nuevas cepas de cianobacterias como productos de alto valor, mejorar cepas utilizando herramientas moleculares para acelerar sus tasas de crecimiento, la capacidad de soportar condiciones ambientales extremas y el aumento de la síntesis de productos de alto valor. Nuestro objetivo fue aislar con la mayor pureza cianobacterias de muestras ambientales para futuros usos biotecnológicos. En febrero 2011 se muestrearon 9 sitios (Laguna Socompa, Diamante, Santa María, Negra y Verde; Salar de Pocitos, Antofaya, Llullaillaco y Tolar Grande) en tres provincias de noroeste Argentino. Se extrajeron 78 muestras que se enriquecieron con 50 ml agua filtrada por 0,2  $\mu\text{m}$  de cada sitio y el agregado de 50 ml de 2 medios de cultivo (BG11 y ASNIII). Se mantuvieron 156 cultivos de enriquecimiento con fotoperíodo de 12 horas luz/12 horas oscuridad a una temperatura de  $22\pm 1$  °C hasta que mostraron crecimiento (30-60 días). Sucesivamente se cultivaron en Erlenmeyer de 250 ml con BG11 fresco con cicloheximida a una concentración de 250  $\mu\text{g ml}^{-1}$ . Se aislaron 46 cepas correspondientes a once géneros: *Anabaena*, *Symplocastrum*, *Leptolyngbya*, *Phormidium*, *Pseudoanabaena*, *Nodularia*, *Nostoc*, *Synechocystis*, *Chroococcus*, *Cyanosarcina* y *Synechococcus*. El aislamiento de estas cepas nos permite mejorar nuestro conocimiento de las tolerancias ambientales y potenciales biotecnológicos de estos ecosistemas microbianos como estrategia para proteger la biodiversidad.

**Palabras claves:** Bioprospección, Cianobacterias, Puna, Cultivos

## **CYANOBACTERIAS POTENCIALMENTE TÓXICAS REGISTRADAS EN EL NORDESTE ARGENTINO**

MEICHTRY DE ZABURLÍN, N.<sup>1</sup>; PESO, J.<sup>1</sup> Y LLANO, V.M.<sup>1</sup>

*1. CIDEt, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Misiones. Instituto de Biología Subtropical (IBS), CONICET-UNaM). Rivadavia 2370, Posadas, Misiones, Argentina. Correo electrónico: meichtry4@hotmail.com*

La creciente eutrofización de los ambientes acuáticos en la región y la construcción de numerosos embalses en las cuencas de los ríos Paraná y Uruguay, con el consiguiente aumento del tiempo de residencia del agua favorecieron el desarrollo y expansión de floraciones de Cyanobacteria nocivas afectando negativamente la calidad del agua. La detección de estos organismos en altas concentraciones constituye un alerta, por sus efectos sobre la salud humana, relacionado no sólo con el consumo de agua sino también con el uso de la misma para actividades recreativas y productivas. El objetivo de este trabajo consistió en analizar la ocurrencia de las floraciones de Cyanobacteria potencialmente tóxicas presentes en diferentes ambientes acuáticos, determinando su diversidad, densidad y distribución. Las muestras cualitativas y cuantitativas analizadas, provienen de cuerpos de agua leníticos (estanques de piscicultura), semileníticos (embalses) y lóticos (río Paraná, Uruguay y sus tributarios) de la provincia de Misiones, colectadas en el período comprendido entre 1990 y 2013. Los recuentos se realizaron siguiendo la técnica de Utermöhl en microscopio invertido a 400x. Se identificaron en total 60 taxones de Cyanobacteria en el río Paraná y tributarios, y 30 en el río Uruguay. *Microcystis aeruginosa* fue la especie más ampliamente distribuida y dominante en la mayoría de las floraciones en el río Paraná, acompañada por *Dolichospermum circinalis*, *D. spiroides*, en cambio en el río Uruguay fueron más frecuentes *Aphanizomenon schindleri*, *D. spiroides*, *M. aeruginosa*, *M. wesenbergii* y *Cylindrospermopsis raciborskii*, con episodios frecuentes de olores y sabores desagradables en el agua destinada al consumo humano provocando problemas en la población que vive en sus riberas. En los ambientes leníticos fueron comunes los desarrollos masivos mixtos de *Microcystis* spp., *Dolichospermum circinalis*, *Cylindrospermopsis raciborskii* y *Aphanizomenon* spp.

**Palabras claves:** floraciones, Cyanobacteria, lóticos, leníticos

## **MINERALIZACIÓN DE CARBONO EN UN ECOSISTEMA LÓTICO CONTAMINADO: RÍO SUQUÍA DE CORDOBA**

MERLO, C.<sup>1</sup>; RAMOS, E.D.<sup>1</sup> Y ABRIL, A.<sup>1</sup>

*1. Cátedra de Microbiología Agrícola, Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNC. Córdoba. Correo electrónico: cmerlo@agro.unc.edu.ar*

El Río Suquía (Córdoba, Argentina) es un ecosistema lótico, de corto recorrido, escaso caudal estacional y de cuenca endorreica que soporta una elevada presión antrópica. Los microorganismos tienen un rol clave en los ciclos biogeoquímicos y cobran especial relevancia en los ecosistemas acuáticos contaminados debido a que participan en los procesos de autodepuración eliminando el exceso de materia orgánica y nutrientes. El objetivo fue analizar la mineralización de carbono en sitios del Río Suquía con diferente grado de contaminación con la finalidad de evaluar la eliminación natural del exceso de materia orgánica. Se colectaron muestras de sedimentos y agua de río (n=5) en 6 sitios a lo largo de aproximadamente 100 km del río en la época de bajo caudal de agua: un sitio ubicado 18 km aguas arriba de la ciudad de Córdoba, 2 sitios dentro de la ciudad (entrada y salida del río de la ciudad), un sitio 12 km aguas abajo de la ciudad y de la planta de tratamiento de líquidos cloacales de Córdoba y un sitio 50 km aguas abajo de la ciudad. En cada muestra de sedimentos y agua se determinó el contenido de carbono orgánico por el método de digestión húmeda. Además, en los sedimentos se analizó la actividad heterótrofa total mediante la captación de CO<sub>2</sub> en álcali y se calculó el índice de mineralización de carbono mediante la relación entre la producción de CO<sub>2</sub> y el contenido de carbono orgánico. El contenido de carbono orgánico en el agua presentó el menor valor en el sitio ubicado aguas arriba de la ciudad de Córdoba y fue incrementándose en el paso del río por la ciudad, alcanzando los mayores valores en el sitio ubicado 12 km aguas abajo de la planta de tratamiento de líquidos cloacales. El contenido de carbono orgánico en el agua no disminuyó significativamente a 50 km río abajo de la ciudad. Los sedimentos no presentaron diferencias significativas entre sitios de estudio en el contenido de carbono orgánico, mientras que la producción de CO<sub>2</sub> y el índice de mineralización de carbono fueron mayores en el sitio ubicado 12 km después de la planta de tratamiento de líquidos cloacales. Estos resultados muestran un aumento de la mineralización de carbono debido al exceso de materia orgánica en el ecosistema lótico por contaminación. Sin embargo los procesos de autodepuración natural del río como la respiración microbiana no alcanzan a disminuir el exceso de carbono orgánico en el agua 50 km río abajo de la ciudad indicando que la capacidad de autodepuración del río se encuentra sobrepasada.

**Palabras claves:** Respiración microbiana, carbono orgánico, autodepuración, CO<sub>2</sub>

## RIQUEZA DE LA COMUNIDAD BACTERIANA DEL RÍO SUQUÍA ASOCIADA A FACTORES AMBIENTALES

MERLO, C.<sup>1</sup>; AMÉ, M.V.<sup>2</sup> Y ABRIL, A.<sup>1</sup>

1. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina; 2. Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Correo electrónico: cmerlo@agro.unc.edu.ar

Se investigó la relación entre la riqueza de las comunidades bacterianas y algunos factores ambientales en 6 sitios del Río Suquía (Córdoba, Argentina) con diferente grado de contaminación, seleccionados sobre un tramo de aproximadamente 100 km. Un sitio ubicado 18 km aguas arriba de la ciudad de Córdoba (sitio 1), 3 sitios dentro de la ciudad (entrada: sitio 2, centro: sitio 3 y salida de la ciudad: sitio 4), un sitio 12 km aguas abajo de la planta de tratamiento de líquidos cloacales de Córdoba (sitio 5) y un sitio 50 km aguas abajo de la ciudad (sitio 6). En cada sitio se tomaron 5 muestras de agua, sedimentos y suelo de ribera, en las épocas de bajo y alto caudal del río. En cada muestra se determinó el pH, la conductividad eléctrica, el contenido de C orgánico, de nitratos y de amonio. En los sedimentos y suelos se analizó también el contenido de N total, la humedad y la textura; y en el agua el O<sub>2</sub> disuelto. Para analizar la riqueza de las comunidades microbianas las muestras fueron combinadas para obtener una sola muestra de agua, sedimentos y suelo por sitio de estudio y época. A partir de las muestras se extrajo el metagenoma ambiental y se realizaron análisis de PCR-RFLP (reacción en cadena de la polimerasa-polimorfismo de fragmentos largos de restricción) del gen 16S ARNr con la enzima *AluI* y *HaeIII*. La riqueza bacteriana se determinó por el número de bandas. Se realizaron correlaciones de Pearson, Mantel y Spearman y análisis de componentes principales. La riqueza bacteriana presentó correlación significativa positiva con el contenido de C orgánico en agua y negativa con el contenido de C orgánico en el suelo (mayor riqueza en sitios 4 y 5; menor riqueza en sitio 1). En el agua la mayor riqueza se debería a que el río en su recorrido recibe efluentes de diferentes fuentes y detritos de la vegetación circundante que aportarían nuevas especies. Por otro lado, la mayor riqueza observada en los suelos pobres en C orgánico puede deberse a dos factores: a) que el agua actúe como inóculo aportando continuamente poblaciones bacterianas al suelo, y b) que el bajo contenido de C orgánico del suelo favorezca la creación de varios nichos permitiendo la coexistencia de diversos grupos microbianos. La falta de asociación entre riqueza y factores ambientales en los sedimentos podría deberse a su heterogeneidad dentro de cada sitio. De acuerdo a estos resultados el C orgánico es el factor ambiental más importante que afecta la riqueza de las comunidades bacterianas aunque de forma diferente en agua y suelo.

**Palabras claves:** Gen 16S ARNr, RFLP, suelo de ribera, agua

## **VARIACIÓN ESPACIAL DE LOS ENSAMBLES DE DIGE- NEOS LARVALES QUE PARASITAN A *Heleobia parchappii*, EN TRES LAGUNAS DEL SUDOESTE DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES**

MERLO, M.J.<sup>1</sup>; PARIETTI, M.<sup>1</sup>, Y ETCHEGOIN, J.A.<sup>1</sup>

*1. Laboratorio de Parasitología, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC). Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Funes 3350, 7600 Mar del Plata, Argentina. Correo electrónico: mjmerlo@mdp.edu.ar*

El objetivo del presente estudio fue analizar la variabilidad espacial de la prevalencia y de la riqueza específica de los ensambles de digeneos larvales que parasitan a *Heleobia parchappii* en las lagunas Nahuel Rucá, de los Padres y La Brava. A tal fin, durante un año, se examinaron estacionalmente 300 especímenes de *H. parchappii* en cada laguna. A fin de analizar y comparar la dinámica temporal de los ensambles de digeneos larvales de *H. parchappii*, entre lagunas, se calcularon los siguientes índices: a) la prevalencia (número de hospedadores parasitados/número total de hospedadores examinados) y b) la riqueza específica (número de especies de digeneos presente en cada estación). El análisis de las prevalencias entre las lagunas se realizó mediante el análisis de la covarianza (ANCOVA), utilizándose la talla de *H. parchappii* como covariable. Mientras que, la riqueza específica entre lagunas, se analizó mediante análisis de la varianza (ANOVA). El estudio estacional de la variación de la prevalencia mediante el análisis de la covarianza presentó resultados dispares para cada estación. En invierno, los valores de prevalencia registrados en la laguna La Brava fueron menores a los registrados en las otras dos lagunas. En primavera, la laguna Nahuel Rucá presentó el mayor valor de prevalencia, mientras que en las estaciones verano y otoño la prevalencia fue similar entre las tres lagunas. En todas las estaciones se observó un efecto significativo de la talla de *H. parchappii* sobre la prevalencia. En relación a la riqueza específica, en invierno y en primavera la laguna Nahuel Rucá presentó el mayor número de especies, mientras que, en verano el mayor número se registró en la laguna de los Padres. En otoño las tres lagunas presentaron el mismo número de especies. La prevalencia y la riqueza específica de los ensambles de digeneos larvales en *H. parchappii* presentaron heterogeneidad espacial entre las lagunas Nahuel Rucá, de los Padres y La Brava. Esta variabilidad podría estar relacionada con la heterogeneidad de las características del ambiente donde se encuentran los hospedadores y principalmente, con la distribución heterogénea de los hospedadores definitivos.

**Palabras claves:** Trematodes, cercarias, Lagunas Pampeanas

## **ASPECTOS REPRODUCTIVOS DEL MOLUSCO *Heleobia parchappii* (D'ORBIGNY, 1835) EN LA LAGUNA NAHUEL RUCÁ (BUENOS AIRES)**

MERLO, M. J.<sup>1</sup>; PARIETTI, M.<sup>1</sup>; Y ETCHEGOIN, J. A.<sup>1</sup>

*1. Laboratorio de Parasitología, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC). Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Funes 3350, 7600 Mar del Plata, Argentina. Correo electrónico: mjmerlo@mdp.edu.ar*

El objetivo del presente estudio fue determinar la duración del ciclo de vida de *Heleobia parchappii* en la laguna Nahuel Rucá, definiendo los períodos de reclutamiento y su posible relación con la temperatura del agua. Las tareas de muestreo se realizaron mensualmente desde agosto de 2010 hasta febrero de 2013. Los ejemplares de *H. parchappii* fueron localizados entre la vegetación sumergida, sobre y dentro del sustrato y colectados con la ayuda de tamices y pinzas. Además, en cada muestreo se utilizó un termómetro digital para medir la temperatura del agua. Con el fin de distinguir cohortes y seguir el crecimiento de cada cohorte en particular a lo largo del período de estudio, todos los caracoles capturados fueron medidos utilizando un microscopio estereoscópico (N= 24.931). La longitud total de la conchilla (distancia desde el ápex hasta el margen anterior de la apertura) fue utilizada como un estimador de la talla. Para reconocer grupos de edad dominantes, los gráficos de distribución de tallas fueron analizados con el método de Bhattacharya (software FISAT II), que separa distribuciones normales en una mezcla de distribuciones de frecuencia de tallas. La temperatura mínima del agua registrada fue de 1,2 °C en junio de 2012, mientras que la máxima fue de 28,9 °C en diciembre de 2010. El tamaño mínimo de la conchilla registrado fue de 0,5 mm, y el máximo fue de 9,36 mm. Las distribuciones de frecuencia de tallas de *H. parchappii* se ajustaron a una distribución polimodal. A lo largo de los 30 meses de estudio, se identificaron catorce cohortes, de las cuales 3 fueron seguidas desde su reclutamiento hasta su muerte. En el año 2011 fue posible detectar cuatro períodos de reclutamiento (febrero, marzo, junio y octubre), mientras que en el año 2012 se detectaron tres períodos (mayo, julio y octubre). El ciclo de vida de *H. parchappii* en la Laguna Nahuel Rucá evidenció una duración promedio de 20,33 meses y no se pudo establecer una relación entre reclutamiento y temperatura del agua. Entre otros factores que han sido relacionados con los procesos de reclutamiento en gasterópodos se pueden mencionar incidencia de luz ultravioleta, disponibilidad de alimento, período de lluvias, contaminación por agentes químicos y parasitismo.

**Palabras claves:** Ciclo de vida, reclutamiento, *Heleobia parchappii*

## **EFFECTO DEL GANADO VACUNO SOBRE LAGUNAS DE LA LLANURA ALUVIAL DEL RÍO PARANÁ MEDIO**

MESA, L.M.<sup>1</sup>; MAYORA, G.<sup>1</sup>; SAIGO, M.<sup>1</sup>; GIRI, F.<sup>1</sup>; BERGERO, L.<sup>2</sup>; DUBOIS, A.<sup>2</sup> Y SCHALLER, A.<sup>2</sup>

1. Instituto Nacional de Limnología (INALI-CONICET-UNL); 2. Facultad de Humanidades y Ciencias, Universidad Nacional del Litoral. Correo electrónico: letimesa@hotmail.com

Se estudiaron dos lagunas aisladas (L1 y L2) sometidas a uso rotativo por el ganado vacuno para evaluar su efecto sobre los nutrientes del agua, sedimento y macrófitas. Se realizaron muestreos mensuales entre marzo de 2013 y marzo de 2014. Se registró: profundidad, transparencia, pH, conductividad, oxígeno disuelto y temperatura del agua en cada laguna. Se analizó la concentración de fósforo total (PT), fósforo reactivo soluble (PRS), nitrógeno total (NT), nitrato (N-NO<sub>3</sub>-), amonio (N-NH<sub>4</sub>+), clorofila-*a* y demanda biológica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>). En sedimento se determinaron concentraciones de PT, NT, N-NO<sub>3</sub>- y N-NH<sub>4</sub>+. En las raíces de macrófitas dominantes se determinó NT y PT. Durante la presencia de ganado, L1 presentó concentraciones significativamente mayores de nutrientes en el agua (PRS, PT, NT), PT en sedimento y raíces de *Eichhornia* sp., mientras que en L2 sólo se detectaron diferencias en la concentración de nutrientes (NT y PT) en *Eichhornia* y *Ludwigia*. El efecto del ganado sobre L2 podría haber sido amortiguado por la dominancia de macrófitas y algas sumergidas, capaces de absorber grandes cantidades de nutrientes del agua. Asimismo, en L1, se observó una rápida reducción en las concentraciones de nutrientes en los meses sin uso ganadero, lo que sugiere que la rotación del ganado podría ser una estrategia de manejo adecuada para permitir la recuperación de estos sistemas luego del disturbio antrópico.

**Palabras claves:** Impacto antrópico, lagunas, uso del suelo, pastoreo rotativo

## **CARACTERIZACIÓN ESPECTROFLUORIMÉTRICA DE LA MATERIA ORGÁNICA DISUELTA Y SUS FUENTES EN UN ARROYO PAMPEANO**

MESSETTA, M.L.<sup>1</sup>; HEGOBURU, C.<sup>12</sup>; BUTTURINI, A.3 Y FEIJOÓ, C.<sup>1</sup>

*1. Programa BED (Biogeoquímica de Ecosistemas Dulceacuícolas). Universidad Nacional de Luján; 2. CONICET; 3. Departamento de Ecología. Universidad de Barcelona. Correo electrónico: mmessetta@yahoo.com.ar*

Distinguir las entradas de C originadas en el río (autóctonas) de las derivadas del paisaje terrestre (alóctonas) resulta central para entender su contribución relativa a la biogeoquímica de la materia orgánica, y para dilucidar dónde y cuándo existen sumideros y fuentes de C a lo largo de la red fluvial. El objetivo de este trabajo fue caracterizar la materia orgánica en el arroyo y sus potenciales fuentes. El estudio se llevó a cabo en el arroyo Las Flores, perteneciente a la cuenca del río Luján. Se tomaron muestras de agua en un punto del arroyo (A) y en los dos brazos que lo conforman (B1, B2; 2 km aguas arriba de este punto). También se colectaron muestras provenientes del agua del freático (F), de la lluvia (P), del escurrimiento superficial (Esup) y del subsuperficial (Esub). Las muestras fueron tomadas en distintas condiciones hidrológicas. Las propiedades ópticas de la materia orgánica se determinaron a partir de la emisión de fluorescencia. Con los datos espectrofluorimétricos se calcularon el Índice de Fluorescencia (FI), que brinda información sobre la proporción relativa de las fuentes terrestres y microbianas de DOM, y el índice de humificación (HIX) que indica el contenido de sustancias húmicas para cada uno de los compartimentos. El FI de las muestras del A, B2, y de las escorrentías superficial Esup y subsuperficial Esub fue similar (1,5-1,6), y tuvo un valor ~1,4 para el freático F, lo que indicaría un aporte de material proveniente del suelo. Para las muestras del B1 y P, el FI fue de ~2,0 y 1,8, respectivamente. Los valores del HIX para las muestras de A, B1, B2, Esup, Esub estuvieron entre 4 y 6,5, mientras que para las muestras de F y P los valores fueron de 1-1,5. Los valores altos del HIX indican un mayor contenido de sustancias húmicas. En los espectros de emisión (Ex: 254) de las muestras de P, Esup, Esub, y en A y B2 se observaron picos a emisiones ~330nm que indicarían la presencia de sustancias orgánicas de origen antropogénico, observadas con frecuencia en aguas que reciben aportes urbanos o industriales no controlados.

**Palabras claves:** Arroyo Pampeano, Materia Orgánica Disuelta, Fluorescencia

## **USO DE IMÁGENES MODIS-EVI PARA EVALUAR LA DISPONIBILIDAD TEMPORO-ESPACIAL DE ÁREAS POTENCIALES DE CRÍA DE SÁBALO EN EL DELTA DEL PARANÁ**

MINOTTI, P.<sup>1</sup>; BAIGÚN, C.<sup>2</sup> Y KANDUS, P.<sup>1</sup>

1. Instituto de Ingeniería e Investigación Ambiental, Universidad Nacional de San Martín, Gral. San Martín Prov. Buenos Aires (3iA-UNSAM); 2. IIB-INTECH UNSAM-CONICET, Chascomús, Prov. Buenos Aires .  
Correo electrónico: priscilla.minotti@gmail.com; pminotti@unsam.edu.ar

En grandes ríos con grandes llanuras de inundación, la evaluación del reclutamiento potencial de peces de interés comercial es muy compleja, ya además de depender del comportamiento hidrológico, involucra cuantificar la abundancia de huevos y larvas en los cauces, como así también la de juveniles en ambientes con diferente grado de conexión y permanencia del agua. El objetivo de este trabajo fue desarrollar un indicador satelital que refleje el hábitat disponible para la cría del sábalo (*Prochilodus lineatus*) a partir de utilizar la extensión y duración del área inundada durante la época reproductiva como un “proxy” para predecir la producción de la especie y el rendimiento pesquero a futuro. Se utilizaron imágenes del índice EVI provenientes del producto estandarizado MOD13Q1 (compuestos de 16 días de imágenes MODIS Terra con pixel de 250 m) para cada año hidrológico entre 2000 y 2014. Para determinar los valores de EVI asociados a ambientes de cría se realizaron muestreos extensivos con red de arrastre en diferentes tipos de humedales durante la temporada 2008-2009, registrando la presencia de larvas, postlarvas, juveniles y adultos de sábalo. Se extrajeron los valores de EVI correspondientes a los pixeles de cada sitio muestreado y se calculó el valor de EVI umbral que representa la presencia de agua en hábitats de cría potencial. Cada imagen se clasificó de acuerdo a dicho valor y luego se estimó para cada pixel por año hidrológico y temporada reproductiva, el número total de veces que dicho pixel fue considerado positivamente como ambiente apto. En los humedales con conexión directa se encontraron postlarvas, mientras que en lagunas someras cuya última conexión fue en 2007 se presentaron ejemplares de 2 años. Para el período de estudio considerado, los dos años con mayor área potencial fueron el 2007 y 2010. En el 2007 el pico de creciente tuvo lugar fuera del período de temperatura favorable, mientras que en el 2010 la creciente se extendió durante todo el período de cría. Se discute la relación entre el área de cría estimada satelitalmente y los niveles de captura mencionados en informes y estadísticas pesqueras. Se concluye que la aplicación de indicadores ecohidrológicos basados en el uso de tecnologías satelitales permitiría monitorear la disponibilidad de áreas de cría y ajustar en consecuencia el manejo de las pesquerías de sábalo.

**Palabras claves:** Limnología satelital, *Prochilodus lineatus*, índice de vegetación EVI, monitoreo pesquero

## **CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL Y BIOLÓGICA DE LA CUENCA DEL RÍO PERCY (CHUBUT) EVALUACIÓN DE CRITERIOS DE CALIDAD A PARTIR DE UN ENFOQUE INTERDISCIPLINARIO**

MISERENDINO, M.L.1; BAVA, J.O.2; KUTSCHKER, A.M.3; DI PRINZIO, C.Y.1; BRAND, C.1; LA MANNA, L.A.4; PAPAIZIAN, G.3; LOGUERCIO, G.2 Y EPELE, L.B.1

1. CIEMEP (CONICET- UNPSJB-Esquel-Chubut); 2. CIEFAP; 3. Cátedra de Ecología-UNPSJB; 4. Fac. Ingeniería-UNPSJB y CONICET. Correo electrónico: lauram@unpata.edu.ar

Con el objeto de establecer criterios de calidad a partir de un enfoque interdisciplinario se realizó una caracterización ambiental y biológica de la cuenca del Río Percy (NO, Chubut), incluyendo clima, hidrología, suelos, vegetación y usos de la tierra. Asimismo se seleccionaron estratégicamente 12 sitios/tramos en tributarios y cauce principal del río homónimo, además de tres mallines de la cuenca alta, para su estudio. Los ambientes se relevaron en febrero de 2011, registrando características fisicoquímicas, vegetación de ribera y acuática, hábitat, macroinvertebrados bentónicos/columna y peces. En relación a los ambientes lóticos todos los sitios exhibieron buena oxigenación ( $>7,37 \text{ mg.l}^{-1}$ ) y la conductividad del agua mostró poca variación ( $43,6$  y  $112 \text{ u.S.cm}^{-1}$ ); sin embargo los valores de los nutrientes fósforo reactivo soluble y nitratos se incrementaron notoriamente (10 y 120 veces respectivamente) aguas abajo de la confluencia del Arroyo Esquel, mientras que el amonio se incrementó (ocho veces) en el tramo urbanizado (Trevelin). En el bosque de ribera se observó un aumento en la cobertura de la especie exótica *Salix fragilis* desde la cabecera hacia los sitios bajos, y el índice de calidad de bosques de ribera QBRp evidenció cinco tramos con calidad intermedia y dos con mala calidad. Similarmente el índice de calidad de hábitat mostró tres tramos con calidad subóptima y uno marginal. De los indicadores basados en macroinvertebrados la contribución relativa del grupo EPT fue superior al 50 % en todos los sitios, el índice biótico BMPS varió entre 71 y 103 (disturbio incipiente), sin embargo los colectores recolectores (oligoquetos y quironómidos) se incrementaron notablemente en el tramo post-urbano. La comunidad íctica en la cuenca estuvo dominada por salmónidos introducidos con preponderancia de *Oncorhynchus mykiss* por sobre *Salmo trutta*; la especie nativa *Hatcheria macraei* se registró en la zona media-baja del río. Las consecuencias de las actividades antropogénicas dominantes en la cuenca se evidencian, entre otras, en el incremento de los nutrientes, la pérdida de la estabilidad de las riberas, la disminución de la biodiversidad, el incremento en el predominio de algunas especies exóticas, y en los cambios de composición y de abundancia relativa de los ensambles de macroinvertebrados. Se advierte asimismo que una intensificación en el uso del suelo de las secciones boscosas de la cuenca incrementaría notablemente el riesgo de erosión hídrica y la pérdida de suelo.

**Palabras claves:** Ríos, Patagonia, calidad de agua, comunidades

## **DERIVA DE INVERTEBRADOS Y MATERIA ORGÁNICA DE FONDO EN AMBIENTES LÓTICOS DEL RÍO PARANÁ MEDIO: ANÁLISIS ESPACIAL EN FUNCIÓN DEL CAUDAL**

MONTALTO, L.<sup>1,2</sup>; TRUCHET, D.<sup>1,2</sup>; ZILLI, F.L.<sup>1</sup>; ROJAS MOLINA, F.<sup>1,3,4</sup>; SAGER, E.<sup>1,2</sup>; BORZONE MAS, D.<sup>1,2</sup> Y MARCHESI, M.<sup>1,2</sup>

1. Instituto Nacional de Limnología, CONICET-UNL. Santa Fe; 2. Facultad de Humanidades y Ciencias, UNL. Santa Fe; 3. Facultad de Ciencias Médicas, UNL. Santa Fe; 4. Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, FBCB, UNL. Santa Fe. Correo electrónico: [lmontalto@inali.unl.edu.ar](mailto:lmontalto@inali.unl.edu.ar)

El objetivo de este estudio fue evaluar la deriva de invertebrados y cuantificar materia orgánica de fondo en ambientes lóticos de la llanura aluvial del río Paraná Medio y analizar si existen diferencias en relación con el caudal del río. Las muestras de deriva de fondo fueron recolectadas en el cauce principal del río Paraná (caudal medio 16000-19000 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>) y en cauces secundarios con diferentes caudal: río Colastiné (caudal medio 1500-2000 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>), río Tiradero Viejo (caudal medio 200-300 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>), río Miní (≈ 100 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>) y río Correntosito (<100 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>) entre febrero y mayo de 2013. Para la toma de muestras se utilizaron redes de 250 μm de abertura de malla (utilizando un dispositivo) que fueron colocadas aproximadamente a 10 cm del fondo en cada estación durante 10 minutos (tres réplicas). Se realizaron mediciones *in situ* de variables físico-químicas, volumen de agua de cada red, materia orgánica particulada en suspensión, fina y gruesa. Los taxa dominantes fueron Copepoda, Cladocera, Chironomidae, Oligochaeta, Bivalvia (representada por el molusco invasor *Limnoperna fortunei*), Ephemeroptera, Cnidaria Hydrachnidia y Trichoptera. La densidad y diversidad de invertebrados fue superior en relación con el mayor caudal del río, registrándose los mayores valores en los ríos Colastiné y Paraná. Los valores de materia orgánica particulada fueron mayores en los ríos Colastiné y Paraná y estuvieron principalmente representados por la fracción gruesa. Se observó que los atributos del ensamble de invertebrados y la cantidad de materia orgánica en deriva se relacionó con el caudal de los ambientes lóticos estudiados.

**Palabras claves:** Deriva, Dispersión, Invertebrados bentónicos

## **TÉCNICA DE EXUVIAS PUPALES DE CHIRONOMIDAE EN AMBIENTES DE LA LLANURA ALUVIAL DEL RÍO PARANÁ MEDIO. COMPARACIÓN CON LOS ANÁLISIS DE ENSAMBLES**

MONTALTO, L.<sup>1,2</sup>; MESTRE, A.P.<sup>1,2</sup> Y PAGGI, A.C.<sup>3</sup>

1. Instituto Nacional de Limnología, CONICET-UNL. Santa Fe; 2. Facultad de Humanidades y Ciencias, UNL. Santa Fe; 3. Instituto de Limnología "Raúl A. Ringuelet CONICET-UNLP. La Plata. Correo electrónico: lmontalto@inali.unl.edu.ar

El objetivo de este estudio fue comparar la diversidad de Chironomidae en ambientes de la llanura aluvial del río Paraná Medio durante un hidropérido, obtenida a partir del análisis de las exuvias pupales de Chironomidae en deriva y del estudio de los estados inmaduros presentes en los ensambles bentónico y pleustónico. Para ello, se seleccionaron estaciones en el río Paraná y las conexiones entre el cauce principal y una laguna (a través de un canal) y entre esta última y un cauce secundario. Se realizaron los muestreos de deriva, pleuston y bentos en las fases de aguas bajas y altas (marzo y diciembre de 2010, respectivamente). Las muestras de deriva fueron tomadas con redes de 250 µm de abertura de malla y 10 cm de diámetro, que se colocaron en la superficie durante 10 minutos y se midió el volumen de agua que pasa por la red utilizando un flujómetro colocado en la abertura de la red. Las muestras de pleuston con una red de 250 µm de abertura de malla y 30 cm de diámetro y las muestras de bentos con dragas Tamura o Eckman de acuerdo al tipo de sedimento. En todos los casos se tomaron tres réplicas. Las exuvias pupales, larvas y pupas fueron separadas bajo microscopio estereoscópico 10x y montadas adecuadamente para su determinación taxonómica mediante el uso de claves correspondientes. Los taxa mejor representados en el análisis de exuvias fueron *Lopescladius* spp., *Onconeura* spp., *Polypedilum* spp., *Paralauterboniella* spp., *Harnischia* complex spp.; en el estudio de pleuston dominaron *Polypedilum* spp., *Ablabesmyia* spp., *Endotribelos* spp., *Parachironomus* spp., *Chironomus* spp. y *Goeldichironomus* spp. y en el ensamble bentónico los dominantes fueron *Axarus* sp. y *Polypedilum* sp. El porcentaje de taxa presentes en las muestras de bentos y pleuston que fueron registradas en el análisis de exuvias pupales fue mayor al 80%. En el análisis de exuvias se obtuvo el mayor valor de riqueza taxonómica y se registraron taxa no presentes en las muestras correspondientes a los ensambles bentónicos y pleustónicos, tales como *Harnischia* complex spp., *Onconeura* spp., *Cricotopus* sp., *Cladopelma* sp. y *Stenochironomus* sp. y se realizó el primer registro para la región Neotropical del género *Robackia*. El análisis de exuvias pupales reflejó la riqueza de los diferentes ensambles de los ambientes estudiados brindando una herramienta muy eficiente para evaluar la diversidad de Chironomidae en ambientes del río Paraná Medio en comparación con los análisis de estos ensambles a partir de los estados inmaduros.

**Palabras claves:** Técnica de exuvias pupales de Chironomidae, Bentos, Pleuston

## **ESTRUCTURA DE LOS ENSAMBLES DE QUIRONÓMIDOS SUBFÓSILES DEL PARQUE NACIO- NAL NAHUEL HUAPI**

MONTES DE OCA, F.<sup>1</sup>; SERRA, M.<sup>1</sup>; MOTTA, L.<sup>1</sup> Y MASSAFERRO, J.<sup>1</sup>

1. Programa de estudios aplicados a la conservación del Parque Nacional Nahuel Huapi. CENAC-APN-CONICET. Fagnano 244, Bariloche, 8400, Argentina. Correo electrónico: montesdeocafermanda@gmail.com

Los Quironómidos subfósiles (Insecta: Diptera) son comúnmente utilizados como proxy biológico en estudios de reconstrucción ambiental. En Patagonia Argentina, el conocimiento taxonómico de este grupo aún es escaso, por lo que es importante profundizar en estudios de este tipo para la región. Ampliar el conocimiento taxonómico permitirá seguir avanzando sobre otros aspectos importantes como los requerimientos ecológicos del grupo, lo cual constituye una información crucial para lograr reconstrucciones ambientales confiables. El Parque Nacional Nahuel Huapi (PNNH), es la segunda área natural protegida más extensa de Argentina. Por lo cual, conocer la evolución de sus ambientes es esencial para su conservación. El objetivo de este trabajo fue identificar la composición de los ensambles de quironómidos subfósiles del PNNH, a partir del análisis de 41 lagos comprendidos en el área protegida y, buscar patrones de distribución de estos ensambles en un gradiente altitudinal. Se presenta además, una breve descripción de los taxones subfósiles dominantes en el área. Para el análisis de quironómidos subfósiles, se emplearon los primeros dos centímetros de testigos sedimentarios cortos, extraídos de 41 lagos del PNNH, utilizando un Hammer Corer. Las muestras sedimentarias fueron preparadas para la extracción de las capsulas cefálicas de las larvas de quironómidos, siguiendo los métodos estándares. Las capsulas cefálicas halladas, fueron montadas en portaobjetos en solución Hidromatrix©, para su posterior identificación. Se efectuaron análisis de agrupamiento jerárquico (método Ward) utilizando la abundancia relativa de los taxones, lo cual permitió comparar en términos de similitud, los ambientes estudiados, identificando posibles preferencias de algunos taxones por determinados ambientes. También, se efectuaron análisis de correspondencia para la descripción de la distribución de los ensambles. Se registraron 32 taxas de quironómidos, 7 pertenecientes a Subfamilia Tanypodinae, 11 a la Subfamilia Chironominae, 12 a la Subfamilia Orthocladinae y 2 de la subfamilia Podonominae. Los taxones con mayor abundancia a altitudes por debajo de los 1500 m fueron *Riethia*, seguida por *Tanytarsini 1B*, *Ablabesmyia*, *Alotanypus*, *Parapsectrocladius* y *Dicrotendipes*, mientras que los taxones *Bryophaenocladus* y *Podonomus* se presentaron a altitudes por encima de los 1500 m.

**Palabras claves:** Quironómidos subfósiles, Parque Nacional Nahuel Huapi

## **ESTRUCTURA TRÓFICA DEL ENSAMBLE DE PECES DE LOS ARROYOS DEL CORRAL DE SAN LUIS, CUENCA DEL BAJO MAGDALENA, COLOMBIA**

MORALES, J.J.<sup>1</sup> Y GARCÍA-ALZATE, C.A.<sup>1</sup>

*1. Grupo de investigación Biodiversidad del Caribe Colombiano, Programa de Biología, Universidad del Atlántico, Barranquilla, Colombia. Correo electrónico: jennymoralesp@gmail.com, carlosgarciaa@mail.uniatlantico.edu.co*

Los estudios de biología trófica de las especies, aportan información básica y necesaria para comprender el papel ecológico que desempeña los organismos dentro de un ecosistema. En el presente trabajo se estudiaron los hábitos alimenticios y relaciones tróficas de la ictiofauna, a partir del contenido estomacal, entre noviembre de 2012 y octubre de 2013, en los cuerpos dulceacuícolas presente en el corregimiento del Corral de San Luis, municipio de Tubará en el departamento del Atlántico, cuenca del bajo Magdalena, Colombia. Para los muestreos se empleó una red de arrastre (2x5 m, ojo de malla de 0,5 cm). En el análisis del contenido estomacal se emplearon los métodos: numérico, volumétrico, frecuencia de ocurrencia, coeficiente de vacuidad e índice de importancia alimentaria. Se llevó a cabo un análisis de correspondencia canónica y de componentes principales. Además, se estimó la amplitud del nicho trófico, diversidad de Shannon e índice de Morisista-Horn. Fueron recolectadas cinco especies y los ítems alimenticios identificados fueron 65, de los cuales 21 ítems fueron consumidos por *Awaous banana* (2 únicos, 19 compartidos), 40 ítems para *Agonostomus monticola* (21 únicos; 19 compartidos), 19 ítems consumidos por *Andinoacara pulcher* (5 únicos; 14 compartidos), 6 consumidos por *Hyphessobrycon proteus* (1 único; 5 compartidos), mientras que *Poecilia gilli* consumió 28 ítems (4 únicos; 24 compartidos). Los peces estudiados tuvieron hábitos tróficos omnívoros con tendencia a la insectivoría (*A. monticola*  $H':0,60$ , *A. pulcher*  $H':0,43$ ), herbívoros con tendencia a la alguivoría (*A. banana*  $H':0,50$ , *P. gilli*  $H':0,54$ ) y carnívoro con tendencia a la insectivoría (*H. proteus*  $H':0,23$ ). Los invertebrados bentónicos (en especial los estados inmaduros) y las algas constituyeron el recurso alimenticio más importante para las especies estudiadas. Según las relaciones tróficas el grupo de peces estudiados se comportan como un ensamble y no como una comunidad, puesto que no existe exclusión trófica entre las especies, solo un falso solapamiento trófico.

**Palabras claves:** Dieta, Teleostei, peces tropicales, arroyo

## **VARIABILIDAD ESTACIONAL DE LOS SEDIMENTOS EN SUSPENSIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS SEDIMENTOS DE FONDO DEL RÍO DE LA PLATA**

MOREIRA, D.<sup>1,2</sup>; SIMIONATO, C.G.<sup>1,2</sup> Y LUZ CLARA TEJEROR, M.L.<sup>3</sup>

*1. Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera (CIMA/CONICET-UBA); Instituto Franco-Argentino para el Estudio del Clima y sus Impactos (UMI IFAECI/CNRS-CONICET-UBA); 2. Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos, FCEN, Universidad de Buenos Aires; 3. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, Mar del Plata, Argentina. Correo electrónico: moreira@cima.fcen.uba.ar*

Durante 2009 y 2010, se recogieron datos *in situ* (perfiles CTD y de turbidez, muestras de agua y de sedimento de fondo) en 26 sitios del Río de la Plata, durante seis campañas oceanográficas en el marco del experimento FREPLATA/FFEM. En este trabajo se analizan esos datos junto con 10 años de observaciones de imágenes satelitales diarias MODIS-Aqua de resolución intermedia (1 km) procesadas para el material particulado en suspensión (MPS) utilizando un algoritmo desarrollado por IFREMER para aguas turbias costeras. Las muestras de sedimentos de fondo fueron procesadas utilizando un analizador de tamaño de partículas por láser (CILAS) para obtener la distribución granulométrica de cada muestra. El objetivo de este trabajo es proporcionar una caracterización completa de la distribución media anual de la concentración de MPS, estudiar su variabilidad en la escala estacional, y caracterizar la distribución de los sedimentos de fondo según los resultados granulométricos obtenidos. Se encontró una buena concordancia en magnitud y distribución espacial de la concentración media y su desviación estándar de MPS, así como en la variabilidad estacional. Los sedimentos de fondo son transportados hacia el mar y tienen una distribución gradacional de texturas progresiva, desde arena en la parte superior, limo en el estuario intermedio y limo arcilloso y arcilla en la desembocadura. La concentración superficial de MPS maximiza en la costa sur del estuario superior e intermedio y en los extremos de la Bahía de Samborombón. A lo largo de esta costa se encuentra limo más grueso en el sedimento de fondo. Este hecho está relacionado en parte con el diferente tipo de descarga del río Paraná y Uruguay y con las corrientes de marea que actúan resuspendiendo los sedimentos. Por otro lado, el viento y las olas favorecen la mezcla vertical durante las tormentas, aumentando la concentración en la superficie. Sobre la costa norte del río intermedio predomina el limo fino en los sedimentos de fondo. La concentración de MPS disminuye rápidamente hacia el mar, aguas abajo de la Barra del Indio, en la zona donde se ubica la caña salina. En esta zona se encuentra una mayor concentración arcilla sobre otros materiales de fondo, probablemente la floculación juega un rol importante en la decantación de los sedimentos más finos en suspensión. Aquí la concentración del MPS está asociada al movimiento de la pluma de agua dulce producida por el viento. En la zona exterior, arena de origen marino prevalece sobre los sedimentos de fondo más finos. La concentración de MPS presenta un máximo en invierno y mínimo en verano, que no se puede explicar completamente en términos del ciclo estacional de los afluentes, y parece estar relacionada con un aumento en la frecuencia de las tormentas en el invierno.

**Palabras claves:** Transporte de sedimentos, Río de la Plata, modis, granulometría

## **EVALUACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO DE LA CUENCA DEL RÍO CONLARA (SAN LUIS, ARGENTINA) MEDIANTE DISTINTOS ÍNDICES**

MORENO, L.E.<sup>1</sup>; GIL, M.A.<sup>1</sup>; GARELIS, P.A.<sup>1</sup>; DARUICH, J.<sup>1</sup>; QUIROGA, C.R.,<sup>1</sup>; NICOLA, C.D.<sup>1</sup>; BUSTAMANTE, G.J.<sup>1</sup> Y TRIPOLE, E.S.<sup>1</sup>

*1. PROICO 2-3514, Área de Zoología, Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia. Universidad Nacional de San Luis. Chacabuco y Pedernera, San Luis. Argentina. Correo electrónico: lmoreno@unsl.edu.ar*

En las últimas décadas ha generado mucho interés el desarrollo y la aplicación de métodos para evaluar un sistema hidrográfico de modo rápido y efectivo. El presente estudio evaluó el estado ecológico de la cuenca del río Conlara en la provincia de San Luis mediante la aplicación de diferentes índices: para los macroinvertebrados acuáticos se empleó el Índice Biótico para las Sierras de San Luis (IBSSL), la calidad del bosque de ribera se estudió mediante el QBR y el hábitat mediante el Índice del Hábitat Fluvial (IHF). Los sitios de muestreo fueron seleccionados en puntos estratégicos para valorar la calidad ambiental luego de un impacto, se tomaron antes y después de áreas pobladas y del embalse San Felipe. La evaluación se realizó en un tramo de 100 m de longitud en 7 sitios de muestreo: C<sub>1</sub>, arroyo Luluara; C<sub>2</sub>, Paso Grande; C<sub>3</sub>, antes del Dique San Felipe; C<sub>4</sub>, después de Dique San Felipe; C<sub>5</sub>, Corcarán; C<sub>6</sub>, Ojo de río; C<sub>7</sub>, después de la localidad Santa Rosa del Conlara. Las muestras fueron colectadas en agosto del 2011 y en marzo de 2012, períodos de aguas bajas (AB) y aguas altas (AA), respectivamente. El estado ecológico se evaluó mediante una adaptación del índice original ECOSTRIMED, combinando por un lado las clases de calidad obtenidas mediante el IBSSL y el QBR y por otro combinando el IBSSL con el IHF. Los resultados obtenidos con ambas combinaciones de índices no muestran marcadas diferencias, coincidiendo en que la calidad de agua en la estación C<sub>7</sub> es moderada y en C<sub>1</sub> buena. Sin embargo, difieren en la estación C<sub>2</sub> donde resultó mala calidad con el QBR, esto se debe probablemente a la deforestación del bosque de ribera. Estos resultados corroboran que la cuenca del río Conlara presenta algún grado de deterioro en la zona antropizada por lo que sería necesario someter a esta cuenca a un monitoreo permanente.

**Palabras claves:** Estado ecológico, QBR, IHF, IBSSL

## NUEVAS CITAS DE "MOHOS ZOOSPÓRICOS" DE AMBIENTES ACUÁTICOS

MORI CORTÉS, R.<sup>1</sup> Y STECIOW, M.M.<sup>1</sup>

1. Instituto de Botánica Spegazzini, FCNyM-UNLP. La Plata. Correo electrónico: [eco\\_romi@hotmail.com](mailto:eco_romi@hotmail.com)

Los organismos zoospóricos (Oomycota, Straminipila) desarrollan su ciclo de vida en el agua, llevando a cabo un importante papel en el reciclado de nutrientes, en la materia orgánica de los sistemas acuáticos (restos de tallos, hojas, caparazones de crustáceos, insectos, etc.) o también han sido encontrados como biocontroladores de insectos, o parásitos de anfibios, peces o crustáceos, entre otros.

El objetivo del presente trabajo es ampliar el registro de las especies presentes en diferentes ambientes acuáticos de la provincia de Buenos Aires, de la Patagonia argentina y otras áreas de interés, obtenidas mediante la "técnica de cebado", a partir de muestras de agua y de materia orgánica flotante (restos de hojas, tallos, frutos). Estas especies suelen crecer de manera abundante en cultivos de agua sobre semillas de sésamo y en medios agarizados (agar harina de maíz, YpSs agar). Entre los géneros frecuentemente encontrados figuran especies de *Saprolegnia*, *Achlya*, *Dictyuchus*, *Aphanomyces*, *Pythium*, *Pythiopsis*, entre otras, dependiendo del tipo de la naturaleza del sustrato donde se encuentren. Para su determinación se tomaron en cuenta, los caracteres sexuales y asexuales. Se están llevando a cabo también estudios moleculares de la porción ITS1 del ADNr para su correcta identificación (información que será vertida al Genbank), siendo incorporadas las cepas a la colección del Instituto de Botánica Spegazzini

**Palabras claves:** Mohos zoospóricos, Saprolegniales, Oomycota, Straminipila

## **CARACTERIZACIÓN DE SAPROLEGNIALES (STRAMINIPILA) AISLADAS DE PECES**

MORI CORTÉS, R.<sup>1</sup>; STECIOW, M.M.<sup>1</sup> Y MORENO, P.<sup>2</sup>

1. Instituto de Botánica Spegazzini, FCNyM-UNLP. La Plata; 2. Centro de Ecología Aplicada, Junin de los Andes, Neuquén. Correo electrónico: [eco\\_romi@hotmail.com](mailto:eco_romi@hotmail.com)

Con motivo de haberse realizado muestreos periódicos en pisciculturas de Argentina, se han encontrado diferentes géneros de organismos zoospóricos (Saprolegniales), país donde la salmicultura está cada vez más extendida, y junto con ella se han detectado daños en ovas incubadas y en adultos, en *Salmo salar*, causando grandes pérdidas económicas. Para el presente estudio se separaron ovas y peces que presentaron micelio a simple vista para su posterior análisis. Se observaron diferentes especies, pertenecientes al género *Saprolegnia* (O. Saprolegniales), causantes de “saprolegniasis”, en ovas y en peces, las que están siendo caracterizadas morfológica y molecularmente. El objetivo de este estudio, es caracterizar a las cepas halladas pertenecientes a distintos géneros, vinculadas al agua utilizada en pisciculturas. Existe escasa información sobre la descripción taxonómica de estas especies de organismos zoospóricos, dada la plasticidad y rango amplio de caracteres que presentan, como datos acerca de su patogenicidad. Estas especies muchas veces no alcanzan a formar estructuras sexuales, necesarias para su identificación. Por ello, y debido a que no existe estudios sistemáticos previos de estos organismos, para Sudamérica, resulta de particular interés para la piscicultura ya que los mismos pueden afectar la producción, tanto en ovas y reproductores, en particular de salmónidos y del pejerrey patagónico (especie autóctona). Se pretende también con toda esta información, asesorar a los productores, de las especies involucradas, y adecuar las condiciones de control y manejo, para evitar mayores pérdidas en la producción piscícola.

**Palabras claves:** Saprolegniales, peces, patogenicidad, Salmónidos

## **CALIBRACIÓN DE UN DISPOSITIVO DE MUESTREO PASIVO DE CONTAMINANTES DISUELTOS EN AGUA**

MORRONE, M.<sup>1,2</sup>; CAPPELLETTI, N.<sup>1,2</sup> Y COLOMBO, J.C.<sup>1,3</sup>

1. Laboratorio de química ambiental y biogeoquímica, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP, La Plata; 2. CONICET; 3. Comisión de investigaciones científicas, Provincia de Buenos Aires, Argentina.  
e-mail: laqab@fcnym.unlp.edu.ar

Los dispositivos de muestreo pasivo (DMP) han sido desarrollados como una técnica eficiente de monitoreo continuo de contaminantes disueltos en agua debido a su capacidad de integrar concentraciones en el tiempo. El objetivo de este trabajo es la calibración de un DMP para el muestreo de compuestos hidrofóbicos (hidrocarburos alifáticos: ALI, aromáticos: PAH, PCBs, plaguicidas clorados: POCl) y metales (Cu, Zn y Mn). El diseño del DMP consistió en un soporte de polietileno de alta densidad (PEAD) equipado con membranas selectivas de C18 (hidrofóbicos) y Chelating (metales) cubiertas por membranas de difusión (polietileno y acetato de celulosa). La calibración se llevó a cabo en un modelo experimental de flujo continuo (0,5 l.h<sup>-1</sup>) compuesto por un recipiente acrílico de 28 l conectado a un reservorio de 1000 l con 400 l de agua del Río de la Plata y a una bomba peristáltica para dosificar los contaminantes (1,6 ml.h<sup>-1</sup>) en concentraciones nominales de 100 ng/l para hidrofóbicos y 100 ug/l para metales. Cuatro DMP fueron expuestos con agitación a una velocidad de 32 rpm (0,5 m/s velocidad lineal de corriente), registrándose diariamente la temperatura, O<sub>2</sub> disuelto, turbidez y pH. La cinética de muestreo se evaluó retirando los DMP a 3, 7, 14 y 28 días, con recolección simultánea de muestras de agua para el análisis de los contaminantes disueltos. La determinación de los contaminantes incluyó la extracción orgánica (Ac. Etilo y diclorometano) y ácida (nitrato), la purificación en columnas de gel sílice y el análisis por cromatografía gaseosa con detector de ionización de llama y captura de electrones y espectrometría de absorción atómica. Las tasas de muestreo calculadas oscilaron entre 0,002 y 0,4 l.d<sup>-1</sup> (ALI: 0,002-0,008 l.d<sup>-1</sup>; PAH: 0,08 l.d<sup>-1</sup>; PCBs: 0,04-0,4 l.d<sup>-1</sup>; POCLs: 0,01-0,3 l.d<sup>-1</sup>; metales: 0,003-0,03 l.d<sup>-1</sup>). Las tasas de muestreo de los compuestos orgánicos presentaron un patrón parabólico respecto de la hidrofobicidad (Log K<sub>ow</sub>), maximizando en Log K<sub>ow</sub> 5-6.4 (0,295 ± 0,098 l.d<sup>-1</sup>), con tasas inferiores para compuestos con Log K<sub>ow</sub> <4 (0,01 l.d<sup>-1</sup>) y aún más bajas para superhidrofóbicos Log K<sub>ow</sub> >8 (0,004 ± 0,002 l.d<sup>-1</sup>) reflejando una menor difusión por efectos estéricos. En comparación a las tasas de muestreo reportadas en la literatura basados en ensayos con agua destilada, las tasas obtenidas en este trabajo resultaron 3-6 veces más bajas, aunque más realistas debido a la presencia de fases competidoras (material particulado, materia orgánica disuelta) incorporadas en el ensayo con agua natural del río.

**Palabras claves:** Muestreo pasivo, contaminantes disueltos

## **RESERVATÓRIOS DO SISTEMA CANTAREIRA (SÃO PAULO, SP, BRASIL): A COMUNIDADE FITO- PLANCTÔNICA COM ÊNFASE NO *Ceratium furcoides* (LEVANDER) LANGHANS 1925**

MOSCHINI, C.V.<sup>1</sup>; BEGHELLI, F.G.S.<sup>1</sup>; NISHIMURA, P.Y.<sup>2</sup> & POMPÊO, M.<sup>2</sup>

1. UNESP – Universidade do Estado de São Paulo, Av. Três de Março, nº511, CEP: 18087-180, Sorocaba-SP, Brasil;

2. Universidade de São Paulo, Instituto of Biociências, Departamento de Ecologia, Rua do Matão, Trav. 14, n. 321, CEP: 05508-900, São Paulo, Brasil. Correo electrónico: viviane@sorocaba.unesp.br

O estudo foi desenvolvido nos reservatórios do Sistema Cantareira, que é o mais importante manancial de abastecimento para a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), sendo responsável por 58% das vazões ofertadas e abastece 9 milhões de pessoas. O Sistema é composto por cinco reservatórios (Jaguari, Jacareí, Cachoeira, Atibaia e Paiva Castro) interligados por canais e túneis. Essa pesquisa objetivou caracterizar e comparar as massas de água do ponto de vista do estado trófico nos reservatórios do Sistema Cantareira e verificar como a comunidade fitoplanctônica responde a essas diferentes trofias. Para análise das variáveis físicas, químicas e biológicas da água e do fitoplâncton foram tomadas amostras integradas de água nos primeiros cinco metros da coluna d'água (0-5m) nos cinco reservatórios em 19 estações, entre maio e junho de 2013. Os reservatórios apresentaram um gradiente de trofia, sendo que o reservatório Jaguari (primeiro reservatório do Sistema Cantareira) apresentou-se eutrófico, os reservatórios seguintes (Jacareí, Cachoeirinha, Atibainha e Paiva Castro) foram classificados como oligotróficos e mesotróficos. Um total de 77 táxons foram identificados, pertencentes às Classes Cyanophyceae, Chlorophyceae, Zygnemaphyceae, Bacillariophyceae, Dinophyceae, Euglenophyceae, Chrysophyceae and Cryptophyceae. A espécie invasora *Ceratium furcoides* ocorreu em todos os reservatórios com densidade variando entre 566,3 a 133.086,3 ind.mL<sup>-1</sup>. *C. furcoides* apresentou uma elevada densidade nos reservatórios Jaguari, Jacareí e Cachoeirinha, sendo respectivamente de 133.086,3; 20.954,0 e 7.928,5 ind.mL<sup>-1</sup>. No reservatório Atibainha a densidade dessa espécie foi de 1.132,6 ind.mL<sup>-1</sup> e no Paiva Castro de 566,3 ind.mL<sup>-1</sup>. Desta forma, considerando o primeiro reservatório do Sistema Cantareira (Jaguari) ao último (Paiva Castro) a densidade de *Ceratium furcoides* diminuiu drasticamente. Nos reservatórios com elevada densidade de *C. furcoides*, a densidade de Cyanobacteria foi menor. Populações de *Ceratium* podem controlar a formação de florações de cianobactérias através da competição por nutrientes, e algumas espécies de *Ceratium* são predadoras de cianobactérias. Desta forma, sugere-se que nesses reservatórios existe uma competição entre o *C. furcoides* e Cyanobacteria.

Órgão Financiador: FAPESP 2013/08272-0; 2013/03494-4; 2012/11890-4.

**Palabras claves:** Limnologia; fitoplâncton; trofia; *Ceratium furcoides*

## SEGREGACIÓN ESPACIAL Y TRÓFICA DEL ENSAMBLE DE PECES DEL EMBALSE ALICURÁ, NÚCLEO PRINCIPAL DE LA SALMONICULTURA EN ARGENTINA

NABAES JODAR, D.N.<sup>1</sup>; BECKER, L.A.<sup>1</sup>; BLASETTI, G.<sup>2</sup>; CORDERO, P.<sup>2</sup> Y CUSSAC, V.E.<sup>1</sup>

1. Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Medio Ambiente, CONICET-UNComa., San Carlos de Bariloche; 2. Autoridad Interjurisdiccional de las Cuencas, Cipolletti. Correo electrónico: diegonabaes@gmail.com

Resultados previos para el Embalse Alicurá han demostrado que los escapes de trucha de criadero desplazan casi totalmente a las otras especies de peces del estrato litoral, pero no informan sobre composición de las capturas a mayores profundidades.

En marzo de 2013 y 2014 se realizaron pescas con redes agalleras en tres sitios, y en tres estratos de profundidad: 0, 20 y 30-50 m. Los sitios “MH” y “Cola” (éste último no se muestreó en 2014), se encuentran en la cola del embalse, cercanos a los criaderos de trucha arcoíris, y separados por 5 km. de distancia. “CF”, se ubica en el extremo opuesto, a 20 km. Se analizó el contenido estomacal (en número y volumen) de las capturas y se exponen aquí los resultados de distribución espacial y dieta por especie.

Se obtuvieron números importantes de perca *Percichthys trucha* (33%), trucha arcoíris *Oncorhynchus mykiss* silvestre (27%) y escapada de criaderos (26%). Otras 4 especies (dos salmónidos y 2 nativas) fueron capturadas en muy bajo número ( $n \leq 8\%$ ). Se observó intensa segregación espacial vertical (ANOVA 1-vía o K-W,  $p < 0.05$ ): la perca se encontró solo en los últimos dos estratos (20-50 m.), mientras que tanto la trucha arco iris escapada como la silvestre fueron capturadas casi exclusivamente (98% y 90%, respectivamente) en el primero (0-5 m). Además, la trucha arco iris (silvestre + escapada) presentó una fuerte asociación a los sitios cercanos a las pisciculturas (MH y Cola vs. CF; Wilcoxon:  $p < 0.05$ ). Funciones discriminantes significativas ( $p < 0.05$ ) permitieron diferenciar entre especies (5), estratos de profundidad (3) y sitios (3) según 12 categorías presa, con % de clasificación correcta de 55,3, 74,7 y 50%, respectivamente. Estuvieron basadas principalmente en “Insectos voladores”, “Peces chicos” (*Galaxias* spp.), “Larvas y ninfas acuáticas” y “Restos de materiales sintéticos”. A su vez se obtuvieron solapamientos de dieta entre especies (Schoener) en volumen de 12-28% y en número de 68-91%, salvo entre arcoíris escapadas y silvestres, que fueron de 79%, y 99%, respectivamente. Destaca el papel “unificador” de los “Cladóceros”, con un efecto de hasta 780% sobre el solapamiento en número y 580% en volumen. Nuestros resultados señalan una significativa segregación vertical y horizontal, coincidente con una importante diferenciación trófica entre especies. Sin embargo, los valores de solapamiento trófico entre las mismas sugieren que el desplazamiento de nicho verificado no elimina completamente la posibilidad de competencia trófica.

**Palabras claves:** Peces; segregación espacial y trófica; salmonicultura

## **EFECTOS DE CLORPIRIFÓS EN OVARIOS Y HEPATOPÁNCREAS DEL CANGREJO DULCEACUÍCOLA CAVADOR *Zilchiopsis collastinensis*. EFECTOS PERSISTENTES LUEGO DE LA EXPOSICIÓN**

NEGRO, C.L.<sup>12</sup>; SENKMAN, L.E.<sup>13</sup> Y COLLINS, P.<sup>12</sup>

1. Instituto Nacional de Limnología (INALI - CONICET-UNL); 2. Escuela Superior de Sanidad – Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (UNL); 3. Facultad de Ciencias y Tecnología (UADER). Correo electrónico: leonegro82@hotmail.com

Los sistemas de explotación agrícola son reconocidos como una fuente constante de contaminación difusa, causando la periódica migración de plaguicidas hacia el medio acuático. El contacto con estos compuestos biocidas puede causar diversos efectos en la biota. Los cangrejos del género *Zilchiopsis* son crustáceos decápodos ampliamente distribuidos en ríos y lagunas relacionadas con los sistemas hídricos sudamericanos. El objetivo de este trabajo fue reconocer efectos a niveles histológicos provocados por la exposición a clorpirifós observables luego de una contaminación puntual con posterior dilución. Hembras del cangrejo dulceacuícola cavador *Zilchiopsis collastinensis* fueron colocadas en acuarios de 400 litros de volumen bajo condiciones naturales de temperatura y fotoperíodo. Las concentraciones subletales iniciales utilizadas fueron de 60, 40 y 20 µg de clorpirifós/litro a partir del producto comercial Clorpi®, por sistema de pulso de contaminación con dilución controlada. Muestras de hepatopáncreas y gónadas fueron tomadas antes del ingreso de plaguicidas (día 0), y a los días 8, 15 y 22 luego del ingreso de plaguicidas. Las concentraciones de clorpirifós en agua disminuyeron en el tiempo y luego de 7 días las concentraciones fueron menores a 0,012 µg/litro (LD). A los días 15 y 22 luego de la exposición se observaron aumentos en el número de células B y células F en el hepatopáncreas. La exposición a clorpirifós no provocó diferencias en los índices gonadosomáticos ni en el volumen de los ovocitos. Sin embargo se observó un aumento en la proporción de ovocitos atrésicos.

El aumento de células F y B estaría relacionado con la producción de proteínas (enzimas) y la exocitación de estas al lumen (mecanismo de detoxificación F/B). El aumento de estas células en general se corresponde con una disminución en las células R, lo cual podría afectar la capacidad de absorción y almacenamiento de nutrientes. La disminución en el número de ovocitos viables podría provocar una disminución en el número de huevos, disminuyendo el ingreso de nuevos individuos a la población. *Zilchiopsis collastinensis* es una especie con un sólo evento reproductivo anual, por lo cual esta menor fecundidad podría no ser compensada hasta la ocurrencia de un nuevo evento un año después. La exposición a plaguicidas bajo condiciones variables puede producir efectos que se mantienen incluso luego de la exposición, los cuales pueden ser indicadores de la exposición a biocidas como clorpirifós.

**Palabras claves:** Contaminación, Agroecosistemas, Histopatologías, Efectos persistentes

## **BÚSQUEDA DE BIOINDICADORES PARA LA CONTAMINACIÓN CON HAP's DE SUELOS TRATADOS CON ANIÓN PS: ESTUDIO DEL EFECTO DEL FENANTRENO Y EL TIPO DE SUELO SOBRE EL DESARROLLO DE ALGAS ACIDÓFILAS**

NICHELA D.A.<sup>1</sup>; DÍAZ, M.<sup>1</sup>; BAFFICO, G.<sup>1</sup>; PEDROZO, F.<sup>1</sup> Y MORA, V.<sup>2</sup>

1. Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Medioambiente (UNComahue-CONICET), Bariloche, Río Negro;

2. Centro de Investigación y Desarrollo en Fermentaciones Industriales (UNLP-CONICET), La Plata, Buenos Aires.

Correo electrónico: [dnichela@comahue-conicet.gov.ar](mailto:dnichela@comahue-conicet.gov.ar)

Los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) son contaminantes ampliamente distribuidos en el medio ambiente. Un tratamiento para la remediación de suelos contaminados con HAP es el uso de aniones de peroxodisulfato, que tiene un efecto negativo sobre la actividad microbiana del suelo, debido al estrés oxidativo y a la disminución en el pH. Para hallar un bioindicador aplicable a estos tratamientos, es importante identificar microorganismos con capacidad de crecer en ambientes ácidos y ser sensibles a la presencia de HAP. El objetivo de este trabajo fue estudiar la respuesta del crecimiento de tres algas acidófilas nativas del sistema Río Agrío-Lago Caviahue (*Cyanidium caldarium*, *Euglena mutabilis* y *Keratococcus raphidioides*) a la presencia de fenantreno y el efecto del tipo de suelo en el desarrollo de estas especies. Para ello se tomaron muestras de suelo de dos sitios distintos (S1 y S2) en la zona del Lago Caviahue. Para cada especie y cada tipo de suelo se incubaron por triplicado durante 20 días frascos control (C) y con muestra tratada (T). Los C contenían 0,5 g de suelo, 20 ml de agua filtrada (AFL) del lago Caviahue y 5 ml de inóculo de algas (IA). Los T contenían 0,5 g de suelo artificialmente contaminado con fenantreno, e iguales volúmenes de AFL e IA. Al final de la incubación se estimó la biomasa algal por la concentración de clorofila *a* y se estudiaron los cultivos mediante microscopía óptica y de epifluorescencia. Además, los dos suelos fueron caracterizados determinando pH, conductividad, humedad, P, N, C, textura y la presencia de ácidos húmicos y fúlvicos. La disminución de la biomasa respecto al control, en cada especie, indica que *Cyanidium* y *Euglena* fueron sensibles a la contaminación por HAP en los suelos probados, mientras que la respuesta de *Keratococcus* fue dependiente del tipo de suelo. La observación bajo microscopio evidenció el efecto negativo del fenantreno sobre el estado fisiológico de las especies. El estudio de los suelos mostró diferencias en sus características. Específicamente, el contenido de C y los espectros de absorbancia de los extractos alcalinos fueron distintos para S1 respecto de S2, sugiriendo que la materia orgánica presente es la que influye en el crecimiento de *Keratococcus*. Los resultados apuntan a *Cyanidium* y *Euglena* como posibles bioindicadores debido a su sensibilidad al fenantreno e independencia del suelo ensayado.

**Palabras claves:** Bioindicador, fenantreno, medio ácido, suelo

## **ESTUDIO DE LA REDUCCIÓN DE NO<sub>3</sub><sup>-</sup> EN AGUAS ÁCIDAS NATURALES (RÍO AGRIO) A DIFERENTES VALORES DE pH**

NICHELA D.A.<sup>1</sup> Y PEDROZO, F.<sup>1</sup>

*1. Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Medioambiente (CONICET-UNCo) Bariloche. Correo electrónico: dnichele@comahue-conicet.gov.ar*

En la cuenca del Río Agrio (RA) la actividad magmática del volcán Copahue ejerce un control sobre el transporte de solutos (P, Fe, Al, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, N, etc.). En el caso del N, tanto el origen de las distintas especies de N como sus transformaciones y posterior destino, no son conocidos en este sistema de pH ácido (<3). Estos procesos, entre los que se encuentran las transformaciones redox, están mayoritariamente entendidos para cuerpos de agua de pH neutro o alcalino. Es sabido que determinados procesos de óxido-reducción en sedimentos anóxicos promueven fenómenos de desnitrificación, nitrificación y/o amonificación (vinculado al contenido de materia orgánica y/o quelantes), con la consecuente afectación de las concentraciones relativas de nitratos, amonio y nitritos. En el presente trabajo, se realizaron ensayos para 1) estudiar el posible aporte de formas de N a la cuenca y 2) evaluar la influencia del pH en la especiación del N, analizando el efecto de la [H<sup>+</sup>] sobre la reducción de nitrato a amonio (mediada por el Fe<sup>2+</sup>) en muestras del sistema RA a distintos pH iniciales (sin control del pH durante la reacción). Se colectaron muestras de nieve (como posible fuente de N) y se determinaron las concentraciones de NO<sub>3</sub><sup>-</sup> y NH<sub>4</sub><sup>+</sup>. También se realizaron ensayos empleando agua de las nacientes (pH<1,0) como matriz madre (AMM). Se diluyó la AMM con agua de fusión de nieve, para diferentes pHs iniciales: 1,44, 1,76 y 2,11). A cada una de estas soluciones se les agregó solución de nitrato de sodio para una [NO<sub>3</sub><sup>-</sup>]<sub>final</sub> = 95-5 µg/L) y se las incubó durante 45 días, en oscuridad. Se midieron las concentraciones iniciales y finales de nitrato y amonio, Fe<sup>2+</sup> y Fe<sup>3+</sup>) como posible cupla redox de la reducción de NO<sub>3</sub><sup>-</sup>. Los resultados descartan a la nieve como fuente de nitrógeno y muestran una disminución en la concentración de nitrato para la muestra más ácida (pH= 1,44), sugiriendo que la reducción de NO<sub>3</sub><sup>-</sup> sólo se ve favorecida en las condiciones más extremas (i.e. pH < 1,76 y muy altas concentraciones de reductor).

**Palabras claves:** Nitrato, reducción, pH, gradiente

## **DIETA DEL ENSAMBLE DE OLIGOQUETOS EN ARROYOS PAMPEANOS CON DIFERENTE IMPACTO ANTROPOGÉNICO**

OCÓN, C.<sup>1,2</sup>; LÓPEZ VAN OOSTEROM, M.V.<sup>1,2</sup>; ARMENDÁRIZ, L.<sup>1,2</sup> Y RODRIGUES CAPÍTULO, A.<sup>1,2</sup>

.1. Instituto de Limnología "Dr. R.A. Ringuelet", CCT La Plata-CONICET-UNLP; 2. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP. Correo electrónico: carolina@ilpla.edu.ar

El objetivo del presente estudio fue determinar la dieta del ensamble de Oligochaeta en dos arroyos de la llanura pampeana con diferente impacto de origen antrópico. Se seleccionaron tres sitios, uno considerado de referencia (Arroyo Carnaval) y dos afectados por polución orgánica (Arroyo Rodríguez, sitios 1 y 2). Se registraron parámetros físico-químicos en campo con un sensor multiparamétrico y se tomaron muestras de agua para análisis en laboratorio. Para la obtención de los organismos se extrajeron muestras de sedimento con draga Ekman de 100 cm<sup>2</sup> y en la vegetación con tamiz de 250 µm. Los organismos fueron identificados a nivel de especie y conservados en etanol 70 %. Se calculó la densidad, riqueza, diversidad y dominancia de taxa. Para el análisis de la dieta, se realizó la disección de diez individuos de cada especie bajo microscopio estereoscópico. Se procedió a la cuantificación de los ítems consumidos mediante observación en microscopio óptico con una magnificación de 400x, estimando el área ocupada por cada ítem con respecto al área total. Se aplicaron análisis estadísticos (ANOVA) para establecer diferencias entre sitios en cuanto a los parámetros físico-químicos. Para determinar el ordenamiento de las especies en función de los sitios y sus parámetros físico-químicos se aplicó un análisis de correspondencia canónica (CCA). Los resultados del ANOVA permitieron establecer diferencias significativas entre los sitios impactados con respecto al de referencia en cuanto a los parámetros físico-químicos ( $p < 0,05$ ). Se determinaron un total de 33 taxa, de los cuales 17 fueron hallados solo en el sitio de referencia. En coincidencia se observó mayor diversidad ( $H'$ ) y menor dominancia de taxa en este sitio. Según el CCA los sitios Rodríguez 1 y 2 se correlacionaron con nutrientes, conductividad, DBO y materia orgánica y con especies de Tubificinae, Megadrili y Enchytraeidae. El sitio de referencia se asoció principalmente con especies de las subfamilias Naidinae y Pristininae. En relación con la dieta, todas las especies analizadas tuvieron un predominio del ítem detritos en su contenido digestivo, con excepción de *Chaetogaster diastrophus*, que presentó proporciones similares de restos animales integrados principalmente por crustáceos y rotíferos. Otros ítems registrados fueron Chlorophyta, Bacillariophyceae y restos vegetales, además de material mineral asociado al modo de adquisición del alimento. El grupo funcional alimentario dominante en todos los sitios fue el de los colectores-recolectores, registrándose predadores solo en el arroyo Carnaval (*C. diastrophus*).

**Palabras claves:** Oligochaeta, dieta, contaminación orgánica, arroyos pampeanos

## **DIETA DE CHIRONOMIDAE EN UN ARROYO SERRANO INTERMITENTE (ARROYO VENTANA, BUENOS AIRES, ARGENTINA)**

OCÓN, C.<sup>1,2</sup>; DONATO, M.<sup>1,2</sup> Y SIRI, A.<sup>1,2</sup>

1. Instituto de Limnología "Dr. R.A. Ringuelet", CCT La Plata-CONICET-UNLP; 2. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP La Plata. Correo electrónico: carolina@ilpla.edu.ar

Las larvas de Chironomidae constituyen uno de los taxa más conspicuos en el ensamble bentónico de ríos y arroyos en todo el mundo. En la región Neotropical existe información fragmentaria sobre la alimentación de estos organismos, careciéndose de datos para los arroyos serranos de la región pampeana. En este trabajo se analizaron contenidos digestivos con la finalidad de conocer la dieta a lo largo de un gradiente altitudinal en un sistema lótico de flujo intermitente, el arroyo Ventana. Se establecieron cuatro puntos de muestreo. Los organismos fueron colectados mediante red de tipo D-net para sustratos duros y draga Ekman de 100 cm<sup>2</sup> para sustratos blandos. En el sitio A no se colectó material por hallarse seco, mientras que se contabilizaron una especie en el sitio B, 6 en el sitio C y 5 en el sitio D. La única especie compartida por estos tres sitios fue *Corynoneura* sp 1. Se analizó el contenido digestivo mediante disección bajo microscopio estereoscópico de un mínimo de 10 individuos por especie. Posteriormente se procedió a la cuantificación del contenido por observación bajo microscopio óptico a una magnificación de 400x, estimando el área ocupada por cada ítem con respecto al área total. Los ítems alimentarios registrados fueron detritos, diatomeas, clorófitas filamentosas, euglenófitas, plantas vasculares, restos animales y hongos. La mayor riqueza de ítems alimentarios se observó para *Podonomus decarthus* (6) y la menor (2) para *Corynoneura* sp 1 (sitios B y D). Igual comportamiento se observó para la diversidad. La mayor dominancia (detritos) se observó para *Corynoneura* sp 1 en el sitio B y la mayor equitabilidad para la misma especie pero en el sitio D.

La mayoría de las especies pudieron clasificarse como colectores-recolectores, con mayor proporción de detritos en sus contenidos digestivos, si bien *Pentaneura* sp 1, *Cricotopus* sp 1 (sitio C) y *Onconeura* sp 1 (sitio D) presentaron elevadas proporciones de restos animales (30 a 44 %).

**Palabras claves:** Chironomidae, contenidos digestivos, GFA, arroyos serranos

## **EFFECTOS DEL ENDOSULFÁN SUBLETAL SOBRE ALGUNOS BIOMARCADORES DE ESTRÉS OXIDATI- VO Y DE GENOTOXICIDAD EN LARVAS DE *Lithobates* *catesbeianus***

OSSANA, N.A.<sup>1,2</sup>; CASTAÑÉ, P.M.<sup>1</sup> Y SALIBIÁN, A.<sup>1</sup>

1. Departamento de Ciencias Básicas (PRODEA-INEDES), Universidad Nacional de Luján, Casilla de Correo 221, (B6700ZBA)-Luján; 2. CONICET. Correo electrónico: natyossana@gmail.com

El Endosulfán (ES) es un pesticida organoclorado de amplio espectro que hasta la prohibición de su uso (julio de 2013), fue utilizado masivamente en diferentes cultivos de nuestro país; se caracteriza por su prolongada persistencia en los diferentes compartimientos ambientales. Se evaluó su impacto, en concentraciones ambientales esperables en agua superficial post-aplicación en campo, sobre algunos parámetros biomarcadores de estrés en *Lithobates catesbeianus*. Se realizó un ensayo estático de toxicidad por exposición de sus larvas (estadio 25-28; Tabla de Gosner), en laboratorio (96 h), a cuatro concentraciones [0 (control) - 0,5 - 1 - 2 - 4 µg/L]; n=10 larvas/grupo. No se registró mortalidad en ningún caso. Se determinaron: factor de condición (FC), actividades específicas de acetilcolinesterasa cerebral (AChE), catalasa (CAT) y glutatión-S-transferasa (GST) branquiales, y contenido tisular de glutatión reducido (GSH) branquial; el efecto genotóxico se evaluó sobre frotis sanguíneos mediante el test de micronúcleos en eritrocitos (MN; controles positivos simultáneos de ciclofosfamida). Además, se tomaron muestras de branquias que se analizaron por microscopía electrónica de barrido (MEB). Los resultados más destacados, respecto de los controles, fueron los siguientes: AChE y GSH, aumentaron significativamente luego de la exposición a 2 y 4 µg/L; CAT, no resultó afectada y GST disminuyó. La frecuencia de micronúcleos mostró una tendencia de aumento en todas las concentraciones del insecticida, alcanzando, a la mayor, valores comparables con los de controles positivos contemporáneos. La MEB reveló severos daños estructurales en las branquias, con desestructuración, claros signos de desbalance osmótico, y colapso de los filamentos branquiales. Los cambios observados en la magnitud de los biomarcadores estudiados, en las condiciones experimentales del protocolo utilizado, sugieren que las concentraciones ambientales de Endosulfán pueden estar asociadas a riesgos para la biota dulceacuícola; cabe destacar, además, que las respuestas fueron registradas luego de un breve tiempo de exposición del organismo *test*.

Agradecimiento: al Departamento de Ciencias Básicas-UNLu por el apoyo económico.

**Palabras claves:** Endosulfán, estrés oxidativo, genotoxicidad, *Lithobates catesbeianus* larval

## **EFFECTO DE LA TRUCHA ARCOÍRIS SOBRE EL USO DE MICROHÁBITAT DE LA PERCA CRIOLLA**

**OTTURI, M.G.<sup>1</sup>; BATTINI, M.A.<sup>2</sup> Y BARRIGA, J.P.<sup>2</sup>**

1. Universidad Nacional del Comahue (UNCo), Bariloche; 2. Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y medioambiente., CONICET-UNCo. Bariloche. Correo electrónico: gabyotturi@yahoo.com.ar

Los objetivos de este trabajo fueron: a) determinar el uso de microhábitat por parte de juveniles de perca criolla (*Percichthys trucha*) y juveniles de trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*) durante un ciclo diario, y b) evaluar si el uso de microhábitat por parte de *P. trucha* varía en presencia de *O. mykiss*. Para ello, se utilizaron ejemplares juveniles de *P. trucha* y *O. mykiss*, capturados en la cuenca del Río Limay. Se realizaron experimentos en canales de 2,85 m de largo x 0,3 m de ancho x 0,27 m de profundidad, divididos en cuatro compartimentos con distintos tipos de microhábitats: limo+arena, grava, bloques y guijones y macrófitas. Se utilizó un dispositivo que imitaba el fotoperíodo natural (11 horas de luz, 11 horas de oscuridad y 1 hora por crepúsculo). Se colocaron 4 ejemplares de *P. trucha* por canal y se registró su presencia por microhábitat durante el amanecer, día, atardecer y noche. Se utilizaron 4 canales simultáneamente y se realizaron 4 repeticiones (N=64). Se repitió este procedimiento con los ejemplares de *O. mykiss* y, luego, con 4 ejemplares de cada especie simultáneamente (N= 64 de cada especie). Ambas especies utilizaron mayormente bloques y guijones. En ausencia de *O. mykiss*, *P. trucha* utilizó secundariamente las macrófitas y la grava durante el atardecer y la noche, respectivamente. *Oncorhynchus mykiss* utilizó grava y macrófitas secundariamente durante el día. Cuando ambas especies se encontraron juntas, *P. trucha* utilizó tanto macrófitas como bloques-guijones y el uso de los microhábitats menos estructurados fue menor y restringido a la noche. Los resultados obtenidos revelan la importancia de los ambientes estructurados para los juveniles de *P. trucha* y *O. mykiss*. Los sustratos de gran tamaño, entre los cuales se forman espacios intersticiales, sirven como refugio y evitan la detección visual entre individuos. Asimismo, producto de la interacción entre ambas especies, *P. trucha* modificó el uso de los sustratos. Esto podría indicar que, si el espacio es un factor limitante, *P. trucha* podría utilizar en mayor medida las áreas vegetadas. La asociación de los juveniles de *P. trucha* a microhábitats estructurados durante las horas de luz puede interpretarse como una estrategia para minimizar el riesgo de depredación, que es la mayor causa de mortalidad en los primeros estadios de vida de esta especie.

**Palabras claves:** Uso de microhábitat, Relaciones interespecífica, *Percichthys trucha*, *Oncorhynchus mykiss*

## **RITMO DE ACTIVIDAD DIARIA DE LA PERCA CRIOLLA Y EFECTO DE LA PRESENCIA DE TRUCHA ARCOÍRIS**

OTTURI, M.G.<sup>1</sup>; BATTINI, M.A.<sup>2</sup> Y BARRIGA, J.P.<sup>2</sup>

1. Universidad Nacional del Comahue (UNCo), Bariloche; 2. Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y medioambiente., CONICET-UNCo. Bariloche. Correo electrónico: gabyotturi@yahoo.com.ar

Los objetivos de este trabajo fueron: a) determinar experimentalmente el ritmo diario de actividad locomotora de juveniles de *Percichthys trucha* y b) evaluar si este ritmo es afectado por la presencia de juveniles de *Oncorhynchus mykiss*. Se realizaron experimentos de laboratorio con juveniles de *P. trucha* y *O. mykiss* capturados en el Río Pichileufú y en el Embalse Piedra del Águila. Los experimentos se llevaron a cabo en un acuario de 30 litros dividido en dos compartimentos por un vidrio, que permitió la detección visual entre individuos. En uno de los compartimentos, equipado con un sensor de movimiento infrarrojo, se colocó un ejemplar de *P. trucha* y se registró su actividad durante 24 horas, dejando el otro compartimento vacío. A continuación, se introdujo el ejemplar de *O. mykiss* en el compartimento contiguo y se registró la actividad de *P. trucha* por otras 24 horas. Los juveniles de *P. trucha* exhibieron un patrón general de mayor actividad nocturna. Asimismo, se hallaron correlaciones negativas (Spearman,  $\rho < -0,43$ ,  $P < 0,01$ ) entre la actividad locomotora de esta especie y la intensidad lumínica para los diferentes crepúsculos. La presencia de juveniles de *O. mykiss* no alteró ni el ritmo ni la intensidad de actividad diaria de los juveniles de *P. trucha*. En conclusión, sólo la intensidad de luz afectó la actividad de *P. trucha*. La mayor actividad nocturna podría constituir un mecanismo anti-depredatorio, reduciendo las chances de exposición de los juveniles durante el día.

**Palabras claves:** Ritmo diario, Interacciones interespecificas, *Percichthys trucha*, *Oncorhynchus mykiss*

## **REDESCRIPCIÓN DE LOS IMAGOS DE *Pseudochironomus viridis* (KIEFFER) (DIPTERA: CHIRONOMIDAE) Y PRIMERA DESCRIPCIÓN DE PUPA Y LARVA PROVENIENTES DE CURSOS DE AGUA DE LA ECOREGIÓN DEL CHACO SERRANO**

PAGGI, A.C.<sup>1</sup> Y RODRÍGUEZ GARAY, G.N.<sup>2</sup>

1. Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet" (CONICET, UNLP) La Plata; 2. Fac de Tecnología y Cs Aplicadas (CONICET, UNCa) Catamarca. Correo electrónico: [anpaggi@ilpla.edu.ar](mailto:anpaggi@ilpla.edu.ar)

El género *Pseudochironomus* posee una amplia distribución en América del Norte conociéndose hasta el presente 13 especies. No ocurre lo mismo en América del Sur donde las especies de *Pseudochironomus* descritas por Edwards (1931) para Argentina y sur de Chile actualmente pertenecen al género *Riethia* de distribución *Gondwanica*. El género *Pseudochironomus* se encuentra representado en América del Sur sólo por la especie *P. viridis* descrita por Kieffer (1925) para la zona de Alta Gracia en la Provincia de Córdoba, Argentina y de la que luego Roback (1960) en su Expedición Catherwood registra y redescrive los imagos macho y hembra para Perú. El objetivo de este trabajo fue ampliar la redescipción de los adultos macho y hembra y describir por primera vez las pupas y larvas a partir de muestras colectadas en el Arroyo El Simbolar (28°39'02,21''S y 66°03'11.69''W) situado a 980 msnm en la Provincia de Catamarca y de material de colección perteneciente a muestras tomadas en el Río Grande (32°50'S y 66°05'O) situado a 1600 msnm en San Luis. Se estudiaron las larvas, pupas con imagos farados a partir de redes de deriva y surber respectivamente y adultos macho y hembra con trampa lumínica. El material fue conservado en alcohol 80°, aclarados en OHK al 10% y montado en Bálsamo de Canadá o Euparal para su observación en el microscopio óptico. Los ejemplares fueron medidos, dibujados y fotografiados para su posterior descripción. Se discuten las diferencias y similitudes con los géneros de la tribu Pseudochironomini presentes en la Región Neotropical.

**Palabras claves:** Chironomidae, *Pseudochironomus*, Chaco Serrano, taxonomía

## **PHENOTYPIC PLASTICITY IN AN ALIEN INVASIVE MUSSEL ACROSS A GRADIENT OF THEIR LIMITING FACTORS IN SOUTH AMERICA**

PAOLUCCI, E.M.<sup>1</sup>; OLIVEIRA, M.D.<sup>2</sup>; SARDIÑA, P.<sup>3</sup>; SYLVESTER, F.<sup>1</sup>; RON, L.<sup>1</sup>; MUTTI, L.<sup>1</sup> & MACISAAC, H.J.<sup>4</sup>

1. Universidad de Buenos Aires, Departamento de Ecología, Genética y Evolución and Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Buenos Aires, Argentina; 2. Embrapa Pantanal, Corumbá, MS, Brazil; 3. Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina; 4. Great Lakes Institute for Environmental Research, University of Windsor, Windsor, Ontario Canada.  
Correo electrónico: paolucci@macn.gov.ar

Adaptation to new environments is an essential step in the establishment and spread of an alien species, and species traits such as phenotypic plasticity may be particularly important for survival in highly variable systems such as river floodplains. *Limnoperna fortunei* is a highly invasive biofouling mussel, native to Asia which, after being introduced into the Río de la Plata estuary around 1990, spread to almost the entire basin. We analyzed morphological variation in 19 introduced populations of the species distribution edge in the Paraguay and Uruguay rivers. We found differences between relative gill, palp area and shell morphology of populations from geographically close sites but presenting divergent environmental conditions. Individuals from populations exposed to high chlorophyll and total suspended solids and low oxygen concentrations exhibited the most profound morphological variation. Differences in relative palp area were especially marked, and positively correlated with total suspended solids. *L. fortunei*'s morphological differences are likely associated with environmental variability in combination with developmental plasticity, as has been observed in other mussels. Phenotypic differences observed across a gradient of limiting factors suggests that developmental plasticity may be responsible for the species' survival and spread across unfavorable environments.

**Palabras claves:** Phenotypic plasticity, Invasive species, morphology, *Limnoperna fortunei*

## **ENSAMBLES DE PECES PAMPEANOS ASOCIADOS A DIFERENTES USOS DE SUELO Y SU RELACIÓN CON LAS VARIABLES AMBIENTALES**

PARACAMPO, A.<sup>1</sup>; GARCÍA, I.<sup>1</sup>; MUGNI, H.<sup>1</sup>; MARROCHI, N.<sup>1</sup>; CARRIQUIRIBORDE, P.<sup>2</sup> Y BONETTO, C.<sup>1</sup>

1. Instituto de Limnología Dr. Raúl Ringuelet-Facultad de Ciencias Naturales y Museo-UNLP-CONICET-CCT- La Plata; 2. Centro de Investigaciones del Medio Ambiente-Facultad de Ciencias Exactas-UNLP. Correo electrónico: arielp@ilpla.edu.ar

El objetivo del trabajo fue estudiar la relación de los ensambles de peces Pampeanos con las variables ambientales en arroyos con diferentes usos del suelo. Se realizaron relevamientos ictiológicos aplicando el mismo esfuerzo de muestreo en 13 sitios distribuidos en 5 arroyos. Se estudiaron los arroyos Rodríguez (urbano-industrial), Zapata (agricultura, industria, ganadería intensiva, establecimientos de cría de aves y pequeños centros urbano) y tributario Zapata (ganadería), El Pescado (agricultura intensiva en la cuenca superior y ganadería en media e inferior), Buñirigo (ganadería en la cuenca superior y media e industrias en el tramo inferior) y Juan Blanco (ganadería). Los sitios de los arroyos Rodríguez y Zapata fueron los de menor riqueza específica variando entre  $1,2 \pm 1,3$  y  $3,0 \pm 2,4$  mientras que los de mayor riqueza fueron los sitios de El Pescado y Juan Blanco  $13,1 \pm 5,7$  y  $16,7 \pm 7,6$  respectivamente. El primer y segundo eje del análisis de correspondencia canónica acumuló 83,7 % de la variación de las especies y el ambiente. Tres variables resultaron significativas: fosforo reactivo soluble (PRS) ( $p= 0,014$ ), pH ( $p= 0,0160$ ) y conductividad ( $p= 0,002$ ). Elevados valores de PRS y pH caracterizaron a los sitios de arroyos urbanizados y de uso mixto (arroyos Rodríguez y Zapata) la dominancia fue de *Rhamdia quelen*, *Corydoras paleatus*, *Cnesterodon decemmaculatus* y *Otocinclus arnoldi*. Elevados valores conductividad caracterizaron a los tramos inferiores de los arroyos El Pescado y Buñirigo caracterizados por especies del Río de la Plata como *Iheringichthys labrosus*, *Parapimelodus valenciennis*, *Pachyurus bonariensis* y *Plagioscion ternetzi*. Valores bajos de las mencionadas variables caracterizaron las nacientes del Buñirigo y Pescado, Juan Blanco y tributario Zapata dominado por especies como *Pimelodella laticeps*, *Cyphocharax voga*, *Jenynsia multidentata*, *Oligosarcus jenynsii*, *Pseudocorynopoma doriai*, *Charax stenopterus*, *Astyanax eigenmanniorum*, *Hyphessobrycon meridionalis*, *Characidium rachovii*. El PRS y pH resultaron buenos indicadores de sitios deteriorados ambientalmente los cuales estuvieron dominados por especies de características tolerantes. Los sitios con ganadería resultaron los de menor impacto. Si bien la cuenca superior del arroyo El Pescado presenta impacto agrícola este arroyo presentó elevada riqueza específica. Esto se relaciona con que este arroyo posee buena conectividad con el Río de la Plata (reflejado en la contribución a la dominancia de especies del río en el tramo inferior) funcionando como un reservorio de diversidad.

**Palabras claves:** Ensambls de peces, arroyos Pampeanos, uso del suelo, variables ambientales

## VARIACIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE LAS DIATOMEAS EPIFÍTICAS Y EPIPÉLICAS EN UNA LAGUNA PAMPEANA CON RÉGIMENES CLARO-TURBIO

PAREDES DEL PUERTO, J.<sup>1</sup>; BARRILE, F.<sup>1</sup>; ALTIERI, P.<sup>1</sup>; MAC DONAGH, M.E.<sup>1</sup> Y CANO, M.G.<sup>1,2</sup>

1. Div. Ficología, Museo de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP, La Plata; 2. CONICET-CCT La Plata. Correo electrónico: ficocano@yahoo.com.ar

La laguna Lacombe (35°5'S, 57°53'O) es un cuerpo de agua arreico somero y vegetado que pasó por un régimen turbio y otro claro durante un ciclo anual (2001-junio 2002). Hasta el momento se han estudiado las comunidades en forma global pero aún no se analizaron exhaustivamente las diatomeas, valiosas por ser utilizadas como especies indicadoras de contaminación orgánica y eutrofización. Con el objetivo de interpretar las variaciones temporales y espaciales de las diatomeas epipélicas y epifíticas en relación con los períodos turbio-claro, se analizaron las muestras tomadas mensualmente en cuatro sitios. El epifiton se colectó en dos de ellos (S1 y S2) por raspado de secciones de tallos de *Schoenoplectus californicus*, obteniéndose un perfil vertical. El epipelon se muestreó en cuatro sitios (S1-S2-S3-S4) con un *corer* tomando los dos primeros centímetros del sedimento. Las diatomeas de ambas comunidades se cuantificaron al microscopio óptico. Los patrones temporales y espaciales se analizaron mediante análisis Multidimensional Scaling y un Análisis de Varianza no paramétrico. Epifiton: se encontraron 43 especies en total, 21 de ellas con abundancia relativa mayor al 5%. De acuerdo con los MDS se observaron diferencias en cuanto a los períodos turbio y claro, que fueron más evidentes en los niveles inferiores del perfil vertical de S1. Durante el período turbio predominó el Complejo *G. gracile-G. parvulum*, alcanzando su máximo al final de dicho período, con la codominancia de *Navicula veneta* en algunas ocasiones. Durante el período claro dominó *N. amphibia*, acompañada por *Halamphora veneta* y *Mastogloia elliptica*. Epipelon: se encontraron 46 especies en total, 23 de ellas con abundancia relativa mayor al 5%. La composición específica del epipelon no varió notablemente a lo largo del tiempo, sin embargo de acuerdo con los MDS, las diferencias en la abundancia permitieron distinguir los períodos turbio y claro, al menos en S3 y S4. En S1, S2 y S3 predominó *N. veneta* la mayor parte del año. Excepcionalmente, *Pseudostaurosira* aff. *construens* dominó en el verano en S2 y en noviembre y febrero en S3. *Cyclotella meneghiniana* codominó en S1 en el verano y dominó en S3 en mayo y junio. En S4 dominó *N. veneta* durante el período turbio y *P.* aff. *construens* durante la mayor parte del período claro. De acuerdo con los ANOSIM realizados, las diatomeas siguieron el cambio de un régimen a otro, tanto en el gradiente vertical dado por el epifiton, como en el horizontal dado por el epipelon.

**Palabras claves:** Diatomeas, epifiton, epipelon, regimenes turbio-claro

## **DINÁMICA TEMPORAL DE DOS ESPECIES DE DIGENEOS LARVALES QUE PARASITAN A *Palaemonetes argentinus* NOBILI, 1901 (DECAPODA: PALAEMONIDAE) EN LA LAGUNA NAHUEL RUCÁ, BUENOS AIRES**

PARIETTI, M.<sup>1</sup>; MERLO, M.J.<sup>1</sup> Y ETCHEGOIN, J.A.<sup>1</sup>

*1. Laboratorio de Parasitología, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC). Fac. Cs. Exactas y Naturales, UNMdP, CONICET. Funes 3350, 7600 Mar del Plata, Arg. Correo electrónico: mparietti@mdp.edu.ar*

El objetivo del presente estudio fue analizar la dinámica temporal de los ensambles de digeneos larvales que parasitan a *Palaemonetes argentinus*. A tal fin, durante un año, se examinaron estacionalmente 150 especímenes de *P. argentinus* en la Laguna Nahuel Rucá (n total: 600). Para cada muestra estacional se calcularon la prevalencia y la intensidad media de digeneos larvales. Ambas variables se compararon utilizando ANCOVAs de dos vías, cuyos factores principales fueron: estaciones del año y especies de digeneos. Como covariable se utilizó la talla de *P. argentinus*. Además, se realizó una ANCOVA de dos vías para analizar la intensidad media de las especies de digeneos halladas y la parte del cuerpo de *P. argentinus* (cefalotórax y pleon), utilizándose nuevamente a la talla de *P. argentinus* como covariable. En total se hallaron dos especies de digeneos *Microphallus szidati* y *Levinseniella cruzi*, registrándose 28.370 y 194 metacercarias de cada especie, respectivamente. *Microphallus szidati* se caracterizó por presentar valores de prevalencia e intensidad media constantes a lo largo del año. Mientras que, la prevalencia y la intensidad media de *L. cruzi*, presentaron fluctuaciones estacionales, aumentando hacia el verano. En todas las estaciones, los valores de prevalencia y de intensidad media de *M. szidati* fueron mayores a los de *L. cruzi*. Además, la intensidad media de ambas especies de digeneos fue mayor en el pleon de *P. argentinus*. La presencia o ausencia de variación temporal de los ensambles de digeneos larvales en el segundo hospedador intermediario podría estar relacionada con la variación temporal de las comunidades de los hospedadores definitivos e intermediarios que intervienen sus ciclos de vida. Además, los altos valores de prevalencia e intensidad media observados para *M. szidati* sugieren que esta especie de digeneo podría utilizar a *P. argentinus* como un amplificador de la población de parásitos, lo que permitiría aumentar la probabilidad de completar su ciclo de vida.

**Palabras claves:** *Palaemonetes argentinus*, digeneos larvales, ambiente léntico

## **EFECTO DEL PARASITISMO POR DIGENEOS LARVALES EN LA REPRODUCCIÓN DE *Palaemonetes argentinus* NOBILI, 1901 (DECAPODA: PALAEMONIDAE)**

PARIETTI, M.<sup>1</sup>; ITUARTE, R.B.<sup>2</sup>; PEREYRA, D.<sup>2</sup>; MERLO, M. J.<sup>1</sup> Y ETCHEGOIN, J.A.<sup>1</sup>

1. Laboratorio de Parasitología, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC). Fac. Cs. Exactas y Naturales, UNMDP, CONICET. Funes 3350, 7600 Mar del Plata, Arg.; 2. Grupo Zoología Invertebrados, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC). Fac. Cs. Exactas y Naturales, UNMDP, CONICET. Funes 3250, 7600 Mar del Plata, Arg. Correo electrónico: mparietti@mdp.edu.ar

El objetivo del presente estudio fue determinar el efecto de los digeneos larvales sobre la fecundidad realizada y la fecundidad real en hembras de *Palaemonetes argentinus*. A tal fin se examinaron 199 hembras ovígeras de la laguna Nahuel Ruca y 100 de la laguna El Burro. El 100% de las hembras colectadas en la laguna Nahuel Rucá se encontraron parasitadas por dos especies de digeneos, mientras que el 100% de las hembras colectadas en la laguna El Burro no se hallaron parasitadas. Las hembras fueron clasificadas de acuerdo con el estadio de desarrollo de sus embriones: estadio I (embriones con hasta un 90 % de vitelo) y estadio III (vitelo mayoritariamente consumido, ojos completamente formados, diferenciación de los apéndices embrionarios y listos para eclosionar). A cada hembra se le midió el largo del caparazón y se registró el número total de embriones. Se determinó la fecundidad realizada (número de embriones en el estadio I llevados por una hembra) y la fecundidad real (número de embriones en estadio III llevados por una hembra). Para cada población, las relaciones largo del caparazón-fecundidad realizada y largo del caparazón-fecundidad real se describieron con regresiones lineales. Dentro de cada población, la diferencia entre la fecundidad realizada y la real se consideró una estimación de la pérdida de embriones en el transcurso del desarrollo embrionario. Las regresiones dentro de cada población y la fecundidad realizada entre poblaciones se compararon con ANCOVAs. En ambos casos se utilizó el largo del caparazón como covariable. La fecundidad realizada y la real se incrementaron lineal y positivamente con el largo del caparazón de las hembras en las dos poblaciones. La fecundidad realizada y la real fueron diferentes en ambas poblaciones. Las hembras de Nahuel Rucá perdieron en promedio un 19% de sus embriones en el transcurso del desarrollo, mientras que las de El Burro perdieron solo un 10% de sus embriones. Así mismo, la fecundidad realizada fue más alta en la población parasitada. La mayor pérdida de embriones en la población parasitada podría deberse a que los parásitos afectan la movilidad del pleón, evitando la correcta oxigenación de los huevos. Sin embargo, esta mayor pérdida de huevos podría verse compensada por la mayor fecundidad realizada que presenta la población de *P. argentinus* de la laguna Nahuel Rucá.

**Palabras claves:** *Palaemonetes argentinus*, digeneos larvales, ambiente léntico, efecto sobre reproducción

## **MICRO-BIOTOPOS HIDRÁULICOS BENTÓNICOS EN UN CAUCE SECUNDARIO DE LA PLANICIE ALUVIAL DEL RÍO PARANÁ MEDIO**

PASCUALE, D.<sup>1</sup>; GARELLO, N.<sup>1</sup>; EBERLE, E.G.<sup>2</sup>; BLETTLER, M.C.M.<sup>2</sup>; EZCURRA DE DRAGO, I.<sup>2</sup>; SZUPIANY, R.<sup>3</sup>; LATOSINSKI, F.3 y AMSLER, M.L.<sup>2</sup>

1. Facultad de Humanidades y Ciencias (FUCH-UNL); Ciudad Universitaria (3000); 2. Instituto Nacional de Limnología (INAL; CONICET-UNL), Ciudad Universitaria (3000), Santa Fe, Argentina. Tel/fax: 54 - 342 - 4511645/48; 3. Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas (FICH); Ciudad Universitaria (3000). Correo electrónico: daiana.pascuale@hotmail.com

Los cauces secundarios de la planicie de inundación de grandes ríos de llanura como el Paraná poseen patrones morfológicos y configuración de la corriente local altamente dinámicos. Éstos, a su vez, están determinados por la hidrología propia del sistema. En este contexto y buscando integrar el entorno hidráulico al ecológico se sugiere el uso del término “biotopo hidráulico”, el cual se ha definido como el espacio o entorno dentro de la corriente caracterizado por atributos hidráulicos específicos y diferenciables que proporcionan el ambiente abiótico necesario para que una determinada comunidad biótica lo habite. El objetivo general de este estudio fue identificar micro-biotopos hidráulicos y reconocer su dinámica en un cauce secundario de baja jerarquía de la planicie del Paraná así como caracterizar la fauna bentónica que los habitan. Para esto, se estudió el Arroyo Catarata, localizado en las cercanías de la ciudad de Santo Tomé (Santa Fe) sobre una falla tectónica que le imprime a la planicie una pendiente transversal relativamente pronunciada. Además del ensamble característico de este tipo de cauces de fondo arcilloso, se identificaron micro-biotopos con la particular presencia de algunas de las especies propias del ensamble de la faja central del cauce principal del Paraná (i.e. fondo arenoso) como *Narapa bonettoi* (Oligochaeta) y *Myoretronectes paranaensis* (Turbellaria). La presencia de dichas especies es directamente dependiente de la existencia de parches de sedimentos arenosos y consecuentemente su dinámica esta en relación a la hidrodinámica del general del sistema y la hidráulica particular del tramo. La existencia de estos micro-biotopos se debería a una alternancia de materiales cohesivos y no-cohesivos en la composición del sedimento de fondo expuestos y/o transportados bajo las fuertes condiciones hidrodinámicas que caracterizan las corrientes de la zona. La pronunciada heterogeneidad física (espacio-temporal) sugiere una fauna adaptada a esta condición con una alta resiliencia capaz de regresar a su estado original una vez que la perturbación (hidrológica/hidráulica) ha terminado.

**Palabras claves:** Biotopos hidráulicos, cauce secundario, invertebrados bentónicos, resiliencia

## **EFFECTO DE METALES PESADOS (Cu, Cr y Pb) SOBRE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS EN EL RÍO SALADO DEL NORTE (SANTA FE, ARGENTINA).**

PAVÉ, P.<sup>1</sup>; MARCHESE, M.<sup>1,2</sup> Y MAINE, A.<sup>3</sup>

1. Instituto Nacional de Limnología, CONICET-UNL. Santa Fe; 2. Facultad de Humanidades y Ciencias; 3. Facultad de Ingeniería Química, UNL. Santa Fe. Correo electrónico: paolapave@yahoo.com.ar

Los objetivos fueron: 1) Analizar comparativamente las concentraciones de Cr, Cu y Pb en agua y sedimentos de fondo en una zona considerada problema y otra de referencia, tanto en el cauce principal como en el área inundable del río Salado del Norte (Santa Fe). 2) Relacionar los principales cambios en la estructura del bentos con las concentraciones detectadas de metales en su hábitat. 3) Determinar las asociaciones de especies bentónicas indicadoras de calidad de aguas en ambas zonas. 4) Analizar la concentración de Cr y Cu en hepatopáncreas de *Pomacea canaliculata* (Mollusca, Gastropoda) en humedales. Se realizaron dos muestreos, uno en el período de aguas altas y otro en aguas bajas, en la zona de referencia (San Justo: SJ) y problema (Esperanza: E). Se midieron los parámetros físicos y químicos, y las concentraciones de Cr, Cu y Pb en agua y sedimentos de fondo. Los atributos analizados del bentos fueron: densidad total y relativa; riqueza y diversidad específica; diversidad alfa, beta y gama; análisis de grupos funcionales tróficos e índices bióticos (IBMWP, ASPT e IMRP). Se calcularon además las relaciones: densidad de oligoquetos/densidad total, densidad de quironómidos/densidad total. Además se analizaron, en humedales del mismo río y en otros aledaños, las concentraciones de Cr y Cu en hepatopáncreas de *Pomacea canaliculata* y en agua, con el fin de evaluar la capacidad de acumulación por parte de dicha especie. Los resultados revelaron que tanto SJ como E presentan altas concentraciones de Cr, Cu y Pb y junto a las variables físicas y químicas analizadas en agua y sedimentos de fondo, diferenciaron claramente el estado de calidad del agua entre el cauce principal y los ambientes de la llanura de inundación de ambas zonas. Por lo tanto, SJ no constituyó una adecuada zona de referencia. Las concentraciones de metales en agua en todas las estaciones analizadas, fueron mayores a los estándares permitidos, mientras que si bien las concentraciones en sedimentos fueron altas, no superaron los estándares consultados. Los mayores valores de densidad, riqueza y diversidad específica correspondieron en general a las estaciones de la llanura de inundación de ambas zonas. Se determinaron los ensambles de macroinvertebrados bentónicos, presentando mayor simplificación en E, y en el cauce del río de ambas zonas, en relación a los ambientes de la llanura. A partir de las relaciones de densidad calculadas se pudo establecer que el sitio E presentó peor calidad del agua que SJ. *P. canaliculata* respondió como buen acumulador de los metales analizados, indicando su utilidad en biomonitoreos de contaminación por Cr y Cu.

**Palabras claves:** Bentos, bioindicadores, índices bióticos, humedales

## VARIABILIDAD FITOPLANCTÓNICA EN LA DESEMBOCADURA DE CUENCAS DEL CENTRO SUR DE CHILE

PÉREZ, C.A.<sup>1,2</sup> Y VARGAS, C.A.<sup>2</sup>

*1. Programa de Doctorado en Ciencias Ambientales, Centro de Ciencias Ambientales EULA, Facultad de Ciencias Ambientales, Universidad de Concepción. Concepción; 2. Laboratorio de Funcionamiento de Ecosistemas Acuáticos (LAFE), Centro de Ciencias Ambientales EULA, Facultad de Ciencias Ambientales, Universidad de Concepción. Concepción. Correo electrónico: claperez@udec.cl*

La desembocadura de los sistemas fluviales son zonas muy productivas, estimuladas por importantes contribuciones de nutrientes transportadas por los sistemas fluviales a estas zonas. La composición de las contribuciones es muy heterogénea y depende principalmente de la cobertura vegetal, litología, régimen hidrológico y condiciones climáticas que dominen la cuenca drenada, además de procesos que se lleven a cabo en los sistemas fluviales. Estos aportes, en la actualidad, se encuentran fuertemente intervenidos por actividades antrópicas, alterando las contribuciones naturales de nutrientes hacia las zonas potamales. El objetivo de este trabajo es caracterizar las comunidades fitoplanctónicas en la desembocadura de cinco cuencas del centro sur de Chile, analizando composición, abundancia y variabilidad espacio temporal, y determinar el efecto de los diferentes usos de suelos sobre el fitoplancton en cada una de ellas. Se realizaron monitoreos mensuales durante un año (2011-2012), en la desembocadura de cinco cuencas del centro sur de Chile (Maipo, Rapel, Maule, Biobío y Valdivia). Se recolectaron muestras para realizar análisis de composición y abundancia fitoplanctónica, concentración de carbono inorgánico disuelto (DIC), carbono orgánico particulado (POC) y nutrientes: nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ), nitrito ( $\text{NO}_2^-$ ), ácido silícico ( $\text{Si}(\text{OH})_4$ ) y fosfato ( $\text{PO}_4^{3-}$ ). Resultados preliminares muestran rangos de valores de  $\text{NO}_3^-$  y  $\text{NO}_2^-$  entre 0,01 y 112  $\mu\text{mol L}^{-1}$ ;  $\text{Si}(\text{OH})_4$  entre 24 a 347  $\mu\text{mol L}^{-1}$  y  $\text{PO}_4^{3-}$  entre 0,01 y 24  $\mu\text{mol L}^{-1}$ , en las diferentes cuencas en estudio. Las mayores concentraciones de nutrientes son atribuidas a la cuenca del Río Maipo, mientras que las menores concentraciones de nutrientes han sido reportados para la cuenca del Río Valdivia, exceptuando las contribuciones de sílice, en que las menores concentraciones se detectaron en la cuenca del Río Rapel. Los resultados se discutirán en el contexto de la influencia de los usos de suelo en las cuencas sobre las concentraciones de nutrientes, así como la influencia de los nutrientes sobre la variabilidad espacio temporal de la composición y abundancia fitoplanctónica de cada cuenca.

**Palabras claves:** Fitoplancton, nutrientes, carbono, usos de suelos

## **COMUNIDAD ZOOBENTÓNICA DEL EMBALSE YACYRETÁ, ARGENTINA – PARAGUAY, EN EL PERÍODO POSTERIOR DE SU LLENADO A LA COTA DEFINITIVA DE 83 MSNM**

PESO, J.G.<sup>1</sup>; MEICHTRY DE ZABURLÍN, N.<sup>1</sup>; KUSMELUK, C.E.<sup>1</sup> Y MOLINA, M.J.<sup>1</sup>

1. CIDEt, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Misiones. Instituto de Biología Subtropical (IBS), CONICET-UNaM). Rivadavia 2370, Posadas, Misiones, Argentina. Correo electrónico: jpeso@arnet.com.ar

El objetivo del presente estudio fue analizar los cambios en la comunidad zoobentónica del embalse Yacyretá en relación a las características físicas y químicas, durante el primer año de operación a cota definitiva de 83 msnm. El embalse alcanzó una superficie aproximada de 1600 km<sup>2</sup>, una longitud de cauce de 342 km, posee régimen de paso y un tiempo de retención del agua que varía entre 5 y 20 días en las distintas zonas. El monitoreo se realizó con frecuencia bimensual y cuatrimestral en las diferentes secciones entre marzo de 2011 y febrero de 2012. Las muestras fueron extraídas con draga tipo Tamura y fijadas en campo. En laboratorio, fueron filtradas y coloreadas y posteriormente separadas bajo lupa de 4x y analizadas en su totalidad. Al igual que lo observado en el ciclo anterior la comunidad bentónica mostró una reducción en el número de especies y densidad con los sucesivos aumentos del nivel del agua y las crecientes del río durante el verano. En el cuerpo principal del embalse se registraron 14 especies correspondiendo principalmente a Oligoquetos y Moluscos y en los subembalses laterales se registró un mayor número de taxones (28) revelando una mayor diversidad. La densidad varió entre 83 y 3245 ind/m<sup>2</sup> en el cuerpo principal del embalse y entre 28 y 1929 ind/m<sup>2</sup> en los tributarios. Los cambios que se sucedieron con el aumento de la cota provocaron modificaciones en el sustrato, disminución de la velocidad de la corriente y el aumento del tiempo de residencia del agua, lo que favoreció el desarrollo de moluscos invasores que dominaron el cuerpo principal del embalse, con una disminución del porcentaje de participación de los insectos principalmente quironómidos y oligoquetos. Durante este ciclo anual *Limnoperna fortunei*, *Corbicula fluminea* y *Melanoides tuberculata* incrementaron su densidad y ampliaron su área de dispersión. Los mayores registros promedios de abundancia y riqueza de especies se halló en la estación próxima a la presa, al igual que en período anterior. El número de especies y densidad de los subembalses fue claramente inferior a lo registrado en períodos anteriores, presentando dominancia de oligoquetos seguidos por los moluscos. Las mayores densidades correspondieron a *Limnodrilus hoffmeisteri*, *Opistocysta serrata* y *Corbicula fluminea*.

**Palabras claves:** Bentos, especies invasoras, embalse, subembalses

## **DISTRIBUCIÓN DE MACROINVERTEBRADOS EN UN GRADIENTE DE SALINIDAD, EN EL ESTUARIO DEL RÍO GALLEGOS (PATAGONIA, ARGENTINA)**

PITTALUGA, S.<sup>1</sup> Y LIZARRALDE, Z.<sup>1</sup>

*1. Unidad Académica Río Gallegos. Universidad Nacional de la Patagonia Austral. Correo electrónico: susana\_pittaluga@yahoo.com.ar*

El estuario del río Gallegos (51° 35' S, 69°13' O) ubicado en el extremo sur de la Patagonia, posee amplitudes de marea de hasta 12 m y la influencia de la marea alcanza los 45 km hacia el interior. Con el objetivo de caracterizar la comunidad macrobentónica desde la desembocadura del estuario y hasta su cauce principal, se realizó un muestreo en 5 estaciones a diferentes niveles de marea, durante los meses de otoño de 2013. Por cada estación se tomaron 5 muestras de bentos, empleando un corer de 10 cm de diámetro y mediante una sonda multiparamétrica portátil se registraron los valores de salinidad, pH, turbidez, oxígeno disuelto y temperatura del agua. Los datos fueron analizados con el Programa Primer V6. Se calculó para cada sitio de muestreo: abundancia relativa de las especies, riqueza específica A, equitatividad J' y el índice de diversidad de Shannon H' (log 10). Las estaciones de muestreo fueron comparadas mediante una matriz de similitud, a partir de los datos de abundancia numérica (transformados con la raíz cuarta) utilizando el índice de Bray-Curtis y se realizaron ordenaciones bidimensionales de las muestras (MDS). La diversidad de organismos en el estuario para el periodo de muestreo es relativamente alta (H' 2,20). La riqueza específica de los mismos fue mayor en la zona marina (A15) decreciendo hacia la zona límnic (A4), correlacionada con el decrecimiento de los valores de salinidad desde la desembocadura del estuario (30 ups) hacia el interior del mismo (5 ups). La mayor abundancia de organismos está dada por la presencia del taxón Polychaeta en más del 70 % de las muestras, seguida por Mollusca y Amphipoda. La ordenación de las muestras evidencia dos grupos: el grupo A con una similitud mayor a 0,85 donde se incluyen todos los organismos de ambiente marino y un grupo B con el 0,75 que agrupa organismos de ambientes límnicos. El grupo A esta conformado por estaciones ubicadas en un rango de salinidad entre 30ups y 22 ups; mientras que el grupo B se conforma con las estaciones con valores menores a 22 ups.

**Palabras claves:** Diversidad, bentos, ecotono

## **EFFECTO COMPARATIVO DEL HERBICIDA GLIFOSATO SOBRE COMUNIDADES MICROSCÓPICAS EN CUERPOS DE AGUA DULCE “CLAROS” Y “TURBIOS”: ESTUDIO EN MESOCOSMOS AL AIRE LIBRE**

PIZARRO, H.<sup>1</sup>; VERA, M.S.<sup>1</sup>; VINOCUR, A.<sup>1</sup>; APRIGLIANO, N.<sup>2</sup>; MENÉNDEZ HELMAN, R.J.<sup>3</sup>; FERRARO, M.<sup>4</sup> Y PÉREZ, G.<sup>5</sup>

1. Departamento de Ecología, Genética y Evolución, FCEN, UBA. IEGEBA-CONICET, Buenos Aires; 2. Prefectura Naval Argentina, Buenos Aires; 3. Departamento de Química Inorgánica, FCEN, UBA. INQUIMAE-CONICET, Buenos Aires; 4. INTECH-CONICET, Chascomús; 5. INIBIOMA, CRUB Comahue, CONICET, Bariloche. Correo electrónico: hay@ege.fcen.uba.ar

Se estudió el efecto de una única aplicación de glifosato (grado técnico) sobre distintas comunidades microscópicas dulceacuícolas y la calidad del agua, comparando humedales experimentales al aire libre con distintas características limnológicas. Se utilizaron 6 mesocosmos (70 litros) simulando un estado de aguas “claras” y 6 un estado de aguas “turbio orgánico”: a la mitad de cada estado se les adicionó glifosato ácido (2,4 + 0,1 mg ingrediente activo l-1) y los restantes se consideraron control. Se realizaron cinco muestreos: antes de la adición del herbicida y a los 1, 8, 19 y 33 días posteriores. Se midieron la concentración de glifosato, temperatura, pH, conductividad, turbidez, oxígeno disuelto, sólidos disueltos, pigmentos fotosintéticos y nutrientes totales y disueltos. Además, se estudiaron diversas comunidades: el picoplancton autotrófico y heterotrófico, el fitoplancton de red y el zooplancton. Los valores de concentración de clorofila a inicial fueron de  $6,31 + 1,21 \mu\text{g l}^{-1}$  y  $51,53 + 19,64 \mu\text{g l}^{-1}$  en mesocosmos claros y turbios, respectivamente. A tiempo inicial, la densidad de picoplancton autotrófico en los turbios fue aproximadamente 15 veces mayor que en los cuerpos de agua claros. Por otro lado, la densidad total del fitoplancton de red fue menor en los mesocosmos turbios a lo largo de todo el estudio. Luego de la adición del herbicida, se observó alteración de las características bióticas y abióticas de los mesocosmos tanto claros como turbios. Se observó el aumento del fósforo total y la disminución del disuelto a partir del día siguiente de la aplicación del herbicida en ambos sistemas. Tanto la turbidez como la concentración de los sólidos totales en suspensión en los turbios fueron mayores que en los claros a lo largo de la experiencia, independientemente del tratamiento. El bacterioplancton aumentó en los mesocosmos claros adicionados con glifosato, con respecto al tiempo, en tanto que disminuyó en los turbios. El picoplancton autotrófico aumentó tanto en claros como turbios en los tratamientos con herbicida, estando dominado por las picocyanobacterias, las que también aumentaron significativamente con respecto al control. En el fitoplancton de red, las Chlorophyceae tuvieron la mayor abundancia, siendo *Monoraphidium circinale* la especie dominante en todos los tiempos y tratamientos de la experiencia y en ambos tipos de mesocosmos. La mayor mortandad de algas se registró a los 19 días de iniciado el experimento en los cuerpos claros tratados con glifosato, debida casi exclusivamente a *M. circinale*. El glifosato es el herbicida más utilizado actualmente en todo el mundo y las consecuencias ambientales de su uso lo están posicionando como riesgoso. Nosotros demostramos que el herbicida afecta a las comunidades microscópicas dulceacuícolas, deteriorando su calidad del agua independiente de su estado trófico, favoreciendo los procesos de eutroficación.

**Palabras claves:** Glifosato, Comunidades microscópicas, Mesocosmos, Cuerpos de agua turbios y claros

## **SALINIZACIÓN INCIPIENTE EN UN ARROYO DE ALTA MONTAÑA**

PIZZOLÓN, L.<sup>1</sup>; MOMAD, G.<sup>2</sup>; GARCÍA SOTILLO, F.<sup>1</sup> Y CLAVERIE, H.<sup>3</sup>

1. Laboratorio de Ecología Acuática, Facultad de Ciencias Naturales, UNPSJB, Esquel; 2. Laboratorio de Ecología y Sistemática Animal – CONICET-UNPSJB, Esquel; 3. Dirección de Bosques y Parques - Correo electrónico: lino@unpata.edu.ar

Con el objeto de evidenciar posibles efectos del uso de la sal como anticongelante en el camino de acceso al Centro de Deportes Invernales de La Hoya, se monitorearon durante la década 2000-2010 algunas variables físico-químicas básicas en una estación del A° Plantamura, ubicada a 1400 m s.n.m. El arroyo pertenece a la cuenca binacional del Futaleufú-Yelcho y se encuentra en el cordón Esquel, en el ecotono estepa - bosque andino-patagónico; entre 1000 y 1500 m s.n.m. presenta bosques marginales de *Nothofagus pumilio*; la altura máxima es de 2140 m s.n.m. El muestreo se focalizó en la transición invierno-primavera; se tomaron muestras mensuales de junio a octubre y ocasionalmente en otros meses; se determinó conductividad eléctrica, pH, alcalinidad total y dureza total. El análisis estacional evidenció un pulso anual de conductividad al comienzo del deshielo -mediados de septiembre- 2,33 veces superior a los valores basales. Este pico fue producido por el arrastre de salmueras desde el camino y playas de estacionamiento. Los menores valores de conductividad se registraron a fin de primavera, cuando el deshielo alcanza la parte más elevada y amplia de la cubeta. El análisis interanual evidenció en cambio, un fuerte control climático de las variables medidas: los mínimos (junio-octubre) de conductividad se verificaron en los años más lluviosos y correlacionaron negativamente con los máximos de precipitación acumulada ( $r = -0,80$ ;  $P < 0,05$ ) y con el pH medio ( $r = -0,87$ ;  $P < 0,01$ ). Dada la ampliación de la actividad del Centro de Deportes, los efectos acumulativos del uso de sal y el uso urbano del agua en la ciudad de Esquel, es importante continuar y ampliar este trabajo. A largo plazo, el mismo es significativo también en relación con el cambio climático.

**Palabras claves:** Turismo invernal, cabeceras de cuenca, conductividad, deshielo

## **INFLUENCIA DE LOS PROCESOS HIDRODINÁMICOS Y MORFOLÓGICOS SOBRE LA FAUNA DE INVERTEBRADOS BENTÓNICOS EN LA CONFLUENCIA DE DOS CAUCES SECUNDARIOS DEL RÍO PARANÁ EN SU TRAMO MEDIO**

POZA, A. .M.<sup>1</sup>; EBERLE, E.C.<sup>1</sup>; BLETTLER, M.C.M<sup>1</sup>; AMSLER, M.L.<sup>1</sup> Y EZCURRA DE DRAGO, I.<sup>1</sup>

*1. Instituto Nacional de Limnología, INALI; CONICET-UNL. Santa Fe. Correo electrónico: poza\_ailen@hotmail.com*

El origen y dinámica de las confluencias fluviales, está estrechamente vinculado con las condiciones morfológicas, hidráulicas y sedimentológicas de las corrientes formadoras. Sin embargo estos ambientes fueron escasamente estudiados desde un punto de vista eco-hidrológico en lo que respecta a la llanura aluvial del río Paraná en su tramo medio. El objetivo general de este estudio es caracterizar la morfología, configuración del flujo y características de los sedimentos en la confluencia de cauces secundarios de la llanura aluvial del río Paraná en su tramo medio, en asociación con aspectos ecológicos de los ensambles de invertebrados bentónicos, durante dos estados hidrológicos del sistema: aguas bajas y aguas altas. La confluencia estudiada se sitúa en un cauce secundario de baja jerarquía de la planicie aluvial del río Paraná, conocido como “Arroyo Catarata”. Para conocer las características geomorfológicas del fondo se efectuaron relevamientos batimétricos, se tomaron mediciones de velocidades de la corriente primarias y secundarias para describir la configuración del flujo, también se obtuvieron muestras de sedimentos de fondo para análisis granulométricos y análisis de la fauna bentónica. Además se registraron variables físico-químicas del ambiente. La confluencia seleccionada presentó características morfológicas atípicas que resultaron en una configuración de la corriente muy heterogénea y variable. En términos generales, la densidad de los invertebrados bentónicos fue notoriamente mayor durante el período hidrológico de aguas altas. Este hecho se relaciona directamente con cambios a nivel hidráulico y sedimentológico. Esa misma complejidad estructural de la confluencia permitió la co-existencia del ensamble de invertebrados, típico del cauce principal, con aquel de cauces secundarios de baja jerarquía.

**Palabras claves:** Confluencia, Invertebrados Bentónicos, Eco-hidráulica.y claros

## **ANÁLISIS CANÓNICOS DE VARIACIONES EN EL AMBIENTE FLUVIAL DE LA RESERVA ‘DELTA DEL PARANÁ’**

PUIG, A.<sup>1</sup>; OLGUÍN, H.<sup>1,2</sup> Y BORÚS, J.<sup>3</sup>

*1. Div. Limnología, Museo Argentino de Ciencias Naturales; 2. EGE e IEGEBA-CONICET, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA; (3) Sistema de Alerta Hidrológico de la Cuenca del Plata, Instituto Nacional del Agua. Buenos Aires. Correo electrónico: apuig@macn.gov.ar*

El Río Paraná muestra alteraciones en su régimen hidrológico, las que podrían acentuarse con el cambio climático. Efectos de estas modificaciones, junto a las del uso del suelo de la cuenca, pueden converger en cursos fluviales de su Delta frontal, los que sustentan biodiversidad y servicios ecosistémicos, como provisión de agua para sus pobladores. En esta presentación caracterizamos la evolución hidrológica reciente del Río Paraná y analizamos potenciales factores que expliquen las variaciones físicas, químicas y microbiológicas en cursos de la Reserva MaB Delta a escala espacial intermedia en dos años hidrológicos extremos (“Niña”-“Niño”). Los datos hidrológicos analizados incluyen la serie histórica de caudales en Paraná, alturas hidrométricas en San Pedro y estimaciones del caudal aportado al estuario (provistos por el INA). Los datos de variables de los cursos deltaicos provienen de nueve campañas de muestreo embarcado (mediante cooperación interinstitucional) durante dos años hidrológicos (octubre 2008 - julio 2010) en 13 sitios distribuidos en las tres zonas de la Reserva (10 en los cuatro grandes ríos y uno en un arroyo por zona). Se aplicaron análisis de datos con enfoque multivariado y testeo por permutaciones. En el Paraná Inferior se registró un aumento de la frecuencia de eventos extremos, con más picos marcados que superan niveles de alerta y de evacuación, cambios rápidos entre extremos y atenuación de la estacionalidad. Las evaluaciones en cursos de la Reserva evidenciaron que las variables del agua, principalmente físico-químicas, variaron mucho más entre fechas que entre sitios, a las escalas consideradas. El modelo aditivo seleccionado, con alta proporción de varianza explicada, incluyó a cinco de los factores testeados como muy altamente significativos y con baja redundancia. La fase hidrológica, seguida por la estación climática y, en menor medida, por el evento ENOS, fueron los factores que más explicaron la estructura conjunta de las variables consideradas, lo que destaca la relevancia de la hidrología, reflejada en dos de esos factores. La subcuenca de drenaje y el tipo de ambiente (río/arroyo) resultaron factores explicativos secundarios. Las variables que ocasionalmente superaron niveles guía plantean un riesgo para la vida acuática y la salud de los pobladores isleños. El aumento previsto en frecuencia de condiciones hidrológicas extremas puede agravar la situación. La continuidad de evaluaciones ecohidrológicas y la aplicación de herramientas estadísticas apropiadas resultan claves para generar conocimiento sobre este complejo sistema y considerar medidas adecuadas de gestión, como alertas tempranas. Este estudio forma parte del proyecto UBACYT 20020100100815

**Palabras claves:** Ecohidrología, análisis canónicos, delta, sistemas fluviales

## **PRESENCIA DE ARSÉNICO EN TEJIDOS DEL PEJE- RREY (*Odontesthes bonariensis*) DEL LAGO CHASICÓ (PROVINCIA DE BUENOS AIRES)**

PUNTORIERO, M.L.<sup>1</sup>; VOLPEDO, A.V.<sup>1</sup> Y FERNÁNDEZ CIRELLI, A.<sup>1</sup>

1. Instituto de Investigaciones en Producción Animal (INPA-UBA-CONICET), Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua (CETA-UBA), Facultad de Ciencias Veterinarias, UBA, CP 1427, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. Correo electrónico: [mlpuntoriero@gmail.com](mailto:mlpuntoriero@gmail.com)

La presencia de arsénico (As), elemento traza tóxico, tiene relevancia en la cadena trófica, ya que puede biotransferirse a los diferentes niveles. Puede provenir del agua como del alimento, siendo su ingesta crónica perjudicial para los seres vivos. En peces produce decoloración del tegumento, cambios histológicos en branquias y en hígado, retraso en el crecimiento y menor eficiencia en la conversión alimenticia. La ingesta crónica de As por el hombre da origen al hidroarsenicismo crónico regional endémico Argentino (HACREA), que se manifiesta principalmente por alteraciones dermatológicas. Este elemento traza se ha encontrado en diferentes cuerpos de agua del sudoeste bonaerense, siendo el que presentó las mayores concentraciones el Lago Chasicó, el cual tiene importancia para la pesca deportiva del pejerrey (*Odontesthes bonariensis*). El objetivo de este trabajo es determinar la presencia de As en los distintos tejidos del pejerrey en el Lago Chasicó. Los órganos estudiados de los peces se sometieron a una digestión ácida, previa a la medición de As. Se determinó la concentración de As por espectroscopia de emisión atómica por plasma de acoplamiento inductivo (ICP-OES). Las concentraciones de As halladas fueron, en hígado: 0,24-8,98 µg/g, en branquias: 0,77-8,91 µg/g y en músculo: 0,29-8,41 µg/g, siendo los valores en este último caso superiores al límite máximo permitido para consumo humano, según el Código Alimentario Argentino (1 µg/g). Considerando que el pejerrey es la especie de pez nativa bonaerense de mayor importancia comercial, es importante realizar estudios relativos a la concentración de As y su efecto en estos peces en distintos cuerpos de agua para garantizar su calidad para consumo humano, particularmente en aquellas zonas donde el As está presente.

**Palabras claves:** Arsénico, Lago Chasicó, *Odontesthes bonariensis*, Buenos Aires

## **STUDY OF THE BACTERIOPLANKTON DIVERSITY OF A FEGUIAN PEAT BOG USING METAGENOMIC ANALYSIS TOOLS**

QUIROGA, M.V.<sup>1,2,3</sup>; VALVERDE, A.<sup>4</sup>; COWAN, D.A.<sup>4</sup>; LLAMES, M.E.<sup>2,3</sup>; GONZÁLEZ GARRAZA, G.<sup>1,3</sup> & MATALONI, G.<sup>1,3</sup>

*1. Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental (3iA), UNSAM; 2. Instituto de Investigaciones Biotecnológicas-Instituto Tecnológico de Chascomús (IIB-INTECH), UNSAM-CONICET; 3. CONICET; 4. Center for Microbial Ecology and Genomics, University of Pretoria, South Africa. Correo electrónico: mvquiroga@unsam.edu.ar*

Rancho Hambre peat bog is located in a protected area in Tierra del Fuego province (54°S 67°W) and forms part of the southern-most peatland complex in the world. Since 2008, this area has been used as a limnological case-study, in which the abundance, composition and diversity of the plankton communities have been evaluated in relation to abiotic conditions. The present study aims to use modern metagenomic methods to analyze the composition and diversity of the bacterioplankton community in this peat bog. During the spring of 2012, triplicate surface water samples were collected from five pools (RH1 – RH5) with different morphometric and trophic conditions, filtered *in situ* through 0.22 µm membranes and stored in RNAlater (Sigma) for transport. Metagenomic DNA was extracted directly from the filters using the MoBio Power Soil DNA kit, and amplified using 16S rRNA gene universal primers 27F and 519R. The purified final products were analysed with the GS FLX (Roche 454) Titanium chemistry. Pyrosequencing data were analyzed using MOTHUR following a previously established pipeline (Schloss *et al.*, 2011). In order to compare the different pools, the same number of reads (2015) per individual sample was subsampled. A total of 962 OTUs (97% cut-off sequence similarity level) were identified, of which 92% were distributed among the phyla Proteobacteria (51%), Actinobacteria (19%), Bacteroidetes (15%) and Verrucomicrobia (7%), while unclassified bacteria accounted for 7%. Noteworthy, no picocyanobacteria were detected, corroborating epifluorescence observations. 16S rRNA gene pyrosequencing analysis revealed highly diverse and specific bacterial communities within each pool. Thus, a total of 775 OTUs were unique to the respective pool: 154 (RH1), 136 (RH2), 165 (RH3), 149 (RH4) and 171 (RH5), whereas only 5 OTUs were shared between the five pools. Moreover, cluster analysis revealed that samples from minerotrophic pools (RH1 and RH4) and those from ombrotrophic ones (RH2, RH3 and RH5) formed two separated groups. These results concur with previous studies of the diversity of planktonic eukaryotes in these habitats and indicate that bacterial species turnover is higher between pools than within pools, which agrees with a dominant role of deterministic processes on bacterial community composition. Therefore, it seems that peat bog associated bacteria show strong habitat associations that have likely emerged through their adaptation to these particular habitats.

Schloss PD, Gevers D, Westcott SL. (2011). Reducing the effects of PCR amplification and sequencing artifacts on 16S rRNA-based studies. *Plos One* 6.

**Palabras claves:** Peat bog pools, bacterioplankton diversity, 454 pyrosequencing

## **ESTUDIO MORFOLÓGICO DEL PICOPLANCTON HETERÓTROFO EN LAGUNAS DISTRÓFICAS DE UNA TURBERA FUEGUINA**

QUIROGA, M.V.<sup>1,2,3</sup>; UNREIN, F.<sup>2,3</sup> Y MATALONI, G.<sup>1,3</sup>

*1. Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental (3iA), UNSAM; 2. Instituto de Investigaciones Biotecnológicas-Instituto Tecnológico de Chascomús (IIB-INTECH), UNSAM-CONICET; 3. CONICET. Correo electrónico: mvquiroga@unsam.edu.ar*

El objetivo del presente trabajo es estudiar la variación temporal de la composición de morfotipos del picoplancton heterótrofo en lagunas de una turbera (Tierra del Fuego, Argentina) y su relación con factores ambientales. Se seleccionaron cinco cuerpos de agua con diferentes características morfométricas, los que se muestrearon en cuatro oportunidades durante un período de aguas libres de hielo superficial (octubre 2009 – abril 2010). Algunas lagunas presentaron conexiones hidrológicas superficiales a través de canales naturales, mientras que otras se hallaron aisladas hidrológicamente. En cada cuerpo de agua se tomaron muestras para estudiar al picoplancton heterótrofo utilizando microscopía de epifluorescencia-análisis de imágenes y citometría de flujo y se determinaron los principales parámetros limnológicos. Un análisis de componentes principales basado en las variables físico-químicas reveló que las condiciones ambientales fueron similares en todos los cuerpos de agua en primavera (período de deshielo). Por el contrario, en el verano-otoño se diferenciaron dos grandes grupos de lagunas según su estado trófico. Las lagunas hidrológicamente conectadas mostraron el aporte de agua de la cuenca a través del estado minerotrófico de sus aguas, caracterizado por valores más altos de pH y dureza total, y valores más bajos de concentración, aromaticidad y contenido de C coloreado del carbono orgánico disuelto (COD), mientras que las aisladas hidrológicamente y alimentadas sólo por precipitaciones mostraron un estado ombrotrofico, caracterizado por tendencias opuestas en dichos valores. En concordancia con estos resultados, un análisis de PERMANOVA mostró diferencias significativas respecto de la composición de morfotipos de los objetos  $<2 \mu\text{m}$  no pigmentados teñidos con DAPI (identificados con microscopía de epifluorescencia) entre las muestras de primavera y las de verano-otoño, y además entre las muestras de las lagunas minero- y ombrotroficas en este último período. De acuerdo con un análisis de redundancia, la composición y abundancia de estos morfotipos estarían determinadas fundamentalmente por la temperatura, el pH y el COD coloreado (índice  $a_{440}$ ). Por otro lado, los valores de abundancia total del picoplancton heterótrofo obtenidos mediante microscopía de epifluorescencia y citometría de flujo difirieron entre sí en un orden de magnitud, registrándose los mayores valores con la técnica de microscopía. Esta diferencia se relacionó con la abundancia de los cocos pequeños ( $r^2 = 0,96$ ;  $p < 0,01$ ;  $n = 45$ ), los que representaron el morfotipo más pequeño (diámetro esférico equivalente =  $0,35 \mu\text{m}$ ) y más abundante en los recuentos de microscopía. Estos resultados sugieren que estos cocos pequeños no son procariotas heterótrofos, por lo que se propone investigar si son partículas virales.

**Palabras claves:** Picoplancton heterótrofo, morfotipos, turberas, Tierra del Fuego

## VARIACIONES MORFOMÉTRICAS DEL CAPARAZÓN DE *Eucypris fontana* (CLASE OSTRACODA) EN AMBIENTES PERMANENTES DE PATAGONIA

RAMOS, L.<sup>1</sup>; ALPERIN, M.<sup>2</sup> Y CUSMINSKY, G.<sup>1</sup>

1. Departamento de Ecología, INIBIOMA – CRUB, UNCo, San Carlos de Bariloche; 2. Cátedra de Estadística, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP, La Plata. Correo electrónico: lorenayramos@gmail.com

Los ostrácodos (clase Ostracoda) son pequeños crustáceos acuáticos caracterizados por poseer un caparazón bivalvo quitino-calcáreo. La forma del caparazón, junto con elementos estructurales y ornamentación, son casi las únicas características disponibles cuando se trabaja con fósiles o partes duras de organismos recientes. Asimismo, debido a que el caparazón representa la interfase entre el organismo y el medio ambiente, éste puede producir variaciones fenotípicas intraespecíficas de sus valvas. En este estudio se analizaron las variaciones de tamaño y forma del caparazón de *Eucypris fontana* (Graf, 1931) en seis lagos y lagunas permanentes de Patagonia. Los cambios de tamaño y forma fueron capturados con técnicas de morfometría geométrica utilizando un conjunto de puntos morfométricos (*landmarks*) ubicados en el borde, lamela interna calcificada e impresiones de los músculos abductores de valvas izquierda pertenecientes a organismos adultos. Los resultados indican que el tamaño medio de los adultos de *E. fontana* difiere entre sitios (ANOVA,  $p < 0,001$ ), las valvas de mayor tamaño se encuentran en ambientes con elevado  $Mg^{+2}$ ,  $Ca^{+2}$ ,  $K^{+1}$  y bajo pH y las de menor tamaño en el extremo ambiental opuesto (Regresión lineal Simple;  $p < 0,001$ ). Por otro lado, se distingue un gradiente morfológico (ACP), en un extremo se encuentran valvas globosas, que son las que poseen mayor tamaño, el borde dorsal marcadamente redondeado, el borde antero-ventral acuminado, la lamela desarrollada y la impresión muscular desplazada sutilmente hacia la zona antero-central; en el extremo opuesto se hallan valvas elongadas, de menor tamaño, con el borde dorsal aplanado, el borde antero-ventral redondeado, la lamela interna poco desarrollada y la impresión muscular desplazada sutilmente hacia la zona póstero-central. Además se encontró una asociación entre la forma y las variables ambientales (Regresión de Mínimos Cuadrados Parciales con dos bloques -PLS-;  $RV_{coef} = 0,3045$ ;  $p < 0,0001$ ). Específicamente, la globosidad de la zona dorsal, la acuminación de la zona anterior y el desarrollo de la lamela interna covarían en función de la concentración de  $Ca^{+2}$ ,  $Mg^{+2}$  y pH de las aguas hospedadoras (PLS  $r = 0,7370$ ;  $p < 0,0001$ ). Estos resultados aportan información complementaria para el uso de *E. fontana* como proxy en estudios paleoambientales de Patagonia y de otras regiones donde este taxón se encuentre.

**Palabras claves:** Ostracoda, variaciones intraespecíficas, morfometría geométrica, Patagonia

## **EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DE LA TURBIDEZ DEL AGUA SOBRE LA DEPREDACIÓN DE DOS ESPECIES DE PECES ZOOPLANCTÍVOROS**

RAVINA, N.D.<sup>1</sup>; ROMANO, N.M.<sup>1</sup>; ROMERO, M.E.<sup>1</sup>; BOVERI, M.<sup>1</sup> Y RENNELLA, A.M.<sup>1</sup>

1. *Sistemas de Producción Acuática, Departamento de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. Correo electrónico: rennella@agro.uba.ar*

En los ecosistemas acuáticos la depredación juega un rol crítico en la determinación de la estructura de la comunidad del zooplancton. Muchas especies de peces zooplanctívoros ejercen una depredación selectiva por tamaño sustentada fundamentalmente en la discriminación visual de las presas. El nivel de turbidez del agua puede variar considerablemente en los sistemas acuáticos debido fundamentalmente a la proliferación del fitoplancton y a la resuspensión de sedimentos. Ambos factores pueden, por lo tanto, reducir notablemente la visibilidad en la columna de agua. El principal objetivo de este trabajo es evaluar los efectos de diferentes niveles de turbidez en la depredación ejercida por dos especies de peces zooplanctívoros que típicamente habitan en las zonas litorales de las lagunas pampeanas (*Cnesterodon decemmaculatus* y juveniles de *Odonesthes bonariensis*). Para cada especie se llevó a cabo una experiencia de 5 días de duración, en 10 tinajas de 1000 litros de capacidad cuyo medio simulaba las características de la zona litoral de una laguna pampeana. Los tratamientos se realizaron por duplicado y consistieron en tres niveles de turbidez (alta: mayor a 200 NTU, media: entre 30 y 90 NTU y baja: menor a 15 NTU) que fueron sostenidos a lo largo de la experiencia mediante el agregado de caolinita. A fin de evaluar posibles efectos directos del agregado de arcilla sobre la comunidad del zooplancton se efectuaron dos tratamientos sin peces con niveles de turbidez alto y bajo. Se tomaron muestras de zooplancton a diario y se monitoreó la turbidez cada 3 horas desde antes del amanecer hasta después del atardecer, adicionando caolinita cada vez que resultara necesario. Para ambas especies de peces se observó una disminución significativa de la biomasa del zooplancton en todas las tinajas con peces, independientemente del nivel de turbidez presente. Asimismo, la biomasa y la composición del zooplancton no mostraron diferencias entre ambos tratamientos sin peces (alta y baja turbidez), poniendo de manifiesto que en el corto período de duración de la experiencia el agregado de arcilla no afectó a dicha comunidad. Para todos los niveles de turbidez, los juveniles de pejerrey depredaron selectivamente sobre los cladóceros de mayor tamaño afectando significativamente la composición y la estructura de tallas de este grupo. Estos resultados sugieren que aún a niveles extremadamente bajos de transparencia (lecturas del disco de Secchi menores a 15 cm) los peces zooplanctívoros podrían seguir ejerciendo una depredación selectiva sobre los herbívoros más eficientes, potenciando de este modo el estado de aguas turbias.

**Palabras claves:** Turbidez, zooplancton, depredación, interacciones tróficas

## **CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA DEL GUADALQUIVIR POR LAS ALGAS BENTÓNICAS**

REYES, I.<sup>1</sup>; CASCO, M.A.<sup>2,3</sup>; MARTÍN, G.<sup>1</sup>; HERNÁNDEZ, R.<sup>1</sup>; SALA, S.E.<sup>2</sup> Y TOJA, J.<sup>1</sup>

1. Departamento de Biología Vegetal y Ecología, Universidad de Sevilla, Sevilla, España; 2. Div. Ficología, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP, La Plata, (3) CONICET-CCT La Plata. Correo electrónico: casco@fcnym.unlp.edu.ar

La Directiva Marco del Agua establece los mecanismos de caracterización de las cuencas hidrográficas europeas para el conocimiento del estado ecológico de sus aguas continentales, encontrándose las algas bentónicas entre los indicadores biológicos dados. En el contexto del estudio del estado ecológico de las cuencas andaluzas, se estudiaron, mediante un muestreo extensivo primaveral, las algas bentónicas de las cuencas del Guadalquivir y Guadalete, tomando muestras cuantitativas por triplicado sobre todos los sustratos disponibles (roca, macrófitas, sustratos artificiales). Se examinaron mediante el uso de M.O. la riqueza específica y la abundancia de las algas sobre cada uno de los sustratos. Los recuentos fueron analizados mediante un MDS observándose que las muestras se agrupan básicamente por subcuencas (ANOSIM  $r=0,539$ ), es decir que hay más diferencias entre los distintos tramos que entre los sustratos de un mismo tramo. Si sólo se tiene en cuenta al grupo predominante en densidad en la mayoría de las ocasiones (Oscillatoriales), se observa que su agrupación en MDS por subcuenca es más débil, distribuyéndose en cambio en cuatro grandes grupos (ANOSIM  $r=0,759$ ): uno perteneciente a los puntos del río Guadamar sometidos a perturbación minera (caracterizado por *Lyngbya borgeti* y *Heteroleibleinia leptonema* según el análisis SIMPER), otro es la cuenca del Retortillo, cuya perturbación hidrológica está dada por un embalse aguas arriba (caracterizado por *Leibleinia epiphytica*), los tramos altos, representados ampliamente por *Heteroleibleinia leptonema* y *Pseudanabaena minima* y los tramos bajos cuyo mejor representante es *Heteroleibleinia leptonema*. Con respecto a la riqueza, el sustrato roca es más rico en la mayoría de los casos, principalmente en aquellos con serias perturbaciones en la calidad del agua y/o del hábitat, al contrario de los puntos altos de algunas cuencas, donde las condiciones ambientales son mejores por baja actividad antrópica y el perifiton presenta mayor riqueza sobre los sustratos helófito y/o limnófito (como son la cabecera del Jándula, del Guadiato, Rumblar, Guadalmellato y Guadalbullón). Este patrón en el incremento en la riqueza aguas abajo no se observa en los ríos que poseen sistemas de embalses en cascada (como el Rivera de Huelva) en los que se da la relación inversa. Se concluye que en estas cuencas las algas responden más a las características del sistema que a la variabilidad dada por sustratos, estando muy influenciadas por las condiciones particulares de cada subcuenca.

**Palabras claves:** Estado ecológico, algas bentónicas, cuencas hidrográficas, indicadores biológicos

## **APLICACIÓN DE UN MODELO DE RESUSPENSIÓN DE SEDIMENTO POR EFECTO DEL VIENTO EN LA REPRESA ING. ROGGERO (MORENO, BUENOS AIRES)**

RIGACCI, L. N.<sup>123</sup>; GIORGI, A.<sup>124</sup> Y ZUNINO, E.<sup>124</sup>

.1. CONICET; 2. Instituto de Ecología y Desarrollo Sustentable, UNLu; 3. Programa de Ecofisiología Aplicada, Dto. de Cs. Básicas, UNLu.; 4. Programa de Ecología de Protistas, Dto. de Cs. Básicas. Correo electrónico: larigacci@yahoo.com.ar

Los embalses son sistemas artificiales que, desde el punto de vista ecológico, producen cambios cualitativos sobre los ríos o arroyos en que se encuentran construidos. Uno de los principales cambios esperados es la disminución del material particulado en suspensión (MPS) en el agua. La represa Ing. Roggero es una represa de llanura donde, en muestreos realizados durante 2009 y 2010, se ha observado que la cantidad de MPS es significativamente mayor en el agua del embalse comparada con la de los arroyos afluentes. El objetivo del trabajo es aplicar un modelo de resuspensión de sedimento por efecto del viento para identificar al viento como una de las posibles causas del aumento del MPS en el agua del embalse. Para ello, se recolectaron datos de velocidad y sentido del viento de la estación agrometeorológica de la UNLu, ubicada a 20 km al noreste del embalse, desde el 1 de enero de 2009 al 16 de septiembre de 2010. Por otro lado se realizaron mediciones de profundidad dentro del embalse con una ecosonda y un GPS para tener la localización de cada punto. Además, se tomaron datos geográficos del contorno del embalse con una imagen satelital georeferenciada para delimitar el cuerpo de agua. Con la información geográfica y de profundidad se realizó un modelo batimétrico del embalse a partir del cual se obtuvieron 3711 valores de profundidad y coordenadas geográficas. Esa información se utilizó para calcular, en cada uno de los puntos modelados y teniendo en cuenta 8 direcciones del viento, uno de los parámetros del modelo de resuspensión que es la distancia que recorre el viento sobre el cuerpo de agua desde la orilla o fetch. Se evaluó la predominancia de los vientos y se calculó el porcentaje de resuspensión que se produce en el embalse para cada intensidad y sentido del viento. Los resultados muestran que si bien hay una mayor incidencia de viento norte y este, su predominancia no es marcada, de modo que es necesario considerar todas las direcciones del viento posibles para evaluar correctamente el sistema. En cuanto a la resuspensión, se observó que un 21,8 % del tiempo, el viento está calmo de modo que no se espera que haya resuspensión. Sin embargo, el 41 % del tiempo se registran bajas intensidades de viento (< 1 m/s), que producen resuspensión en un 16% del embalse. El área donde se resuspende sedimento aumenta rápidamente al aumentar la velocidad del viento llegando a abarcar el 95% del embalse con velocidades de 4,3 m/s. De este modo, teniendo en cuenta que el lecho del embalse contiene principalmente limos y arcillas y que la vegetación acuática es prácticamente inexistente, podemos señalar al viento como una de las posibles causas del aumento del MPS que se observa en el embalse.

**Palabras claves:** Embalse, resuspensión de sedimento, modelado

## **TROUTS AS FRESHWATER SENTINEL FOR POLYBROMINATED DIPHENYL ETHERS: AN OVERVIEW OF BIOLOGIC FACTORS AND SPATIAL DISTRIBUTION PATTERNS**

RÍOS, J.M.<sup>1,2</sup>; LANA, N.B.<sup>1</sup>; BERTON, P.<sup>1,3</sup>; CIOCCO, N.F.<sup>3,4</sup> & ALTAMIRANO, J.C.<sup>1,3</sup>

1. Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales, IANIGLA-CONICET. Mendoza; 2. Instituto de Educación Superior de Formación Docente y Técnica N° 9-002. Mendoza; 3. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNCuyo. Mendoza; 4. Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas, IADIZA-CONICET. Mendoza.  
Correo electrónico: jrios@mendoza-conicet.gov.ar

Polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) are a group of compounds used as flame retardants in polymeric products available for domestic and industrial uses. PBDEs are released from the polymeric interstices along its useful life, and after final disposal. Despite their technological benefits, PBDEs are considered a threat for wild environment and human health due to their persistence, toxicity, and accumulation capability. These pollutants have been found geographically widespread in fish species, as well as other environmental samples. Trout was reported as a suitable organism for monitoring PBDEs levels in freshwater due to their food habits. The aim of this work is to critically review the application and usefulness of wild trout as tool for monitoring PBDEs in freshwater environments. Analyzed reports include data from anthropized areas as well as from remote regions, including European and North American's Great Lakes, European freshwater environments, subarctic areas and northern Patagonia, respectively. Critical factors were grouped in organism-specific factors (sex, size, weight, lipid, tissue type and food habits) and PBDE levels in surrounding environment. Data were analyzed using a principal component analysis. Five wild trouts species [Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*), Brown trout (*Salmo trutta*), Lake trout (*Salvelinus namaycush*), Arctic char (*Salvelinus alpinus*), and Brook trout (*Salvelinus fontinalis*)], worldwide collected within the time frame 1994-present, were considered. Results indicate that trout tissues from European and North American's Great Lakes have the highest PBDEs loads. This pattern could be in accordance to high industrial activities at these locations. Brown (*Salmo trutta*) and Lake (*Salvelinus namaycush*) trout reported the highest PBDE levels along the considered wild trout species. Both species tend to feed higher in the food web and grow to be larger individuals. Preliminary results suggest that wild freshwater trout could be useful as PBDEs bioindicator.

**Palabras claves:** Trout, PBDEs, biomonitoring, global patterns

## **CALIDAD DE AGUA DEL RÍO TERCERO (CÓRDOBA, ARGENTINA): EVALUACIÓN A TRAVÉS DE BIOMARCADORES HISTOLÓGICOS**

RIVETTL, N.<sup>1</sup>; BALLESTEROS, L.<sup>1</sup> Y BISTONI, M.A.<sup>1</sup>

1. IDEA-CONICET. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. UNC. Correo electrónico: nattyrivetti@gmail.com

La cuenca del Río Tercero (Provincia de Córdoba), se caracteriza por un creciente impacto ambiental. Se destaca por ser sede de numerosas industrias (alrededor de veinticinco fábricas), intensiva agricultura y ganadería, en conjunción con el establecimiento de grandes ciudades. Los peces son buenos indicadores del estado y funcionamiento de los ecosistemas. Sin embargo, la movilidad que presentan muchas especies crea incertidumbre con respecto a si los individuos muestreados reflejan realmente la calidad del agua del sitio de captura. La implementación de jaulas y el transplante de individuos sanos a sitios con diferente calidad ambiental por un tiempo determinado, permite caracterizar el sitio a dónde están expuestos los peces y el tiempo de exposición de los mismos a los contaminantes. Como biomarcadores, los estudios histopatológicos han demostrado ser una herramienta sensible para detectar los efectos tóxicos de compuestos químicos en órganos blancos. El objetivo de este estudio fue evaluar la calidad del agua del río Tercero (Córdoba, Argentina) en sitios con diferentes tipos de contaminación, a través del análisis histológico de branquias e hígado de la especie autóctona *Jenynsia multidentata*. Se seleccionaron 4 sitios a lo largo del río (Santa Rosa, Almafuerie, Post-Río Tercero y Post-Villa María) y se contó con un control de laboratorio. Los muestreos se realizaron en julio de 2013 y abril de 2014, teniendo en cuenta las estaciones hidrológicas baja y alta respectivamente. Los peces fueron expuestos en jaulas durante 7 días, 15 individuos por sitio. Los órganos fueron procesados según técnicas de rutina para análisis histológicos. Se caracterizaron los daños y se calcularon diversos índices semi-cuantitativos (índices por órgano e integrales). Se encontraron alteraciones histológicas tanto en branquias como en hígado. Si bien las alteraciones fueron las mismas para los diferentes sitios de muestreo, las diferencias entre los sitios más influenciados por la actividad antrópica, el sitio más prístino y el control de laboratorio fueron la extensión y frecuencia con que se registraron dichas alteraciones. A través de los índices histológicos semi-cuantitativos, se evidenciaron diferencias significativas entre los sitios, siendo Santa Rosa el menos afectado. Mediante el Índice Histológico integral se evidenció que en la estación seca el sitio más afectado fue Almafuerie y en la húmeda Post-Río Tercero. Este estudio pone en evidencia que la fauna íctica del curso está siendo afectada por las actividades humanas por lo que sería importante continuar con investigaciones que analicen específicamente los contaminantes presentes en los diferentes sitios de muestreo.

**Palabras claves:** Biomarcadores histológicos, contaminación, peces, Río Tercero

## **MONITOREO DE CURSOS DE AGUA DULCE BONAERENSES CON EL APOORTE DE CIUDADANOS VOLUNTARIOS**

ROCHA, L.<sup>1,2</sup>; CASSET, M.A.<sup>1,2</sup>; PORETTI, T.<sup>1,2</sup>; BISCOTTI, L.<sup>3</sup> Y KINDERNECHT, L.<sup>3</sup>

*1. Dpto. de Ciencias Básicas. Universidad Nacional de Luján (UNLu), Luján, Buenos Aires; 2. Instituto de Ecología y Desarrollo Sustentable (INEDES), UNLu; 3. Estudiante avanzado de Biología (UNLu).  
Correo electrónico: rochaluciana17@yahoo.com.ar*

Ante la falta significativa de información que limita nuestro entendimiento acerca del funcionamiento de los pequeños ecosistemas de agua dulce, la participación y compromiso de ciudadanos voluntarios capacitados permite desarrollar una investigación con muestreo intensivo, muchas veces limitado por la falta de recursos humanos. El objetivo de este trabajo fue realizar mediciones regulares en cursos de agua urbanizados y no urbanizados de la provincia de Buenos Aires, a fin de realizar un diagnóstico de calidad del agua con una metodología sencilla, posible de ser aplicada por ciudadanos voluntarios entrenados. En el marco de un proyecto de monitoreo de agua dulce iniciado en el año 2013, presentamos en este trabajo resultados preliminares de los muestreos realizados entre agosto de 2013 y abril de 2014 en 22 cursos de agua: tributarios del Río de la Plata, del río Salado y directos al océano Atlántico. En cada sitio se midieron pH, turbidez, nitratos y fosfatos. Además, en octubre (2013) y febrero (2014) se recolectaron macroinvertebrados epibentónicos, que fueron posteriormente identificados en laboratorio y se calcularon algunos índices bióticos como IMRP, ETO y ETO/tolerantes. Los resultados muestran que los sitios urbanizados presentaron mayores concentraciones de nitratos en agua que los sitios no urbanizados, y esta diferencia resultó altamente significativa (ANOVA,  $p < 0,001$ ), mientras que para los demás parámetros analizados (fosfatos, pH y turbidez) no se encontraron diferencias significativas entre los sitios urbanizados y no urbanizados. Cambios en la calidad del agua se vieron reflejados también en bajos valores de los índices ETO e IMRP, principalmente en los arroyos más urbanizados, que reciben aportes de residuos urbanos e industriales. La aplicación de una metodología sencilla efectuada por ciudadanos voluntarios entrenados generó información sistemática, valiosa para diagnosticar la calidad del agua en diferentes condiciones de urbanización.

**Palabras claves:** Monitoreo, arroyos bonaerenses, índices bióticos

## **MODERN CHIRONOMID (INSECTA: DIPTERA) DISTRIBUTION IN SOUTHERN PATAGONIA (SANTA CRUZ, ARGENTINA)**

RODRIGO, M.<sup>1</sup>; RAMÓN MERCAU, J.<sup>1</sup>; MONTES DE OCA, F.<sup>2</sup>; MASSAFERRO, J.<sup>2</sup> Y LAPRIDA, C.<sup>1</sup>

1. Institute of Andean studies "Don Pablo Gröeber", UBA-CONICET. Ciudad Autónoma de Buenos Aires; 2. CENAC, Program of Applied Studies for the Conservation of Nahuel Huapi National Park Cenac, APN-CONICET. San Carlos de Bariloche. Correo electrónico: rodrigomartin88@gmail.com

Chironomidae have been widely used as (paleo)ecological indicators in the Northern Hemisphere to document changes in parameters such as lake productivity and mean air temperature. This bioproxy shows great promise for assessing climate change in South America mainly in South of Patagonia where most current species are stenothermic and respond rapidly to environmental changes. However, the lack of information on their taxonomy and modern ecology in remote areas such Southern Patagonia hinder the construction of robust models for quantitative environmental reconstructions. Our main goal is to contribute to the development of a neontological biodiversity and ecological database for paleoenvironmental interpretation purposes in southern Patagonia. The study area comprises lakes from Andean and ecotonal settings of Los Glaciares National Park, and the Patagonian steppe, where climate is dry, cold and windy. Twelve surface sediment samples obtained from lakes located between ~69°W and ~73°W were analyzed. Larval head capsules were picked under stereomicroscope from the >150 µm fraction. Selected physico-chemical variables of the host waters were analyzed in order to determine their role in the assemblages' structure. The relationship between these variables and the species composition was explored by linear-based ordination methods (RDA) and the diversity was estimated with the Shannon-Wiener index using the CANOCO© 5.03 software. A total of 47 taxa were found, of which 25 occurred with relative abundances > 5% in at least one sample; diversity varied between 0.49 and 2.42 (S = 3 – 13), and tended to be higher in water bodies located in Andean settings. There is some evidence that total organic carbon (TOC), total nitrogen (TN) and altitude, which is in this region directly related to precipitation regime, could be relevant in explaining the assemblages composition, being statistically non-significant (Monte Carlo Test; p = 0.07) but only marginally so. Taxa such as *Cricotopus* are more abundant in lakes with lower TOC and higher TN (relative to the dataset), while taxa such *Parapsectrocladius accuminatus* predominate in water bodies of opposite characteristics. On the other hand, *Limnophyes* and *Smittia* tend to be more abundant in lakes at higher altitude, and therefore higher water availability. Further, sampling of the study area would allow a better characterization of the underlying gradient and a more precise estimation of the Patagonian chironomids' ecology.

**Palabras claves:** Chironomidae, Southern Patagonia, Assemblages structure

## **ESTUDIO DE LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DEL TRAMO MEDIO DEL ARROYO SANTA BÁRBARA, GUALEGUAYCHÚ, ENTRE RÍOS**

RODRÍGUEZ, M.S.<sup>1</sup>; PIAGGIO, M.<sup>2</sup> Y CRETZAZ- MINAGLIA, M.C.<sup>13</sup>

1. Sede Gualeguaychú, Facultad de Ciencia y Tecnología, UADER; 2. Facultad de Bromatología, UNER; 3. Laboratorio de Toxicología General, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP. Correo electrónico: sole.rodriguez@hotmail.com

Las actividades pecuarias realizan un aporte microbiano que puede afectar la calidad del agua. El riesgo de contaminación dentro de las zonas pecuarias, tanto a nivel humano, animal como ambiental, hace necesario el control de la presencia de microorganismos en el agua. El objetivo de este trabajo fue determinar la calidad del agua del arroyo Santa Bárbara a través del uso de indicadores clásicos de contaminación fecal. El área de estudio se ubica en el sureste de la provincia de Entre Ríos, en el arroyo Santa Bárbara (departamento Gualeguaychú). Tiene una extensión de 8,2 km y se encuentra en un ecotono entre la región pampeana y el espinal. En la zona se desarrollan actividades agrícolas y ganaderas, fundamentalmente el cultivo de soja de primera y segunda, trigo y maíz con rotación y ganadería extensiva. Durante el período entre abril y octubre de 2013 se realizaron 6 muestreos obteniéndose 18 muestras de agua superficial en tres puntos de muestreo. Se midieron oxígeno disuelto, pH, conductividad y temperatura y se tomaron muestras de agua para la determinación de nutrientes, demanda química de oxígeno (DQO) e indicadores de contaminación fecal (coliformes totales (CT), coliformes termotolerantes (fecales) (CTT), *Escherichia coli*, bacterias aerobias mesófilas totales (AMT) y anaerobias sulfito reductoras (ASR)). Se siguió la metodología propuesta por ICSMF (2000). Las bacterias AMT oscilaron entre  $1,0 \times 10^5$  y  $2,0 \times 10^6$  UFC/100ml. Los mayores recuentos se presentaron en los períodos de temperatura más alta (abril y octubre) y mayor concentración de nitrógeno total (4,3mgN/l). El nitrógeno total aumentó con el incremento de las precipitaciones ( $r^2=0,9$ ) indicando el aporte por escorrentía del nutriente, que, a su vez, favorece el crecimiento de microorganismos. Los promedios de CT y CTT fueron  $5,4 \times 10^3$  y  $5,5 \times 10^3$  NMP/100ml respectivamente, valores superiores a los recomendados para aguas recreacionales y para uso agrícola. Esto indicaría que la calidad del agua estudiada es influenciada por la materia fecal aportada por las actividades ganaderas. Se observa que ambos valores (CT y CTT) son muy similares lo cual indica que la totalidad de los coliformes presentes se asocian a un origen fecal. Los resultados de ASR presentaron poca variación durante todo el período de muestro (promedio  $1,2 \times 10^2$  UFC/100ml). Se detectó presencia de *E. coli* en los muestreos efectuados en los meses de abril y octubre, coincidente con los valores más altos de CTT. Si bien es necesario ampliar los estudios en el área, se considera que los resultados obtenidos indicarían la presencia de contaminación fecal proveniente de la ganadería extensiva. Se concluye que es necesario aplicar técnicas de manejo sustentables para disminuir el impacto de las actividades productivas en los ecosistemas.

**Palabras claves:** Calidad de agua, bioindicadores, microorganismos, arroyo

## DESCRIPCIÓN DE LOS ESTADIOS PREIMAGINALES DE *Berosus decolor* KNISCH, 1924 (COLEOPTERA: HY- DROPHILIDAE)

RODRÍGUEZ, V.G.<sup>1</sup>; TORRES, P.L.M.<sup>12</sup> Y ARCHANGELSKY, M.<sup>3</sup>

1. Lab. de Entomología, DBBE-FCEN-UBA, Buenos Aires; 2. IBBEA, CONICET-UBA; 3. CONICET- LIESA, Univ. Nac. de La Patagonia, San Juan Bosco, Esquel, Chubut. Correo electrónico: georginarodriguez87@gmail.com.ar

El género *Berosus* Leach incluye 287 especies de coleópteros acuáticos que habitan principalmente en ambientes lenticos. Para la Argentina se han registrado 40 especies; sin embargo, muy pocas descripciones de los estadios preimaginales de *Berosus* de la región Neotropical están disponibles. El objetivo de este trabajo fue describir los estadios preimaginales de *B. decolor* Knisch con énfasis en la quetotaxia primaria y la morfometría, identificando caracteres diagnósticos y de importancia filogenética. Para ello, se criaron adultos colectados en el Parque Nacional Mburucuyá (Corrientes) para obtener las ootecas y las larvas de todos los estadios de desarrollo. Las larvas de primer estadio fueron disecadas y observadas con microscopio óptico. Se identificaron las setas y poros primarios en: frontoclípeo (FR), parietal (PA), antena (AN), mandíbula (MN), maxila (MX) y labio (LA). Los sensilios se codificaron con dos letras y un número, y se compararon con el plan base de quetotaxia larval de Hydrophilidae. Las ootecas son pequeñas, ovaladas y sin mástil, con 2-3 huevos. Las larvas de *B. decolor* se caracterizan por poseer: nasale con 6 dientes, gFR1 con 7 setas cortas; lóbulos epistomales asimétricos, el izquierdo proyectado anteriormente con 14 setas espiniformes curvas (gFR2), el derecho sin sensilios; seta FR1 larga y posterior a PA7; FR2 y FR3 desplazadas anteriormente; parietal con espínulas en el área entre las setas PA5 y PA12; mandíbulas asimétricas, seta MN1 diminuta, poro MN6 presente; primer antenómero más largo que el segundo y tercero combinados, con un poro adicional; sensorio con una seta (AN7) en la base; estipes con 5 setas (MX7-MX11) en la cara interna, de ápice simple, MX10 setiforme, palpo maxilar más corto que el estipes; lígula ausente, seta LA2 presente, sensilios LA11 y LA12 ausentes; pronoto esclerotizado con línea sagital, mesonoto con un par de escleritos subtriangulares, ausentes en metanoto; meso- y metatórax con un par de tubérculos laterales; segmentos abdominales con 7 pares de traqueobranquias, sin anillo de esclerotización basal. Las larvas de segundo y tercer estadio se diferencian por la quetotaxia secundaria y la morfometría. El estudio de la quetotaxia primaria de *B. decolor* resulta algo dificultosa debido al pequeño tamaño de las larvas pero permite diferenciarlas con confianza de otros estadios inmaduros de la familia Hydrophilidae.

**Palabras claves:** Quetotaxia, morfometría, coleópteros acuáticos, larva

## **ANÁLISIS DE LA CALIDAD ECOLÓGICA A PARTIR DE LOS MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS DE UNA CUENCA HIDROGRÁFICA PAMPEANA BAJO CONDICIONES DE ALTO ESTRÉS AMBIENTAL**

RODRIGUES CAPÍTULO, A.<sup>1,2</sup>; PAZ, L.E.<sup>1,2</sup>; CORTELEZZI, A.<sup>1,2</sup>; OCÓN, C.S.<sup>1,2</sup>; ARMENDÁRIZ, L.<sup>1,2</sup>; SPACESI, F.<sup>1,2</sup>; FERREIRA, A.C.<sup>1,2</sup>; AMBROSIO, E.S.<sup>1,2</sup>; CORTESE, B.<sup>1,2</sup> Y PAGGI, A.<sup>1</sup>

1. Instituto de Limnología, Dr.- Raúl A. Ringuelet, (ILPLA) (CONICET La Plata, UNLP); 2. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP; 3. Instituto Multidisciplinario sobre Ecosistemas y Desarrollo Sustentable, UNICEN, Tandil.  
Correo electrónico: [acapitul@ilpla.edu.ar](mailto:acapitul@ilpla.edu.ar)

La cuenca Matanza Riachuelo del NE de la provincia de Buenos Aires se ubica entre los sistemas fluviales con mayor impacto antropogénico. Para este estudio se dividió a la cuenca en tres sectores considerando una zona de cabecera, una intermedia y una baja. En la primera predomina el uso del suelo agrícola-ganadero, en la segunda se observa un mayor grado de urbanización con efluentes de plantas de tratamiento e industriales y la tercera con nuevos efluentes industriales y una elevada densidad poblacional. El objetivo del estudio fue realizar un análisis de la calidad ecológica de toda la cuenca en base a los macroinvertebrados bentónicos, parámetros limnológicos y agentes contaminantes. Los datos analizados corresponden al período 2008-2013 (ACUMAR-FCNyM-UNLP), donde se registraron semestralmente datos limnológicos y tomándose muestras de agua y sedimentos en 21 sitios. Las primeras fueron para realizar análisis fisicoquímicos y las segundas extraídas con una draga tipo Ekman, para el examen del zoobentos y del sustrato. Los taxa registrados fueron cuantificados para estimar su densidad y aplicar índices de diversidad (Shannon), equitatividad y el Índice Biótico PAMpeano (IBPAMP), para observar posibles cambios en la calidad del agua a lo largo de este sistema fluvial. Los sitios ubicados en la cuenca alta en general presentaron un aumento en la riqueza taxonómica a lo largo del período estudiado (de 8 a 21), registrándose algunos taxa relativamente sensibles (Baetidae, Pristininae y Naidinae con *Dero evelinae* y *Nais communis*), aunque con valores bajos del IBPAMP (de 4 a 6). En cuanto a la equitatividad y a la diversidad también se observó un leve aumento de estos índices. Sin embargo hubo sectores, en la cuenca alta, que presentaron valores de los índices relativamente más bajos a los esperados. Esto evidencia que estos sitios tienen una contaminación moderada a leve y que la mayoría de las especies son relativamente tolerantes a la polución. En la cuenca media la fauna continúa siendo pobre y predominan las especies muy tolerantes, con valores bajos de los índices que señalan una contaminación fuerte (Rhyacodrilinae y Naidinae con *Dero pectinatus*). En la cuenca baja, si bien se ha realizado la limpieza de las márgenes que mejoran el paisaje ribereño, no se refleja en la fauna donde siguen predominando los taxa muy tolerantes (Psychodidae, Ephydridae, Tubificinae, Enchytraeidae y Megadrili). El análisis de correlación (ACC) permitió agrupar a los taxa más tolerantes en aquellos sitios más perturbados de las cuencas media y baja, diferenciándolos de las áreas de cabecera, donde presentan mejores condiciones ecológicas para la vida acuática.

**Palabras claves:** Zoobentos, índices bióticos, biomonitoreo, río pampeano

## **EFFECTO DEL ARSÉNICO EN LA CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE ARROYOS PAMPEANOS**

RODRÍGUEZ CASTRO, M.C.<sup>1</sup>; GIORGI, A.D.N.<sup>1</sup>; VILCHES, C.<sup>1</sup> Y GUASCH, H.<sup>2</sup>

*1. Universidad Nacional de Luján, Buenos Aires y CONICET; 2. Universidad de Girona, España. Correo electrónico: Carolina.rodriquez.castro@gmail.com*

En la región pampeana se encontraron en estudios previos arroyos con elevados niveles de arsénico alcanzando una media de 114 µg/L. Debido a sus características, el As es considerado un elemento altamente tóxico. Esa toxicidad no produce únicamente efecto sobre el hombre sino que también puede afectar a otros organismos como los acuáticos, que jugarían también un rol en el ciclo biogeoquímico del As. Las comunidades perifíticas ejercen un importante papel ecosistémico al participar en su autodepuración, captando el exceso de nutrientes y pudiendo degradar o transformar muchos contaminantes. La similitud química entre el arseniato (As(V)), metaloide tóxico y el fosfato (PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>), molécula básica para la vida, sería responsable de la toxicidad del As(V) sobre el perifiton. Estudios de 2013 confirman que la toxicidad del As(V) depende del PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, y más concretamente de la relación As/P en el interior de la célula. Uno de los efectos observados en estudios de laboratorio fue la disminución de la capacidad de captación de PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> por parte del perifiton en presencia de As(V). El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto del As(V) y el PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> sobre la capacidad de retención de PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> en arroyos de la llanura pampeana. Como hipótesis de partida esperamos que tanto el PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> como el As(V) afecten a la estructura y función de la comunidad microbentónica influyendo sobre su metabolismo y su capacidad autodepuradora, viendo este efecto en la retención de nutrientes a nivel de tramo. Para ello se realizaron adiciones instantáneas artificiales de PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> en tramos de tres arroyos de Buenos Aires con distinta relación As/P y se calcularon los parámetros que describen la espiral de nutrientes. Además, se realizó un seguimiento de los niveles de oxígeno disuelto durante 24 horas, para estudiar el metabolismo de la comunidad de los tramos elegidos. Los resultados obtenidos indican que existe una mayor tasa de asimilación de PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> a mayor relación As/P. Lo mismo ocurre con la velocidad de asimilación de P. Sin embargo la variación en la tasa de asimilación no se asocia ni a la respiración ni a la producción estimada para cada arroyo lo que lleva a suponer que al menos en este caso la capacidad de retención de un tramo no se relaciona directamente con su metabolismo y que éste es más afectado por la concentración de P que por la relación As/P.

**Palabras claves:** Arsénico, perifiton, fosfato, arroyos

## **EFECTO DE UNA PRESA SOBRE EL PERIFITON DE RABIÓN EN UN ARROYO SERRANO**

RODRÍGUEZ CATANZARO, L.<sup>1</sup>; CIBILS MARTINA, L.<sup>1,2</sup>; LUQUE, E.<sup>1</sup> Y GARI, N.<sup>1</sup>

1. *Universidad Nacional de Río Cuarto. Dpto. Ciencias Naturales. Río Cuarto, Córdoba*; 2. *CONICET. Correo electrónico rodriguezcatanzarolud@gmail.com*

En la actualidad gran parte de los arroyos y ríos están represados, afectando tanto a la hidrología del río como a la biota. Las presas han reducido el riesgo de inundaciones y han permitido que las personas se establezcan y cultiven en las llanuras de inundación de los ríos. Se ha detectado que las presas impactan sobre la estructura y función de los ecosistemas lóticos. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la construcción de una presa de mediana envergadura sobre la composición y estructura de la comunidad algal epilítica en mesohábitat de rabión del arroyo Achiras (Córdoba, Argentina). Se seleccionaron dos sitios de muestreo en el gradiente longitudinal, uno aguas arriba (sitio A) y otro aguas abajo (sitio B) de la presa, que fueron muestreados en los períodos hidrológicos de aguas altas y aguas bajas, antes (años 2005-2006) y después de la construcción de la misma (año 2012). Para cada situación de muestreo se recolectaron tres muestras de algas epilíticas (n=24), se registraron variables físico-químicas, parámetros hidrológicos y se determinaron abundancia, riqueza, diversidad de Shannon, equidad y similitud, que se compararon mediante ANOVAs de 3 vías. Se realizó una ordenación de las muestras y de las especies mediante Análisis de Correspondencias. Se determinó un total de 209 taxones (175 antes y 148 después de la construcción). Las diatomeas predominaron con respecto a los otros grupos algales. Después de la construcción de la presa, la composición de la comunidad en el sitio B fue similar entre los períodos hidrológicos. Se presentaron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) en la abundancia total, riqueza y equidad, con interacción triple entre sitios (A y B), períodos hidrológicos (aguas altas y aguas bajas) y tiempos (antes y después de la construcción). La ordenación mostró una separación de los ensambles presentes antes y después de la construcción de la presa en los dos sitios muestreados. En el período posterior a la construcción de la presa se observó que las muestras del sitio A se separaron por períodos hidrológicos, mientras que en el Sitio B no se registraron diferencias entre períodos hidrológicos. Los resultados obtenidos podrían explicarse por la homogenización del caudal producto de la construcción de la presa.

**Palabras claves:** Arroyo, perifiton, algas epilíticas, rabión

## **CHIRONOMIDAE (DIPTERA) EN CURSOS DE AGUA DE PUNA Y CHACO SERRANO DE CATAMARCA (ARGENTINA): PRIMEROS REGISTROS Y DISTRIBUCIÓN DE GÉNEROS Y ESPECIES**

RODRÍGUEZ GARAY, G.N.<sup>1</sup> Y PAGGI, A.C.<sup>2</sup>

1. Facultad de Tecnología y Cs Aplicadas (CONICET, UNCa) Catamarca, Argentina; 2. Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuet" (CONICET, UNLP, ILPLA) La Plata, Argentina. Correo electrónico: rodnarda@hotmail.com; anpaggi@ilpla.edu.ar

Se realizó el primer análisis de biodiversidad de Chironomidae en un río de la Reserva de Biósfera Laguna Blanca, ubicada al norte del departamento Belén, otro ubicado en el departamento de Antofagasta de la Sierra ambos pertenecientes a la ecorregión de la Puna catamarqueña y un arroyo ubicado en la localidad de Concepción, Dpto. Capayán, perteneciente a la ecorregión de Chaco Serrano. El objetivo de este trabajo fue dar a conocer los primeros registros para Argentina de, *Stictocladus prati* Saether & Cranston 2012, *Podonomus setosus* Brundin 1966, *P. regalis* Brundin 1966, ampliar la distribución de *Allocladius quadrus* Andersen, Saether & Mendes 2010, *Barbadocladius nr. andinus* Cranston & Krosh 2011 y *P. fastigians* Brundin 1966 y su relación con parámetros ambientales. Las muestras de larvas y pupas se obtuvieron con red Surber (900 cm<sup>2</sup> y 300 µm), y los adultos se colectaron con red entomológica los cuales fueron conservados en alcohol al 80% y montados en preparaciones microscópicas. También se registraron variables ambientales; pH, temperatura, velocidad de la corriente, conductividad, oxígeno disuelto, total de sólidos disueltos, carbonatos, bicarbonatos, calcio, magnesio, cloruros, dureza total y la vegetación de la ribera. Se describieron y compararon estructuras con las descripciones originales. Se registraron en el río Río, una densidad de 11 ind/m<sup>2</sup> y 133 ind/m<sup>2</sup> larvas de *Stictocladus* (Abril 2011 y Junio 2012) respectivamente y 111 ind/m<sup>2</sup> larvas de *Allocladius* en Junio 2012. En el río Punilla sólo estuvieron presentes 22 ind/m<sup>2</sup> prepupas de *Podonomus fastigians* en aguas bajas (Agosto 2011). Los ríos de Puna presentan aguas muy alcalinas, pH (8,12-8,8), alta conductividad (0,36-0,99 µS/cm) y alto contenido en MO (0,86-3,9 ppm) mientras que el arroyo de Chaco Serrano es de aguas débilmente alcalinas, pH neutro, baja conductividad (0,25-0,26 µS/cm) y bajo contenido en MO (0,25-0,3 ppm). Las especies *Stictocladus prati*, *Allocladius quadrus*, *Podonomus fastigians*, *P. setosus*, *P. regalis* estuvieron presentes en ríos de altura con aguas alcalinas, mientras *Barbadocladius nr. andinus* se registró en un arroyo de menor altura, con aguas de baja alcalinidad.

**Palabras claves:** Chironomidae, nuevos registros, Catamarca, Argentina

## **EFFECTO DE LA TURBIDEZ EN LA INTERACCIÓN DEPREDADOR-PRESA ENTRE PRESAS PELÁGICAS Y LITORALES Y EL PEZ *Oligosarcus jenynsii* (GÜNTHER, 1864) (CHARACIDAE)**

RODRÍGUEZ GOLPE, D.C.<sup>1</sup>; FIGUEROA, D.E.<sup>1,2</sup> Y GONZÁLEZ SAGRARIO, M.A.<sup>2</sup>

1. Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEyN),  
Mar del Plata; 2. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras, CONICET- UNMdP, FCEyN, Mar del Plata.  
Correo electrónico: danielargolpe@gmail.com

Los cambios en el ambiente lumínico de un lago pueden afectar la habilidad de detección tanto de los depredadores como de las presas. El objetivo de este estudio fue determinar el efecto del incremento de la turbidez en la depredación de presas pelágicas y litorales realizada por juveniles del pez *Oligosarcus jenynsii*. Para ello se realizaron dos experimentos de laboratorio. Experimento 1: se testeó el efecto de la turbidez en la depredación sobre el zooplancton por *O. jenynsii*. Constó de tres tratamientos de turbidez (0, 20 y 40 UNT = unidades nefelométricas de turbidez) y las presas ofrecidas fueron: *Notodiptomus incompositus*, *Acanthocyclops robustus*, *Ceriodaphnia dubia* y *Bosmina huaronensis*. Experimento 2: se testeó el efecto de la turbidez y del refugio en la depredación del anfípodo *Hyaella* sp. por *O. jenynsii*. Constó de dos tratamientos: a- turbidez (0 y 40 UNT) y b-refugio (con y sin plantas acuáticas artificiales). En ambos experimentos se colocó igual número de presas y se cuantificó la abundancia final. En el experimento 1, el patrón de consumo de *O. jenynsii* varió en función de la turbidez y del tamaño corporal de las presas. En particular, el copépodo calanoido *N. incompositus* fue consumido preferencialmente a niveles intermedios de turbidez (20 UNT) (*randomized block ANOVA*:  $F_{2,14} = 4,142$ ,  $P = 0,0386$ ; *SNK test*:  $20\text{ UNT} > 0\text{ y }40\text{ UNT}$ ,  $P < 0,05$ ). No hubo diferencias entre tratamientos en el consumo de las restantes especies ni para el total de presas. Además, si bien la tasa de consumo sobre las distintas especies difirió (*one way ANOVA*: 0 UNT:  $F_{3,28} = 8,474$ ,  $P = 0,0004$ ; 20 UNT:  $F_{3,28} = 4,59$ ,  $P = 0,0098$ ; 40 UNT:  $F_{3,28} = 8,87$ ,  $P = 0,0003$ ), el patrón de depredación entre tratamientos fue similar, siendo *B. huaronensis* la presa más consumida (*SNK test*:  $P < 0,05$  en todos los casos). En el experimento 2, la turbidez y el refugio no afectaron la tasa de depredación sobre *Hyaella* sp. (*randomized block ANOVA*:  $P > 0,05$ ).

En conclusión, el incremento del nivel de turbidez (entre 0 y 40 UNT) no afectó negativamente la tasa ni el patrón de depredación del pez *O. jenynsii* sobre el ensamble de zooplancton o la presa litoral *Hyaella* sp. Por el contrario, niveles intermedios de turbidez favorecieron el consumo de presas pelágicas de gran porte corporal (copépodo Calanoida). Esto podría explicarse por un incremento del contraste entre la presa y el medio (Hipótesis del Efecto Físico; Hinshaw, 1985) y no por un aumento en la motivación del depredador por alimentarse (Hipótesis de Motivación; Gregory y Northcote, 1993). En consecuencia, un incremento de la turbidez (dentro de estos rangos) no afectará a *O. jenynsii*, que es uno de los peces dominantes en los lagos someros pampeanos, por el contrario se verá favorecido a niveles intermedios de turbidez.

**Palabras claves:** Turbidez, depredación, lagos someros

## **EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DE LAS DESCARGAS URBANAS Y AGRÍCOLAS SOBRE EL EMBALSE LOS MOLINOS**

RODRÍGUEZ REARTES, S.B.<sup>1</sup>; ESTRADA, V.<sup>1</sup>; BAZÁN, R.<sup>2,3</sup>; LARROSA, N.<sup>3</sup>; COSSAVELLA, A.<sup>3,4</sup>; LÓPEZ, A.<sup>3,5</sup>; BUSO, F.<sup>6</sup> Y DÍAZ, M.S.<sup>1</sup>

1. PLAPIQUI - UNS - CONICET; 2. ISEA, Inst. Sup. Estudios Ambientales; 3. Dpto. Qca. Industrial y Aplicada, FCEFYN - UNC; 4. Sec. Rec. Hídricos y Coordinación-Minist. de Agua, Ambiente y Energía; 5. ICTA, Inst. Ciencia y Tecnología de Alimentos; 6. Aguas Cordobesas S.A. Correo electrónico: brodriguez@plapiqui.edu.ar

Las actividades humanas no controladas en una cuenca y el vertido de efluentes cloacales sin el adecuado tratamiento, promueve la eutrofización al incrementar aceleradamente las concentraciones de nutrientes (nitrógeno y fósforo) en los mismos, ocasionando proliferaciones masivas de algas (*blooms*), disminución del oxígeno disuelto, mortandad de peces, etc. A través de la formulación de modelos matemáticos es posible describir la dinámica algal y de nutrientes de un cuerpo de agua; y emplear estas herramientas para establecer los posibles efectos de las descargas en el ecosistema y en la calidad del agua. En este trabajo, se emplea un modelo de calidad de agua, previamente calibrado y validado, para predecir los efectos de las descargas urbanas y agrícolas sobre el embalse Los Molinos y se proponen estrategias para reducir las. El modelo permite obtener resultados cuantitativos del efecto de estas reducciones con respecto a las principales variables ecológicas. Para realizar estas predicciones se establecen una serie de escenarios posibles considerando el crecimiento demográfico detectado en la región y los usos del suelo en la cuenca. El modelo formulado representa los procesos ecológicos mediante ecuaciones algebraico-diferenciales. Considera balances dinámicos de los principales grupos de fitoplancton observados (dinofitas, criptofitas y cianobacterias), nutrientes (nitrato, amonio, nitrógeno orgánico, fosfato, fósforo orgánico), oxígeno y demanda bioquímica de oxígeno. Resulta entonces un complejo set de ecuaciones algebraico-diferenciales a derivadas parciales que luego se discretiza considerando dos capas horizontales en la columna de agua. El modelo contiene un gran número de parámetros que han sido ajustados a las condiciones específicas del caso de estudio. El embalse Los Molinos, es un cuerpo de agua ubicado 65 km al SO de la Ciudad de Córdoba, que provee de agua potable a medio millón de personas, y además, se utiliza para la generación de energía eléctrica, la atenuación de las crecidas, el riego, el desarrollo de actividades recreativas y el turismo. Su estado trófico es mesotrófico a eutrófico, -con registros de mortandad de peces por anoxia, blooms de *Ceratium hirundinella* y cianobacterias y presencia de cianotoxinas. En la cuenca las principales actividades desarrolladas son las agrícolas, y en las desembocaduras de los afluentes del embalse, la ganadería. En la última década, se ha registrado una importante urbanización en la zona del perillago, así como un aumento del turismo. Estas actividades, sin la correcta planificación y control promueven el enriquecimiento de nutrientes del cuerpo de agua. Por ello, contar con una herramienta que permita establecer el impacto de las actividades humanas sobre este ecosistema es primordial para gestionar el recurso hídrico.

**Palabras claves:** Modelo ecológico, embalse Los Molinos, descargas directas, calidad de agua

## CONCENTRACIÓN DE FLÚOR EN DISTINTOS NIVELES TRÓFICOS DE UNA LAGUNA PAMPÁSICA

RODRÍGUEZ VIDA, J.<sup>1</sup>; THOMPSON, G.<sup>1</sup>; VOLPEDO, A.V.<sup>1</sup> Y FERNÁNDEZ CIRELLI, A.<sup>1</sup>

1. Instituto de Investigaciones en Producción Animal (INPA-CONICET). Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua (CETA-UBA), Facultad de Ciencias Veterinarias-Universidad de Buenos Aires. Correo electrónico: jrv@fvet.uba.ar

Los elementos traza se transfieren a las redes tróficas acuáticas y pueden llegar a ser tóxicos para los distintos organismos, incluyendo al ser humano. El flúor es uno de los elementos traza que son frecuentes en cuerpos de agua bonaerenses. En base a estos antecedentes, se determinó la presencia de flúor en la Laguna de Lobos, una laguna pampásica típica, a fin de establecer patrones estacionales. Se comenzaron los estudios en el año 2013, comparando períodos de aguas altas (finales de verano y comienzos de otoño, con precipitaciones mayores a 120 mm/mes), con períodos de aguas bajas (finales de invierno y comienzos de primavera, con precipitaciones menores a 10 mm/mes). En ambos períodos se registraron *in situ* los valores de oxígeno disuelto (mg/l), pH, conductividad eléctrica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) y temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ ), tanto en la laguna de Lobos como en el arroyo Las Garzas, su principal afluente. En cada una de las campañas se colectaron, por triplicado, muestras de agua, sedimentos y muestras biológicas de invertebrados (*Natantia sp.*), peces (*Cnesterodon decemmaculatus*) y plancton. Se determinó, para todas las muestras, la concentración de fluoruro mediante electrodo selectivo. En las muestras de biota y sedimentos se realizó previamente una digestión alcalina. Todas las muestras se midieron por triplicado. Las concentraciones medias de  $\text{F}^-$  encontradas en el agua fueron menores en aguas altas (laguna:  $0,400 \pm 0,005$  mg/l; arroyo:  $0,53 \pm 0,06$  mg/l) que en aguas bajas (laguna:  $0,642 \pm 0,005$  mg/l; arroyo:  $0,880 \pm 0,004$  mg/l). La misma tendencia se mantiene en los sedimentos de la laguna (aguas altas:  $162,2 \pm 20,0$   $\mu\text{g}/\text{g}$ ; aguas bajas:  $249,1 \pm 30,0$   $\mu\text{g}/\text{g}$ ). En los sedimentos del arroyo se observó un aumento en la concentración durante el período de aguas altas ( $194,4 \pm 15,0$   $\mu\text{g}/\text{g}$ ;  $162,3 \pm 20,0$   $\mu\text{g}/\text{g}$ ). En el plancton, la concentración también fue mayor en el período de aguas altas ( $216,51 \pm 14,00$   $\mu\text{g}/\text{g}$ ) que en el de aguas bajas ( $68,06 \pm 0,85$   $\mu\text{g}/\text{g}$ ). Los camarones mostraron la misma tendencia de acumulación que el agua ( $39,02 \pm 5,00$   $\mu\text{g}/\text{g}$  en aguas altas;  $58,5 \pm 4$   $\mu\text{g}/\text{g}$  en aguas bajas). Individuos de *C. decemmaculatus* únicamente se pudieron colectar en el período de aguas altas. La concentración en ellos fue de  $89,34 \pm 5,00$   $\mu\text{g}/\text{g}$ . Aun cuando la concentración de flúor se ve diluida por las intensas precipitaciones, sobrepasa el nivel internacional para la protección de la biota acuática, ( $0,12$  mg/l según la CCME). La cantidad de flúor encontrada en *Natantia sp.* y *C. decemmaculatus* sugiere que no se estaría produciendo biomagnificación.

**Palabras claves:** Bioconcentración, flúor, red trófica

## **CALIDAD DE AGUAS EN RÍOS DE MONTAÑA: CORRELACIÓN ENTRE ÍNDICES FÍSICOQUÍMICOS Y BIÓTICOS**

ROLANDI, M. L.<sup>1</sup>; GARCÍA, A.K.C.<sup>2</sup> Y GALINDO, M.C.<sup>1</sup>

*1. Facultad de Ciencias Naturales e INL, UNT, Tucumán; 2. IER UNT, CONICET, Tucumán. Correo electrónico: mrolandi@csmat.unt.edu.ar*

El agua dulce equivale sólo a menos del 0,4% del recurso hídrico global. En la actualidad pocos ríos pueden ser considerados prístinos y son principalmente los ríos de montaña. Los índices de calidad de aguas son una importante herramienta para la evaluación y administración de ríos y la valoración de calidad de sus aguas. El objetivo de este trabajo fue aplicar el índice de calidad de aguas desarrollado para la provincia de Tucumán (ICATUC), en ríos de montaña, y evaluar su relación con otros índices reconocidos en el medio. Se trabajó con datos fisicoquímicos y biológicos en cinco ríos de montaña del sudoeste de la provincia de Tucumán, tomados bimestralmente durante dos años. Cada río fue monitoreado en dos sitios, aguas arriba (sin efecto antrópico) y aguas abajo (con efecto antrópico, cultivos). Se aplicaron dos índices fisicoquímicos: ICATUC y CCMEWQI y los índices biológicos: BMWP-Y, ASPT, IBY4. El ICATUC (Índice de calidad de aguas de Tucumán) es un índice desarrollado localmente, que contempla parámetros fisicoquímicos para calidad de vida acuática. El CCMEWQI (Índice de Calidad de Aguas desarrollado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente), es un índice que se basa en el logro de objetivos medidos según los valores procedentes de la legislación vigente. El BMWP-Y (Biological Monitoring Working Party adaptado para las Yungas), utiliza la presencia de familias de macroinvertebrados bentónicos. El ASPT (Average Score Per Taxón) es el BMWP-Y dividido en el número de familias presentes y el IBY4 es el Índice biótico de las Yungas. Los valores obtenidos para los diferentes índices se corresponden con aguas de buena calidad, para las cuencas estudiadas. Del análisis de los índices se observó que cuando los valores de IBY4 y BMWP-Y indican aguas de menor calidad, ICATUC y ASPT también disminuyen. Sin embargo, los índices ICATUC, CCMEWQI y ASPT presentan siempre valores correspondientes a aguas de limpias y sin contaminación. Se destaca que CCMEWQI no presenta variación en ninguno de los puntos estudiados. Los índices fueron probados en ríos de montaña con contaminación difusa de baja intensidad, mostrando baja sensibilidad. Sin embargo, la combinación en el uso del ICATUC y los bioíndices permitió una mejor valoración en la calidad de las aguas.

**Palabras claves:** ICATUC, índice bióticos, calidad de aguas, contaminación difusa

## **EFFECTO DE LA TEMPERATURA SOBRE MARCADORES DE ESTRÉS OXIDATIVO Y RESERVAS ENERGÉTICAS EN *Hoplosternum littorale* (PISCES, CALLICHTHYIDAE)**

ROSSI, A.<sup>1,2</sup>; CAZENAVE, J.<sup>1,2</sup>; BACCHETTA, C.<sup>1</sup>; CAMPANA, M.<sup>1</sup> Y PARMA, M.J.<sup>1,2</sup>

1. INALI-CONICET-UNL. Santa Fe; 2. FHUC, UNL. Santa Fe. Correo electrónico: arossi@inali.unl.edu.ar

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la respuesta de marcadores de estrés oxidativo y de metabolitos tisulares en *Hoplosternum littorale* expuestos a diferentes temperaturas del agua. Los peces (n = 48) se dividieron en tres grupos (T 10°C, T 25°C y T 33°C) y cada uno de ellos se subdividió en dos períodos de exposición: agudo (24 horas) y crónico (21 días). Se realizaron 4 réplicas por grupo. El cambio de la temperatura del acuario se realizó de forma gradual (2°C día<sup>-1</sup>) hasta alcanzar las temperaturas experimentales deseadas. Una vez finalizado el período de exposición correspondiente, se extrajeron muestras de branquias, cerebro, hígado y riñón para determinar allí las actividades glutatión S-transferasa (GST) y catalasa (CAT) y los niveles de peroxidación lipídica (LPO). Además, en hígado y músculo se cuantificaron lípidos, glucógeno y proteínas. Los principales cambios se observaron a la menor temperatura ensayada: luego de 24 horas de exposición a 10°C se observó una caída en la actividad de GST en cerebro, hígado y riñón sin cambios en LPO, mientras que la exposición crónica evidenció una activación de las defensas antioxidantes (aumento de GST y CAT) con presencia de daño oxidativo en los lípidos en branquias. Por otra parte, los peces sufrieron una caída significativa del glucógeno hepático frente a ambas temperaturas y períodos de exposición ensayados, observándose porcentajes mayores de disminución cuando la exposición fue a 10°C. Estos resultados demostrarían que la exposición de *H. littorale* a temperaturas extremas promueve ajustes fisiológicos que conllevan un gasto energético, siendo más marcados los efectos durante la exposición a bajas temperaturas, donde se genera estrés oxidativo.

**Palabras claves:** Temperatura, estrés, biomarcadores, peces

## **EXPANSIÓN AGRÍCOLA Y CONTRACCIÓN ICTÍCOLA EN ARROYOS. ¿CONDENA A LAS VACAS MARGINALES?**

ROSSO, J.J.<sup>1,3</sup>; GIORGI, A.<sup>2,3</sup> Y DÍAZ DE ASTARLOA, J.M.<sup>1,3</sup>

1. Grupo BIMOPE, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras, UNMDP-CONICET; 2. Programa Ecología de Protistas-INEDES, Departamento de Ciencias Básicas, Universidad Nacional de Luján. Rutas Nacionales N° 5 y 7 – 6700- Luján; 3. CONICET. Correo electrónico: plurosso@yahoo.com.ar

La agricultura ha extendido su frontera geográfica en la Argentina Central en los últimos 30 años. Este cambio tiene un sustento climático. Pero otro escenario ocurre en tierras de aptitud intermedia donde la agricultura ha desplazado a la ganadería por cuestiones de mercado. Este proceso ha determinado que las pocas vacas en pie, en zonas mayormente agrícolas, se confinen a los bajos inundables y márgenes de arroyos. Por ello, nuestro objetivo fue valorar el estado ambiental y las comunidades de peces en 3 arroyos de vertiente atlántica bajo condiciones de referencia y exposición al ganado. Se realizó un muestreo sincrónico en la primavera tardía del 2013 y otro en otoño de 2014, ambos bajo condiciones hidrológicas medias. Se utilizaron diferentes artes de pesca para disminuir al máximo la selectividad de la operatoria, conservando el esfuerzo de muestreo constante para todos los tramos. Planteamos diversas hipótesis nulas tendientes a explorar los patrones de respuesta de las comunidades de peces frente a este forzante antrópico. Hipótesis 1: todas las especies registradas en cada arroyo están presentes en ambas condiciones. Hipótesis 2: la estructura de la comunidad de peces es diferente en tramos con vacas que en los tramos de referencia. Estos últimos serían más diversos. Hipótesis 3: la estructura de tallas de las comunidades es diferente entre tramos. La presencia de ganado estuvo asociada con deterioro marcado de la vegetación de ribera, disminución de la profundidad y pérdida de márgenes, aumentando el ancho del curso y enlenteciendo la velocidad de corriente. El substrato de fondo mostró una columna de sedimentos mucho mayor en presencia de vacas. La cobertura vegetal del lecho no mostró un patrón claro en relación a la presencia o no de vacas. Nuestros resultados muestran que al menos una especie, *Bryconamericus iheringii*, evitaría los tramos deteriorados por la presencia de ganado. La riqueza de especies no obstante, fue similar en ambas situaciones mientras que la diversidad fue substancialmente mayor en condiciones de referencia. Hubo diferencias marcadas en la estructura de tallas de las comunidades. Los peces de los tramos con vacas fueron significativamente más pequeños que aquellos en los tramos de referencia. La estructura de la comunidad en ambas situaciones fue significativamente diferente, donde *Cheirodon interruptus* y *Jenynsia multidentata* dominaron en sitios con vacas y *Pimelodella laticeps* caracterizó mejor a los sitios de referencia.

**Palabras claves:** Agricultura, peces, arroyos, ganado

## **MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS COMO INDICADORES DE CALIDAD DE AGUA EN ARROYOS Y VERTIENTES CON USO HUMANO EN EL PARQUE PROVINCIAL POTRERO DE YALA**

RUIZ, G.<sup>1</sup>; JURADO, N.<sup>1</sup>; VARGAS RODRÍGUEZ, N.<sup>1</sup> Y VILLARROEL, M.<sup>2</sup>

*1. Laboratorio de Limnología y Ecología Acuática. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Jujuy (UNJu); 2. Cátedra de Química Analítica. Facultad de Ciencias Agrarias - UNJu. Correo electrónico: nelly\_vargas@yahoo.com*

La disponibilidad de fuentes de agua de buena calidad, destinada a poblaciones alejadas de la red de agua potable, es una necesidad prioritaria aún no satisfecha. El desconocimiento de un manejo adecuado y la contaminación fecal agravan los riesgos para la salud de los pobladores que hacen uso de este recurso vital. En el marco del Plan Estratégico Agropecuario 2010-2020, se estableció como objetivo de este trabajo, evaluar la calidad de agua en arroyos y vertientes con uso humano, en zonas correspondientes a selva montana y bosque montano de yungas en el Parque Provincial Potrero de Yala (Jujuy), en un trabajo participativo con 20 familias habitantes del parque. Previamente a la toma de muestras (bentos, microbiología, físico-químico) se realizaron entrevistas con los pobladores para conocer las fuentes de agua e introducir el tema de los bioindicadores. El muestreo de bentos se realizó siguiendo la metodología estandarizada, con un filtro de 250 micras de abertura de poro, por triplicado, en 9 sitios de muestreo, durante la campaña realizada en mayo-junio (otoño) del 2013. Adicionalmente se tomaron muestras de agua para su análisis físico-químico y microbiológico (coliformes fecales), tendiente a la validación de la metodología. Se calcularon los atributos estructurales: riqueza, frecuencia de taxa, abundancia. También se analizaron atributos funcionales. Se utilizaron los índices bióticos basados en bioindicadores, Biological Monitoring Working Party (BMWP) y el índice biótico de yungas (IBY-4). Se registraron 32 especies bentónicas, los grupos más abundantes correspondieron a los Insecta (Diptera, Trichoptera) y oligochaeta. Se identificaron especies potencialmente bioindicadoras pertenecientes por un lado al grupo de organismos mayormente sensibles (Ephemeroptera, Trichoptera y Plecoptera) y también a grupos mayormente tolerantes (Diptera). Los índices bióticos indican en la mayoría de los casos, aguas de mala calidad, donde el análisis microbiológico dió positivo en casi todos los sitios y el análisis fisicoquímico revela dos grupos de sitios de acuerdo a los valores de conductividad, en relación a las partículas en suspensión y a la velocidad de la corriente. Como resultado de la asignación del rol trófico (por referencias del NOA) éste se simplificaría en los sitios con mayor disturbio. Se efectuó la devolución de los resultados del estudio a los pobladores, en el marco de la implementación de un monitoreo participativo, a través de una cartilla con fotografías de los bioindicadores y con algunas pautas de manejo para mejorar la calidad del agua y el uso sostenible, enfatizando la protección a la contaminación fecal.

**Palabras claves:** Yungas, BMWP, YBI-4, bioindicadores, monitoreo participativo

## **RELACIONES TRÓFICAS DE INVERTEBRADOS BENTÓNICOS: CAMBIOS PRODUCIDOS POR EL PULSO DE INUNDACIÓN**

SAIGO, M.<sup>1</sup> Y MARCHESE, M.<sup>12</sup>

*1. Instituto Nacional de Limnología (CONICET-UNL), Ciudad Universitaria, 3000 Santa Fe, Argentina; 2. Facultad de Humanidades y Ciencias (UNL), Ciudad Universitaria, 3000 Santa Fe, Argentina. Correo electrónico: miguelsai-go@gmail.com*

En las últimas décadas se ha incrementado la necesidad de comprender el funcionamiento de los ecosistemas debido a su rápida degradación. En este contexto, comprender el funcionamiento de llanuras aluviales en relación a su dinámica de pulso es una prioridad, no solo por su importancia, sino también porque actualmente están entre los humedales más amenazados. El presente estudio tuvo por objetivo analizar cómo el pulso de inundación induce cambios en las relaciones tróficas de los invertebrados bentónicos en lagunas de llanura aluvial. Para tales fines analizamos proporciones de isótopos estables ( $^{13}\text{C}$  y  $^{15}\text{N}$ ) en dos lagunas de la llanura aluvial del río Paraná Medio con diferentes características (área, profundidad, conectividad y tamaño relativo de la zona inundable) durante aguas altas y bajas. Nuestros resultados indican que la amplitud de nicho isotópico de los invertebrados bentónicos no cambia entre fases hidrológicas. No obstante, en la laguna pequeña, somera y con una amplia zona de inundación los valores de  $^{13}\text{C}$  y  $^{15}\text{N}$  de los invertebrados presentan un desplazamiento significativamente direccional desde aguas bajas a aguas altas y, consecuentemente, una segregación de nichos isotópicos. Estos cambios no son causados por un desplazamiento de los valores isotópicos de las fuentes sino por un cambio en la importancia relativa de las mismas. Las macrófitas presentan una mayor importancia durante la fase de aguas altas debido a su gran abundancia en la zona de inundación, mientras que la importancia del seston disminuyó. Estos cambios son mucho más pronunciados en la laguna pequeña, somera y de amplia zona de inundación. De esta manera, concluimos que el pulso de inundación induce cambios en las relaciones tróficas de los invertebrados bentónicos de las lagunas de la llanura aluvial y que, la magnitud de estos cambios depende de las características locales de cada laguna y su área de inundación.

**Palabras claves:** Isótopos estables, Tramas tróficas, Macroinvertebrados

## **ENTOMOFAUNA BENTÓNICA Y GRUPOS FUNCIONALES TRÓFICOS EN UN ARROYO DE MONTAÑA**

SALAS, L.<sup>1</sup>; GÓMEZ, P.<sup>2</sup>; VERGARA, V.<sup>3</sup> Y BARROS J.<sup>4</sup>

1. *Diversidad Animal I. FACEN-UNCa*; 2. *Química Analítica FCA-UNCa*; 3. *Becaria CONICET-FACEN-UNCa*; 4. *Ecología General FACEN-UNCa. Correo electrónico: lilianasalas17@hotmail.com*

Teniendo en cuenta los diferentes recursos alimentarios y las diferentes estrategias de alimentación, se puede clasificar a los insectos bentónicos (estados inmaduros y adultos) en grupos funcionales tróficos (GFT). Fueron objetivos de esta investigación determinar los GFT presentes en el arroyo; analizar las variaciones temporales de la composición taxonómica y abundancia de los GFT en un ciclo anual y relacionar la ocurrencia temporal de los GFT con parámetros morfométricos y fisicoquímicos del agua. Se trabajó en un tramo del arroyo El Arbolito localizado en Concepción, Capayán, Catamarca, a los 1.040msnm, cuya vegetación marginal corresponde a Chaco Serrano con elementos de Yungas. Los insectos bentónicos fueron recolectados en las cuatro estaciones del año. Se obtuvieron tres muestras con muestreador “Surber” (0,09m<sup>2</sup>; 300µm de abertura de malla), las que se fijaron *in situ* con alcohol 70°. Simultáneamente se tomaron muestras de agua para la determinación de: temperatura, pH, conductividad eléctrica, alcalinidad total, materia orgánica, dureza total, calcio, magnesio, cloruros y sulfatos, siguiendo técnicas del Standar Methods. Se obtuvieron también parámetros morfométricos del arroyo: ancho de lecho seco, ancho de lecho mojado, profundidad promedio y velocidad de la corriente. Los organismos se determinaron taxonómicamente hasta género y la asignación de los mismos a cada GFT se realizó según bibliografía disponible. Se recolectaron 2.550 organismos de 9 órdenes, 30 familias, una subfamilia y 40 géneros. Los GFT reportados fueron: raspadores (32,78%); colectores-recolectores (31,06%); colectores-filtradores (20,12%); predadores (12,78%) y desmenuzadores (3,26%). Se observó variación estacional en la abundancia y composición taxonómica de cada GFT. En verano el grupo más abundante fue raspadores (60,23%) y el más diverso fue predadores (9 taxones). En otoño el grupo más abundante fue colectores-filtradores (33,38%) y el más diverso fue predadores (11 taxones). En invierno el grupo más abundante fue colectores-recolectores (38,14) y el más diverso fue predadores (11 taxones). En primavera el grupo más abundante fue raspadores (36,41%) y también el más diverso (11 taxones). Las variables que mostraron correlación positiva y altamente significativa fueron abundancia de raspadores con la temperatura del agua (S,p<0,01). Se concluye que la abundancia y diversidad de GFT reflejan la disponibilidad alimentaria y sus variaciones en un ciclo anual. El tramo del arroyo El Arbolito, estudiado, es heterotrófico y correspondería a un tramo superior-medio del curso de agua.

**Palabras claves:** Lótico, biodiversidad, estructura trófica, heterotrófico

## **DIVERSIDAD DE GORDIIDOS (NEMATOMORPHA) Y MACROINVERTEBRADOS COMO HOSPEDADORES PARATÉNICOS EN UN ARROYO DE CATAMARCA, ARGENTINA**

SALAS, L.<sup>1</sup>; VERGARA, V.<sup>2</sup>; DE BONIS, M.<sup>3</sup> Y DE VILLALOBOS, C.<sup>4</sup>

1. Diversidad Animal I. FACEN-UNCa; 2. Becaria CONICET-FACEN-UNCa; 3. Becaria CIN FACEN-UNCa; 4. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP. La Plata. Correo electrónico: lilianasalas17@hotmail.com

Los gordiididos (Nematomorpha) son animales vermiformes presentes en ambientes dulceacuícolas. En su fase de vida parásita, las larvas ingresan a hospederos definitivos (artrópodos terrestres o acuáticos), pero también pueden tener hospedadores paraténicos. Los objetivos de esta investigación fueron conocer la diversidad de gordiididos en el arroyo El Simbolar e identificar, entre los macroinvertebrados, posibles hospedadores paraténicos. El curso de agua se localiza en Concepción, departamento Capayán, Catamarca. El sitio de muestreo se ubicó a los 780 msnm, siendo sus coordenadas 28°40'37,6"S - 66°03'18"W. En un tramo de 200 m se recolectaron los gordiididos combinando muestreo manual con coladores de alambre y red "D". Las determinaciones taxonómicas se realizaron analizando los extremos posteriores de machos y hembras (lupa binocular) y sus cutículas (preparados microscópicos). Los macroinvertebrados se recolectaron combinando muestreo manual con red "Surber" (0,09 m<sup>2</sup>; 300 µm de abertura de malla), los que se determinaron hasta el taxón género (excepto Chironomidae). En otoño, en un total de 112 vermes, se determinaron las especies *Chordodes brasiliensis*, *Neochordodes meridionalis*, *Noteochordodes achosmosus*, *N. cymatium*, *N. desantisi*, *N. saltae*, *N. talensis*, *Paragordius varius*, *P. bedriagae* y *Pseudochordodes dugesi*. La diversidad de macroinvertebrados fue de 28 taxones en un total de 3.453 organismos recolectados, entre los que se identificaron ocho hospedadores paraténicos: *Physa* sp. (Mollusca: Physidae); larvas de *Brechmoroga* sp. (Odonata: Libellulidae), *Baetodes* sp. (Ephemeroptera: Baetidae), *Leptohyphes* sp. (Ephemeroptera: Leptohyphidae), *Thraulodes* sp. (Ephemeroptera: Leptophlebiidae), *Anacroneuria* sp. (Plecoptera: Perlidae), *Nectopsyche* sp. (Trichoptera: Leptoceridae) y Chironomidae (Diptera). En larvas de Chironomidae se encontraron larvas y quistes y en los restantes organismos se hallaron solo quistes, con morfología compatible a las descritas para el género *Chordodes*. En 20 organismos analizados para cada taxón de macroinvertebrados, se encontraron parasitados: 18 ejemplares de *Physa* sp., 2 larvas de *Brechmoroga* sp., 10 larvas de *Baetodes* sp., 3 larvas de *Leptohyphes* sp., 3 larvas de *Thraulodes* sp., 1 larva de *Anacroneuria* sp., 1 larva de *Nectopsyche* sp. y 15 larvas de Chironomidae. La ocurrencia parasitaria varió entre 90% (*Physa* sp.) y 5% (*Anacroneuria* y *Nectopsyche*). De la diversidad de macroinvertebrados del arroyo El Simbolar, 28,57% cumple el rol de hospedadores paraténicos de gordiididos, asegurando el ciclo de vida de estos organismos.

**Palabras claves:** Gordiididos, ciclo de vida, hospedadores, lóuticos

## **TRES ARROYOS, DOS ESPECIES, MUCHOS MACHOS, POCAS HEMBRAS, UNA HIPOTESIS**

SÁNCHEZ, R. M.<sup>1</sup>; CASSANO, M. J.<sup>1</sup> Y ALCALDE, L.<sup>1</sup>

1. Instituto de Limnología "Dr. R.A. Ringuelet", CONICET-UNLP. La Plata. Correo electrónico: rociomariasanchez@gmail.com

Se estudió la variación de la proporción de sexos en dos especies de tortuga de agua dulce (*Hydromedusa tectifera*, *Phrynops hilarii*) en tres arroyos tributarios del Río de la Plata (Partido de Magdalena, provincia de Buenos Aires) afectadas por diferentes tipos de impactos: A° Buñirigo (una planta procesadora de alimentos, una curtiembre), A° Tubichamini (sin establecimientos industriales) y A° Zapata (una planta procesadora de lácteos). Este trabajo es parte de una investigación mayor en la cual se trata de buscar si la alteración de ciertas características biológicas de las especies de tortuga aquí estudiadas se ven afectadas por perturbaciones (industriales, urbanas) sobre los cuerpos de agua donde habitan. Se realizaron muestreos de captura viva de 12 hs de duración entre los años 2005 y 2014 (22 en A° Buñirigo y A° Zapata; 23 en A° Tubichamini). Se capturaron 224 tortugas de ambas especies (114 *P. hilarii* y 110 *H. tectifera*). Los sexos se determinaron por presencia/ ausencia de concavidad plastral (siempre presente en machos de *H. tectifera* desde la eclosión). A partir de datos previos, se consideró que este rasgo se presenta en machos de *P. hilarii* a partir de los 190 mm de longitud recta del caparazón. La comparación entre los valores observados y esperados de proporción de sexos de cada especie por arroyo se realizó mediante la prueba de Chi- cuadrado con corrección de Yates para la normalidad, empleando un alfa de 0,05. En el único arroyo donde se encontró que la proporción de sexos difería significativamente de lo esperado (1:1) fue el A° Buñirigo donde solo 5 de 40 tortugas *H. tectifera* fueron hembras. Una situación similar, aunque menos marcada, se observó para los ejemplares de *P. hilarii* de ese mismo arroyo donde, de 46 adultos capturados, solo 13 fueron hembras. En los restantes arroyos estudiados no se detectaron diferencias significativas de la proporción de sexos para ninguna de las dos especies. Se discuten los resultados en el contexto de información conocida para tortugas de agua dulce, la cual fue relevada de distintos trabajos y re-analizada empleando los mismos métodos que para nuestros datos. Los distintos autores han propuesto cuatro causas diferentes que suelen explicar desviaciones de la proporción de sexos, ellas son: (1) mortalidad diferencial, (2) método de captura utilizado, (3) sitio de muestreo y uso de hábitat diferencial, y (4) temperatura de incubación. Nuestra hipótesis es que la menor cantidad de hembras de ambas especies del A° Buñirigo es a causa de una mortalidad diferencial asociada a los vertidos de la curtiembre.

**Palabras claves:** Tortugas dulceacuícolas, proporción de sexos, arroyos pampásicos, impacto.

## **VARIABLES HIDROLÓGICAS Y TOPOGRÁFICAS ASOCIADAS AL HÁBITAT DEL MIRLO DE AGUA (*Cinclus schulzi*) EN EL NOROESTE ARGENTINO**

SARDINA ARAGÓN, P.N.<sup>1,2</sup>; POLITI, N.<sup>2,3</sup> Y BARQUEZ, R.M.<sup>1,2</sup>

1. PIDBA. Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo. Universidad Nacional de Tucumán, Miguel Lillo 205, San Miguel de Tucumán; 2. CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas), Argentina; 3. Cátedra de Desarrollo Sustentable y Biodiversidad. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Jujuy, Alberdi 47, San Salvador de Jujuy, Jujuy. Correo electrónico: patrick\_biologist@hotmail.com

El mirlo de agua (*Cinclus schulzi*) es uno de los pocos passeriformes adaptado a la vida en ríos de montaña de las Yungas Australes de Argentina y Bolivia. Es una especie amenazada, endémica, con requerimientos de hábitat altamente específicos, baja abundancia y productividad, por lo que es considerada una especie vulnerable por la UICN. El objetivo de este trabajo fue determinar las variables físicas (hidrológicas y topográficas) asociadas a la presencia de esta especie para caracterizar los ríos donde habita el mirlo de agua. Este estudio se desarrolló entre los años 2010 a 2013 en cinco ríos de montaña del noroeste argentino: Huayco Grande, Caspalá, Yala, Los Morados y Los Sosa. En cada río se realizaron transectas de 3 y 4.5 km de ribera de río, ubicadas entre los 1543 y 1887 m s.n.m. Se midieron variables físicas en 20 puntos al azar anualmente al menos dos años para cada río y en puntos con presencia de mirlos (totalizando 303 y 343 puntos, respectivamente). Encontramos significativamente mayores valores en puntos con presencia de mirlos que al azar para porcentaje de rocas emergentes ( $47.93 \pm 18.86$  % vs.  $29.83 \pm 19.19$  %;  $KS=0.42$ ,  $p<0.01$ ), pendiente ( $5.89 \pm 3.72$  % vs.  $4.18 \pm 2.47$  %;  $KS=0.30$ ,  $p<0.01$ ), profundidad del río ( $39.33 \pm 11.51$  cm vs.  $33.03 \pm 8.58$  cm;  $KS=0.28$ ,  $p<0.01$ ), velocidad del agua ( $1.10 \pm 0.20$  m/s vs.  $0.96 \pm 0.27$  m/s;  $KS=0.34$ ,  $p<0.01$ ) y caudal ( $2.19 \pm 1.06$  m<sup>3</sup>/s vs.  $1.74 \pm 0.91$  m<sup>3</sup>/s;  $KS=0.26$ ,  $p<0.01$ ). Sólo en el ancho de río no registramos diferencias significativas entre puntos con presencia de mirlos y al azar. Los resultados obtenidos sugieren que los mirlos están asociados a sectores con determinadas características hidrológicas y topográficas en los ríos. Probablemente estas características hidrológicas y topográficas son componentes de hábitat importantes para la especie debido a que combinadas pueden generar sitios adecuados de descanso, forrajeo y reproducción. Entender las variables que influyen y configuran el hábitat de los mirlos de agua contribuirá en el diseño de planes de manejo y conservación para esta especie.

**Palabras claves:** Ríos de montaña, aves acuáticas, Yungas Australes, conservación

## **ESTRATEGIAS DE MUESTREO PARA EL MONITOREO DE CIANOBACTERIAS EN LA COSTA DE LA FRANJA COSTERA SUR DEL RÍO DE LA PLATA**

SATHICO, M.B.<sup>1,2</sup>; GÓMEZ, N.<sup>1,2</sup>; ANDRINOLO, D.<sup>3</sup>; SEDÁN, D.<sup>3</sup> Y DONADELLI, J.L.<sup>1</sup>

*1. Instituto de Limnología "Dr. R.A. Ringuelet", CONICET-UNLP, La Plata; 2. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP, La Plata; 3. Área de Toxicología, Departamento de Cs. Biológicas, Facultad de Cs. Exactas UNLP-CONICET, La Plata.*

El estuario del Río de la Plata está expuesto a presiones antrópicas y climáticas que se manifiestan en un cambio trófico y en el desarrollo frecuente de floraciones de cianobacterias, con sus consecuentes perjuicios a las poblaciones costeras. El objetivo del presente estudio fue analizar la distribución de las cianobacterias planctónicas, a distintas escalas temporales, en un sitio localizado en la zona de agua dulce de la Franja Costera Sur del Río de la Plata; esta área es comúnmente usada con propósitos recreacionales y está ubicada cerca del punto de extracción de agua para consumo de la ciudad de La Plata. Las muestras fueron extraídas considerando tres escalas temporales: horaria, diaria y semanal, durante el período estival. En el campo se midieron: temperatura, pH, oxígeno disuelto, conductividad, turbidez y radiación fotosintéticamente activa (PAR). Se extrajeron muestras de agua para análisis de nutrientes disueltos, demandas del oxígeno, clorofila *a*, microcistinas y fitoplancton, estas últimas con un muestreador que permitió integrar los primeros 50 cm de la columna de agua. Los recuentos se realizaron utilizando un microscopio invertido con una magnificación de 600X, y para la identificación de las cianobacterias se utilizó un aumento de 1000x y claves taxonómicas específicas. Los datos de viento, temperatura y marea fueron provistos por el Servicio Meteorológico Nacional y el Servicio de Hidrografía Naval. Las microcistinas fueron analizadas en HPLC. Nuestros resultados mostraron que, mientras a escala semanal la temperatura, la penetración de la luz (PAR y turbidez), la concentración de amonio, la conductividad y el pH estuvieron correlacionadas en forma positiva y significativa con la densidad total de cianobacterias, a escalas diaria y horaria estas variables no fueron significativas. La dirección e intensidad de los vientos predominantes, y la pleamar influenciaron significativamente la distribución de las cianobacterias a escala horaria. Considerando la variabilidad de las condiciones ambientales, típicas de este estuario, las escalas de muestreo cortas (horarias) serían las más apropiadas para propósitos de monitoreo de cianobacterias, particularmente cuando se superan los niveles de vigilancia propuesto por la Organización Mundial de la Salud.

**Palabras claves:** Cianobacterias, escalas temporales, monitoreo, Río de la Plata

## **RESPUESTA DEL FITOPLANCTON COSTERO DEL SECTOR DE AGUA DULCE DEL RÍO DE LA PLATA (FCS) AL FENÓMENO ENSO (EL NIÑO SOUTHERN OSCILLATION)**

SATHICQ, M.B.<sup>1,2</sup>; BAUER, D.E.<sup>1,2</sup>; MARCHESICH C.<sup>1</sup> Y GÓMEZ, N.<sup>1,2</sup>

*1. Instituto de Limnología "Dr. R.A. Ringuelet", CONICET-UNLP. La Plata; 2. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP. La Plata. Correo electrónico: mbelen@ilpla.edu.ar*

El fenómeno ENSO tiene dos fases extremas caracterizadas por temperaturas anómalas en el agua superficial del Pacífico Este tropical, esto origina un cambio atmosférico que repercute en las costas del Río de la Plata. En esta zona, durante los eventos Niña, las temperaturas máximas suelen ser mayores y las precipitaciones tienden a ser menores, mientras que los eventos Niño muestran una influencia opuesta, pero más débil. En lo que respecta al Río de la Plata hay escasos antecedentes del efecto los ciclos Niño/Niña sobre el fitoplancton costero del sector (FCS), una zona de relevancia socio-económica por constituir una de las principales fuentes de agua dulce para las ciudades localizadas en la misma. Para explorar este efecto se seleccionaron seis sitios sobre la costa, que fueron muestreados estacionalmente entre 2005 y 2012, de un total de 20 campañas se seleccionaron 5 que correspondieron a períodos de Niño y cuatro a Niña. En el campo se midieron: temperatura, pH, oxígeno disuelto, conductividad y turbidez. Se extrajeron muestras de agua para el análisis de nutrientes disueltos, demandas del oxígeno e identificación del fitoplancton, estas últimas fueron fijadas con formol al 2%. Los recuentos se realizaron utilizando un microscopio invertido, luego del agregado de lugol a la muestra. Los datos de caudal y precipitaciones fueron provistos por Prefectura Naval Argentina y el Servicio Meteorológico Nacional. Entre los resultados obtenidos se observó que el número de especies euplanctónicas no difirió significativamente entre los períodos analizados. Además el análisis de RDA, realizado con los datos porcentuales de los grandes grupos fitoplanctónicos y con las variables físicas, reveló que el primer eje, que explicó la mayor variabilidad de los grupos (80,4%), estuvo vinculado con la turbidez y la temperatura, en tanto el segundo eje, que explicó el 16 %, estuvo vinculado a las precipitaciones y al caudal del Paraná de la Palmas. Este último eje fue el que diferenció las campañas de muestreo correspondientes a ciclos Niño de aquellas correspondiente a ciclos Niña. Los grupos representados por las clorofitas y las cianobacterias, en especial las potencialmente tóxicas fueron los que manifestaron claramente las diferencias entre ambos ciclos. En lo que respecta a variables químicas los análisis de ANOVA no mostraron diferencias significativas entre los ciclos. Nuestros resultados muestran que la influencia sobre el fitoplancton del fenómeno ENSO en la Franja Costera Sur del Río de la Plata se encuentra debilitada, probablemente por la complejidad hidrodinámica del estuario y la variabilidad de la calidad del agua producto de la presión de origen humano que recibe el área en estudio.

**Palabras claves:** Río de la Plata, ENSO, fitoplancton

## **TOXICIDAD DE CIPERMETRINA, CLORPIRIFÓS Y ENDOSULFÁN PARA EL PEZ *Cnesterodon decemmaculatus***

SCALISE, A.<sup>1</sup>; MUGNI, H<sup>1</sup>; PARACAMPO, A.<sup>1</sup> Y BONETTO, C<sup>1</sup>

1. Instituto de Limnología Dr. Raúl Ringuelet-Facultad de Ciencias Naturales y Museo-UNLP-CONICET-CCT- La Plata. Correo electrónico: arielp@ilpla.edu.ar

Argentina logró aumentar 231 % la producción granaria en una superficie agrícola que creció el 36 %. Este cambio significó un aumento en la utilización de agroquímicos representando un riesgo ambiental para los cursos de agua superficiales de zonas rurales. El objetivo del trabajo fue estudiar la toxicidad aguda de los insecticidas más utilizados en nuestro medio: cipermetrina, endosulfán y clorpirifós sobre una especie no blanco representativa de los ensambles de peces de la región Pampeana: *Cnesterodon decemmaculatus*. Los peces fueron obtenidos de arroyos cuyas cuencas no presentan actividad agrícola. Fueron aclimatados en laboratorio en peceras con agua de red de clorinada. Los ensayos se realizaron siguiendo protocolos estandarizados, en recipientes de vidrio de 3L conteniendo 1L de agua de red de clorinada y diez individuos adultos de 20-25 mm de longitud total, por triplicado. Los ensayos se realizaron sin alimentación a  $22 \pm 2$  °C y fotoperíodo natural. Se evaluó la mortalidad a las 96 h exposición. Los individuos muertos fueron retirados de inmediato. El ensayo se repitió tres veces, con periodicidad mensual. Las  $CL_{50}$  (concentración letal 50 %) se calcularon mediante el análisis Probit y para evaluar diferencias entre la toxicidad de los insecticidas se utilizó un ANOVA. El endosulfán fue el insecticida más tóxico con un valor de  $CL_{50}$  a 96 h de  $1,8 \pm 0,7$  µg/L, luego la cipermetrina  $CL_{50}$  a 96 h  $7,3 \pm 1,1$  µg/L y por último el clorpirifós  $CL_{50}$  a 96 h  $105,3 \pm 3,1$  µg/L. Estos resultados son consistentes con lo observado en trabajos donde se realizaron ensayos a campo con el agua de escorrentía de parcelas experimentales y de laboratorio para evaluar la persistencia de la toxicidad de estos insecticidas para *C. decemmaculatus*. En las parcelas experimentales tratadas con cipermetrina no se observó mortalidad mientras que en las tratadas con endosulfán la toxicidad fue de 140 días. En relación a las concentraciones ambientales de cipermetrina y clorpirifós observadas en arroyos que presentan agricultura intensiva en su cuenca resultan menores a la  $CL_{50}$  calculada para *C. decemmaculatus* en este trabajo (0,16 µg/L - 0,81 µg/L) y (0,5 µg/L-10,8 µg/L) respectivamente, mientras que las de endosulfán son mayores (0,8 µg/L - 20 µg/L). Se concluye que el endosulfán resulta el insecticida de mayor riesgo ambiental para la fauna de peces arroyos con agricultura en su cuenca.

**Palabras claves:** Cipermetrina, clorpirifós, endosulfán, *Cnesterodon decemmaculatus*.

## **VARIABLES AMBIENTALES QUE CONDICIONAN LA DISTRIBUCIÓN DE MACROINVERTEBRADOS EN UN ARROYO ALTO ANDINO**

SCHEIBLER, E.E.<sup>1</sup>; GÓMEZ, J.<sup>1</sup>; FERNÁNDEZ CAMPÓN, F.<sup>1</sup> Y WELLNITZ, T.<sup>2</sup>

1. Laboratorio de Entomología, Instituto Argentino de Zonas Áridas, CCT Mendoza, CONICET.; 2. Biology, University of Wisconsin, Eau Claire, Eau Claire, WI. Correo electrónico: [escheib@mendoza-conicet.gob.ar](mailto:escheib@mendoza-conicet.gob.ar)

Los arroyos andinos se caracterizan por tener variaciones espacio temporales en las variables ambientales que afectan la estructura de las comunidades bentónicas. Para examinar cómo la altura y las fluctuaciones estacionales en las variables físico-químicas afectan la distribución de las comunidades de invertebrados, se estudiaron dos tramos (TU= 2630 y TD= 2470 m) del arroyo Tambillos localizado en la Cordillera Frontal de los Andes (Mendoza, Argentina). Los muestreos fueron efectuados durante primavera, verano y otoño (2012-2013). Para la colecta de los macroinvertebrados se tomaron 12 muestras con red Surber en cada sitio de muestreo siguiendo un gradiente longitudinal y en el perfil transversal del arroyo. Para explorar las relaciones existentes entre las variables ambientales y el ensamble de especies acuáticas se realizó un Análisis de Correspondencias Canónicas (CCA), y regresiones lineales generalizadas (GLM) para examinar los cambios en la densidad de los invertebrados a nivel espacio-temporal. La comunidad de macroinvertebrados estuvo definida principalmente por insectos acuáticos: Ephemeroptera, Trichoptera, Plecoptera, Coleoptera, Diptera y, en menor medida, por Oligochaeta, Nematoda, Amphipoda y Acari. Se registraron variaciones espacio-temporales ( $p < 0,001$ ) en la densidad de los macroinvertebrados, cuantificándose mayor número de individuos en el tramo de mayor altura (TU= 2887 individuos vs. TD= 2220 individuos). Ephemeroptera fue el grupo que presentó las densidades más elevadas, hallándose mayores abundancias de *Massartellopsis* y *Andesiops* en TU con respecto a TD. En cambio, la riqueza taxonómica no exhibió diferencias significativas entre sitios o estaciones ( $p > 0,05$ ). El CCA entre sitios de muestreo y variables ambientales mostró que TD estuvo caracterizado por mayor caudal ( $1,281 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$  en enero) y sustrato compuesto preferentemente por bloque grande, guija y arena, mientras que TU estuvo definido por la dominancia de canto rodado y grava. Asimismo, de los resultados del CCA, se obtiene que el sitio de mayor altura (TU) estuvo caracterizado por la presencia de *Massartellopsis*, *Andesiops*, *Cailloma* (Trichoptera), Diptera (Tipulidae, Blephariceridae), anélidos y nemátodos. Mientras que TD, sitio de mayor heterogeneidad ambiental, exhibió mayor riqueza taxonómica y estuvo representado por ensambles de plecópteros, quironómidos, *Metrichia* (Trichoptera), anfípodos, oligoquetos y dípteros entre otros. La mayor densidad de taxa sensibles (principalmente *Massartellopsis* y *Andesiops*) en el tramo de mayor altura coincide con los resultados obtenidos en ríos de mayor envergadura (Río Mendoza).

**Palabras claves:** Arroyo de montaña, gradiente altitudinal, comunidad bentónica, variables físico-químicas

## **DIVERSIDAD Y VARIACIÓN ESTACIONAL DE HEMÍPTEROS ACUÁTICOS (HETEROPTERA) EN HU- MEDALES DE ZONAS ÁRIDAS**

SCHEIBLER, E.E.<sup>1</sup>; MELO, M.C.<sup>2</sup>; MONTEMAYOR, S.I.<sup>2</sup> Y SCOLLO, A.M.<sup>1</sup>

1. Instituto Argentino de Zonas Áridas, CCT Mendoza-CONICET, Mendoza; 2. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP, La Plata. Correo electrónico: [escheib@mendoza-conicet.gov.ar](mailto:escheib@mendoza-conicet.gov.ar)

El estudio de los ecosistemas lénticos es de gran importancia debido a que los humedales representan importantes reservorios de la diversidad biológica. Entre los invertebrados acuáticos, los Heteroptera poseen gran plasticidad para sobrevivir en diversos ambientes. Los objetivos planteados fueron: 1- examinar la variación temporal y altitudinal en la distribución y diversidad de Heteroptera en 5 humedales de Mendoza, 2-incrementar el conocimiento sobre el ciclo de vida de especies de Corixidae, y 3- evaluar el efecto de las variables ambientales en la distribución del grupo. Los muestreos se realizaron mensualmente durante un ciclo anual (2007-2008), donde se midieron variables ambientales (pH, conductividad, % sat. de oxígeno, temperatura del agua y del aire, tipo de sustrato y diversidad de macrófitas acuáticas) y se colectaron invertebrados con red manual, (20 minutos de muestreo en cada réplica) en cada sitio de muestreo. Se colectaron larvas y adultos pertenecientes a cuatro familias: Corixidae, Notonectidae, Belostomatidae y Glastocoridae. La riqueza y abundancia de las especies varió tanto a nivel espacial como temporal ( $p < 0,0001$ ). A mayor altura (Horcones: 2981 m) se registró una sola especie de Heteroptera (*E. quadrata*) mientras que a 1890 m (Uspallata) se hallaron 5 especies (*S. jensenhaarupi*, *B. elegans*, *Belostoma* sp., *N. ranina* y *Nerthra* sp.). Las especies que presentaron mayores densidades fueron *S. jensenhaarupi* y *E. quadrata* (Corixidae), ambas con ciclos univoltinos. El crecimiento de los estadios larvales fue registrado durante los meses de mayor temperatura, desde diciembre a marzo. La densidad máxima (considerando larvas y adultos) fue hallada durante el mes de enero. Del análisis de PCA se obtuvo que Horcones y Potrerillos fueron los sitios que presentaron mayores valores de conductividad y sustrato compuesto por arena/limo; UD y UU (Uspallata) presentaron mayor diversidad de macrófitas y temperatura del agua; mientras que TA (Tambillos: 2458 m) fue el sitio que presentó mayor profundidad, transparencia y alcalinidad, y sustrato compuesto principalmente por guija, canto rodado y bloque pequeño. Del análisis de correlación de Spearman se concluye que las chinches tuvieron preferencia por aguas alcalinas, profundas y transparentes, sin embargo se vieron afectadas por el aumento de la conductividad.

**Palabras claves:** Variación mensual, ciclos de vida, variables ambientales, gradiente altitudinal

## **BIOMASA Y RIQUEZA DE MACRÓFITAS ACUÁTICAS DE LA LLANURA ALUVIAL DE RÍO PARANÁ MEDIO EN DOS PERÍODOS HIDROLÓGICOS**

SCHNEIDER, B.<sup>1</sup>; MARCHESI, M.<sup>12</sup> Y THOMAZ, S.M.<sup>3</sup>

1. Instituto Nacional de Limnología (INALI-UNL-CONICET); 2. Facultad de Humanidades y Ciencias (FHUC-UNL);  
3. Nucleo de Pesquisas em Limnologia Ictiologia e Aquicultura-UEM. Correo electrónico: bereschneider@gmail.com

Los ensambles de macrófitas del valle de inundación del río Paraná Medio son afectados por características físicas y químicas del agua, morfometría, conectividad y régimen hidrológico. Las fluctuaciones del nivel del agua ejercen una fuerte influencia sobre los ensambles de macrófitas, tal es así que estudios florísticos en diferentes momentos hidrológicos demuestran cambios de la composición, número de especies y biomasa de las macrófitas. En este trabajo analizamos la relación entre la altura hidrométrica y el área de lagunas con la riqueza específica (RE) y la biomasa de macrófitas en 28 ambientes con diferente grado de conectividad. Se registró un total de 110 taxa de macrófitas distribuidas en 38 familias y 75 géneros. Las familias mejor representadas fueron Cyperaceae y Poaceae, en tanto que *Polygonum* y *Cyperus* fueron los géneros con mayor número de especies. Considerando ambos periodos hidrológicos, la riqueza media aumentó de 14 taxa en cauces secundarios, a 21 en lagunas conectadas y 22 en lagunas aisladas. Las curvas de especies/área se acercaron a la asíntota tanto para aguas altas como bajas indicando que la RE observada representaría razonablemente bien la RE real de estos ambientes. Adicionalmente, los valores de RE estimados por Chao2 resultaron cercanos a la RE observada para los 4 muestreos sin tener en cuenta el nivel hidrométrico (Chao 2: 120 especies; observada = 110 taxa), en aguas bajas (Chao 2: 100; observada = 87 taxa) y en aguas altas (Chao 2: 102; observada = 94 taxa). El número de especies fue afectado por el nivel hidrométrico, pero no por el área de las lagunas ( $r=0,16$ ,  $p=0,15$ ). Por otro lado, el régimen hidrológico afectó la biomasa de las macrófitas, siendo ésta menor en aguas altas. Entre las especies encontradas, *Ludwigia peploides* alcanzó el mayor valor de biomasa media (123,6 g m<sup>2</sup>, peso seco) y fue registrada en la mayoría de los ambientes muestreados.

**Palabras claves:** Plantas acuáticas, conectividad hidrológica, humedales, grandes ríos

## **BANCO DE SEMILLAS DE LA LLANURA ALUVIAL DEL RÍO PARANÁ MEDIO**

SCHNEIDER, B.<sup>1</sup>; ZILLI, F.<sup>1</sup>; Y CAMPANA, M.<sup>1</sup>

1. Instituto Nacional de Limnología (INALI-UNL-CONICET). Correo electrónico: bereschneider@gmail.com

En la llanura aluvial del río Paraná la dispersión de semillas juega un papel crucial tanto en el establecimiento de nuevas poblaciones, como en los procesos de sucesión y estructuración de las comunidades vegetales. Debido a su importancia para la dinámica de las macrófitas, se estudió el banco de semillas en ambientes de la llanura aluvial del río Paraná Medio. El muestreo se realizó durante noviembre de 2013 (período de aguas medias-bajas) en 22 ambientes (lagunas y cauces). Las muestras de suelo fueron colectadas con un *core* de 10 cm de diámetro hasta una profundidad de 5 cm, en la zona de transición acuático-terrestre a una distancia de 1m del cuerpo de agua. Una vez secas y homogeneizadas, las muestras se dividieron en 2 porciones de las cuales a una se le agregó agua dechlorada y se dejó germinar, en tanto que con el resto se realizó la separación física de las semillas.

En total se registraron 83 taxa. La germinación fue de  $3822,79 \pm 4601,64$  DS plántulas m<sup>-2</sup>. El mayor porcentaje correspondió a plantas arraigadas (98%) y en menor proporción a plantas flotantes (2%). La mayor proporción de las arraigadas fueron emergentes y en su mayoría monocotiledóneas. Entre las dicotiledóneas arraigadas germinaron plántulas de *Myriophyllum aquaticum* (Vell.) Verdc., *Nymphoides indica* (L.) Kuntze y *Sagittaria montevidensis* Cham. & Schltdl. subsp. *montevidensis*. Entre las flotantes libres se registró *Pistia stratiotes* L. y *Lemna* sp.; en tanto que se registró una sumergida de la familia Characeae. De las semillas separadas manualmente se registraron numerosas morfoespecies de ciperáceas y gramíneas (*Cyperus* sp., *Panicum* sp., *Paspalum* sp., *Setaria* sp., etc.), *P. stratiotes*, *Passiflora misera* Kunth, *Sesbania virgata* (Cav.) Pers., *Sagittaria montevidensis* Cham. & Schltdl. subsp. *montevidensis*, *N. indica*, *Ludwigia leptocarpa* (Nutt.) H. Hara, *Cabomba caroliniana* A. Gray var. *caroliniana*, *Ambrosia elatior* L., *Polygonum punctatum* Elliott, *Polygonum laphatifolium* L. Estos resultados demuestran que la zona marginal de estos ambientes representa un reservorio de diversidad de macrófitas y una potencial fuente de dispersión en la llanura aluvial del río Paraná Medio.

**Palabras claves:** Macrófitas, hidrocoria, humedales, propágulos

## **EFFECTOS DEL pH EN EL ALGA VERDE FITOPLANCTÓNICA *Keratococcus raphidioides* AISLADA DEL LAGO ÁCIDO CAVIAHUE**

SCHULTZ, S.<sup>1</sup>; VÉLEZ, C.G.<sup>2</sup>; CABRERA, J.M.<sup>1</sup>; BAFFICO, G.D.<sup>1</sup> Y DÍAZ, M.M.<sup>1</sup>

1. INIBIOMA (UNComahue-CONICET), Bariloche, Río Negro; 2. Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA, Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Correo electrónico: [schultz@comahue-conicet.gob.ar](mailto:schultz@comahue-conicet.gob.ar)

El lago Caviahue (Neuquén) es un ambiente extremo ácido (pH ca. 3), como consecuencia de la influencia del volcán Copahue. Su fitoplancton está fuertemente dominado por el alga verde unicelular, *Keratococcus raphidioides* (Hansgirg) Pascher, cuyos rasgos distintivos son: hábito cocoide, forma selenoide, cloroplasto parietal con pirenoide y reproducción mediante la formación de cuatro autosporas. A fin de establecer los límites fisiológicos de esta especie, se llevó a cabo un estudio en cultivo sobre la influencia del pH (entre 2 y 7 con intervalos de una unidad), en un aislamiento axénico de dicha alga. El experimento consistió en cultivos con medio mineral ajustado a cada pH, con luz continua, en cámara de cultivo con regulación de temperatura (8 °C). La marcha de los cultivos se valoró mediante recuento celular y cantidad de clorofila, tanto *in vivo* como extraída. Para la extracción de clorofila se emplearon dos métodos: acetona 90 % (16 horas a 4 °C) y etanol 90 % (2 minutos en caliente y luego 16 horas a 4 °C). Los resultados mostraron que *K. raphidioides* tuvo la mayor densidad celular a pH 4 y el biovolumen aumentó con el aumento de pH. La cantidad de clorofila extraída con acetona dio un resultado paradójico, ya que disminuyó con el aumento del pH. En base a los resultados es posible concluir que se trata de una especie acidófila, pero no extremófila y se discuten las posibles causas de la eficiencia en la extracción con acetona: diferente permeabilidad de la pared celular a distintos pH, como consecuencia de la menor disponibilidad de carbono a bajo pH, la influencia del pH sobre la actividad de las enzimas involucradas en la síntesis de los compuestos de pared y/o los problemas de ensamble de dichos componentes.

**Palabras claves:** *Keratococcus raphidioides*, pH, Lago Caviahue

## **REVISIÓN DEL GRUPO *brasiliana* DEL GÉNERO *Smicridea* (TRICHOPTERA: HYDROPSYCHIDAE: SMICRIDEINAE)**

SGANGA, J.V.<sup>1</sup> Y SGANGA, D.E.<sup>2</sup>

1. Laboratorio de Insectos Acuáticos, Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires; 2. Laboratorio de Artrópodos, Instituto de Biodiversidad y Biología Experimental y Aplicada, Universidad de Buenos Aires/CONICET. Correo electrónico: jsganga@bg.fcen.uba.ar

El género *Smicridea* es el único representante de la subfamilia Smicrideinae que se encuentra en la región Neotropical, donde se halla ampliamente distribuido y es muy abundante. Las larvas habitan cuerpos de agua lóticos y los adultos en la vegetación ribereña siendo importantes indicadores de contaminación ambiental. *Smicridea* (*Rhyacophylax*) *brasiliana* (Ulmer 1905), *S. (R.) vermiculata*, Flint, 1978, *S. (R.) atrobasis*, Flint, 1983, *S. (R.) weidneri*, Flint 1972 y *S. (R.) nanda*, Flint 1983 fueron reunidas en el grupo *brasiliana* sobre la base de las características del tergo X y del extremo del falo. En este trabajo se presenta una redescrición de estas especies teniendo en cuenta caracteres que no fueron considerados en las descripciones originales, como ser la estructura de los escleritos internos del falo, y caracteres que nunca fueron tenidos en consideración en el género como la morfología de la cabeza y patas. Para ello, se obtuvieron en préstamo ejemplares del National Museum of Natural History (Washington, USA), de la Universidad de la República (Montevideo, Uruguay) y adicionalmente se colectó material en áreas protegidas de la provincia de Misiones, utilizando trampas de luz y de intercepción tipo Malaise. Se observó que además de la morfología de los segmentos genitales, las características de la cabeza y relaciones de tamaño de los segmentos de las patas brindan caracteres que permiten una correcta identificación. En *S. vermiculata*, *S. nanda* y *S. atrobasis* la cápsula cefálica es trapezoidal en vista dorsal, con las postgenas desarrolladas, triangulares y los márgenes internos de los ojos convergentes, mientras que en *S. weidneri* y *S. brasiliana* la cabeza en vista dorsal es rectangular, las postgenas están reducidas y los márgenes internos de los ojos son paralelos. La fórmula de los palpos maxilares (relación de tamaño entre los artejos) así como la relación entre el largo de la tibia y tarso de los tres pares de patas también difiere entre especies. En cuanto a los genitales *S. weidneri*, *S. brasiliana* y *S. nanda* presentan una serie de placas asociadas al extremo apical de la parte esclerotizada del ducto eyaculador que difieren en forma entre estas especies. En *S. vermiculata* y *S. atrobasis* estas placas están ausentes pero se las puede diferenciar por la presencia de espinas laterales en el extremo del falo de *S. vermiculata*, ausentes en la otra especie, y la presencia en la endoteca de *S. atrobasis* (reducida en *S. vermiculata*) de dos proyecciones laterales triangulares.

**Palabras claves:** *Smicridea*, *Rhyacophylax*, redescrición.

## **ESTUDIO COMPARATIVO DE COCIENTES METABÓLICOS DEL PLANCTON Y DEL EPISAMMON EN SITIOS DE LA ZONA INTERMAREAL DE LA FRANJA COSTERA SUR DEL RÍO DE LA PLATA**

SIERRA, M.V.<sup>1,2</sup>; BAUER, D.E.<sup>1,2</sup>; DONADELLI, J.L.<sup>1</sup> Y GÓMEZ, N.<sup>1,2</sup>

1. Instituto de Limnología "Dr. R.A. Ringuelet", CONICET-UNLP. La Plata; 2. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP. La Plata. Correo electrónico: mvsierra@ilpla.edu.ar

El objetivo de este estudio fue comparar los cocientes metabólicos del plancton y del episammon en sitios de la zona intermareal para estimar la influencia de la calidad del agua y del hábitat sobre el metabolismo de ambas comunidades. Se seleccionaron 4 sitios ubicados en el sector de agua dulce de la Franja Costera Sur del Río de la Plata: Bernal, Berazategui, Punta Lara y Balandra. Los muestreos se realizaron en primavera y verano de 2009 y otoño e invierno de 2010 durante la marea baja. Se midieron parámetros de campo y se colectaron muestras por triplicado para la determinación de nutrientes, DQO, DBO<sub>5</sub> y para el análisis de clorofila *a*, del metabolismo y cuantitativo del plancton y del episammon. En laboratorio, bajo condiciones controladas de luz y temperatura, se midió la producción de O<sub>2</sub> para determinar la producción primaria neta (PPN), y el consumo de O<sub>2</sub> para estimar la respiración (R). A partir de estos dos descriptores se calculó la producción primaria bruta (PPB). Luego de las incubaciones se realizó la determinación espectrofotométrica de la clorofila *a*. En base a estos datos se calcularon el cociente PPB/R y la tasa de asimilación (TA) como el cociente PPN/clorofila *a*. También se empleó el IHRPlata (Índice del Hábitat para el Río de la Plata) para caracterizar la calidad ambiental de la costa conjuntamente con la calidad del agua. El análisis de los datos físico-químicos permitió advertir, por un lado, que en Bernal, con uso del suelo principalmente urbano, los niveles de DBO<sub>5</sub> y DQO fueron significativamente mayores y por el otro que en Berazategui, con uso del suelo principalmente suburbano y afectado por la descarga cloacal de la ciudad de Buenos Aires, el nivel de P-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> fue significativamente mayor. En Punta Lara y Balandra, con un uso del suelo predominantemente rural, el porcentaje de saturación de oxígeno fue mayor. El análisis taxonómico reflejó que en ambas comunidades dominaron cianobacterias y diatomeas. Comparando los valores promedio de PPB/R por sitio, se advirtió que fueron mayores en el plancton que en el episammon, indicando que el primero fue más autotrófico, especialmente en Punta Lara. El análisis de redundancia (RDA) llevado a cabo con los datos sobre la calidad del agua, PPB/R y TA, mostró que PPB/R de ambas comunidades se asoció positivamente con el porcentaje de saturación de oxígeno y negativamente con la materia orgánica. También se advirtió que mientras TA del biofilm se asoció positivamente con el nivel de P-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> y N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, TA del plancton lo hizo positivamente sólo con la concentración de N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>. En síntesis, mientras en el plancton fueron comparativamente más evidentes los procesos autotróficos, en el biofilm lo fueron los procesos heterotróficos.

**Palabras claves:** Río de la Plata, plancton, episammon, tasas metabólicas

## **DIVERSIDAD DE CHIRONOMIDAE (INSECTA: DIP- TERA) EN EL ARROYO VENTANA, SIERRA DE LA VENTANA, PROVINCIA DE BUENOS AIRES**

SIRI, A.<sup>1</sup>; MAUAD, M.<sup>1</sup>; FUENTES, M.C. <sup>1</sup>; SPACCESI, F. <sup>1</sup> Y DONATO, M. <sup>1</sup>

1. Instituto de Limnología "Dr. R.A. Ringuelet" (ILPLA), CONICET-UNLP. La Plata. Correo electrónico: [augusto@ilpla.edu.ar](mailto:augusto@ilpla.edu.ar)

El objetivo del presente estudio fue evaluar la estructura y composición de los ensambles de quironómidos (Diptera: Chironomidae) en el arroyo Ventana, provincia de Buenos Aires durante un período bianual. Las muestras fueron obtenidas en otoño y primavera de 2011 y 2012. Se escogieron 4 sitios a lo largo de 12 km: sitio 1 en la cabecera del arroyo (782 msnm), sitios 2 y 3 en el tramo intermedio (574 y 518 msnm respectivamente), y sitio 4 ubicado aguas abajo (342 msnm). Los sitios 1, 2 y 3 permanecen como "pozones" aislados que se conectan luego de las lluvias, mientras que el sitio 4 permanece como un ambiente lótico de forma permanente.

Las muestras (3 réplicas) fueron obtenidas con una red de tipo D-net en cada sitio durante 60 segundos sobre la vegetación y el sustrato, y conservadas en alcohol al 70% hasta su posterior análisis. En cada sitio, se obtuvieron datos físico-químicos del agua. Se recolectaron muestras adicionales de inmaduros de quironómidos con el fin de realizar su cría bajo condiciones de laboratorio y así obtener los ciclos completos para lograr una identificación a nivel de especie.

Como resultado de los muestreos realizados, se identificaron quironómidos pertenecientes a 4 subfamilias: Orthocladiinae con 5 géneros (7 spp.), Chironominae con 4 (5 spp.), Tanypodinae con 5 (5 spp.), y Podonominae con 1 (2 spp.).

El sitio 1 fue el que mostró una menor riqueza y diversidad. La subfamilia Orthocladiinae fue dominante en los sitios 1 a 3, seguidas por Tanypodinae y Podonominae. Por otro lado, la subfamilia Chironominae fue dominante en el sitio 4, seguida por Orthocladiinae y Tanypodinae, estando ausente la subfamilia Podonominae. El análisis de Jaccard ó similitud entre sitios, mostró una mayor similitud entre los sitios 1-2, y luego entre el 1-3 y 2-3, mientras que el sitio 4 mostró valores bajos de similitud con los sitios 1, 2 y 3.

Se aplicó un análisis multivariado de ordenamiento lineal (RDA), debido a que el análisis DCA arrojó una longitud de gradientes >2. Inicialmente se utilizaron 19 especies y 8 variables ambientales (nutrientes, físico-químicos, tipo de sustrato y altura), eliminándose luego las variables con un  $VIF \geq 20$  y aquellas que correlacionaron, quedando en el análisis 5 variables ambientales:  $[P-PO_4]$ ,  $[O_2]$  disuelto, conductividad, altura y presencia de sustrato blando en el lecho. Estas variables explicaron en conjunto un 89% de la variabilidad total. Para dicho análisis, el test de Monte Carlo con un nivel de confianza del 95% arrojó que todos los ejes extraídos fueron significativos ( $p=0,004$ ). Como resultado del RDA se observó que el sitio 4 se separa de los sitios 1, 2 y 3, principalmente por el tipo de sustrato y por la conductividad.

**Palabras claves:** Composición y estructura, variación espacio-temporal, Ventania

## **CARACTERIZACIÓN DE FUENTES DE MATERIA ORGÁNICA MEDIANTE COMPOSICIÓN ELEMENTAL Y GRUPOS FUNCIONALES EN MATERIAL PARTICULA- DO EN SUSPENSIÓN Y SEDIMENTABLE**

SKORUPKA, C.N.<sup>1</sup>; BILOS, C.<sup>1</sup>; TATONE, L.<sup>1</sup>; CAPPELETTI, N.<sup>2</sup>; MIGOYA, C.<sup>2</sup>; ASTOVIZA, M.<sup>1</sup> Y COLOMBO, J.C.<sup>13</sup>

1. Laboratorio de Química Ambiental y Biogeoquímica (LAQAB), FCNyM, UNLP; 2. CONICET; 3. CIC, Buenos Aires. Correo electrónico: laqab@fcnym.unlp.edu.ar

La relación estequiométrica C:N y la espectroscopía infrarroja fueron empleados para la caracterización de fuentes de materia orgánica en material particulado en suspensión (MPS) y material sedimentable colectados por filtración y mediante trampas de sedimento en el Río de la Plata y en el Río Uruguay. Las muestras fueron comparadas con fuentes puntuales como fitoplancton (floraciones de cianofíceas), macrófitos flotantes (*Eichhornia crassipes*, *Pistia stratiotes*) y palustres (*Schoenoplectus californicus*), y muestras de resaca terrestre de la costa bonaerense del Río de la Plata. Las determinaciones de carbono y nitrógeno totales se efectuaron por combustión catalítica a alta temperatura (Analizador Elemental Flash EA1112) y la de los grupos funcionales de n-alcanos (metilos y etilos, 3000-2900 cm<sup>-1</sup>), proteínas (amidas primarias y secundarias, 1670-1645 y 1570-1515 cm<sup>-1</sup>), hidratos de carbono (-OH de alcoholes, 1450-1330 cm<sup>-1</sup>) y fenoles (-OH, 1260-1180 cm<sup>-1</sup>) por espectrometría infrarroja por transformada de Fourier (FTIR, Thermo Nicolet 100). Las relaciones elementales C:N de las fuentes de materia orgánica oscilaron entre 1,4 y 22, con valores crecientes desde las algas (5,3±1,4), macrófitos (16,0±3,0; flotantes: 14±0,010; palustres: 19±0,30) a la resaca (19±0,54). Las muestras de MPS mostraron relaciones más bajas respecto del material sedimentable (10±1,6 vs. 13±4,5, respectivamente) reflejando una mayor contribución planctónica respecto del material más grueso en vías de sedimentación con mayor aporte alóctono. La relación n-alcanos/amidas II es consistente con el patrón de C:N y también permite distinguir algas (0,71±0,082), de macrófitos (1,6±0,64; flotantes: 1,2±0,26; palustres: 2,4±0,13) y resaca (2,5±0,93) mientras que el MPS presentó valores más bajos que el material sedimentable (0,34±0,17 Vs. 1,4±1,4) reflejando mayor proporción de material proteico autóctono. La gran variabilidad del material sedimentable reflejaría aportes variables de lípidos, n-alcanos petrogénicos antrópicos, especialmente en Berazategui. La relación fenoles/amidas II muestra un rango más acotado de variación con un patrón menos claro: algas (0,17±0,23), resaca (0,35±0,10) y macrófitos (0,48±0,67; flotantes: 0,28±0,17; palustres: 1,1±0,093) y valores similares y variables en MPS y material sedimentable (0,88±0,44 y 0,82±0,53), más elevados que en algas indicando mayor proporción de compuestos fenólicos (sub-estimación aportes planctónicos).

**Palabras claves:** Relación C:N, Fuentes de Materia Orgánica, FTIR

## **ICTIOFAUNA DEL RÍO AJÓ: INFLUENCIA DEL AMBIENTE EN EL USO TEMPORAL DE ESTE HÁBITAT ESTUARIAL SOMERO**

SOLARI, A.<sup>1</sup>; JAUREGUIZAR, A.J.<sup>2,3</sup>; GARCÍA, M.L.<sup>4</sup>; MILESSI, A.C.<sup>2</sup>

1. Instituto de Biología Subtropical – nodo Iguazú (CONICET-UNAM) y CeIBA, Puerto Iguazú, Misiones; 2. Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires; 3. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, Mar del Plata, Buenos Aires; 4. Museo de La Plata (CONICET-UNLP), La Plata, Buenos Aires.  
Correo electrónico: keviannus@gmail.com

Es reconocida la importancia de los ambientes estuariales como áreas de cría para distintas especies de peces, debido a la amplia disponibilidad de hábitats, alimento y refugio. En este trabajo analizamos la influencia de algunas variables (temperatura, salinidad) y forzantes ambientales (caudal Río de la Plata, precipitaciones) en la variación temporal de la ictiofauna del Río Ajó, descarga a la Bahía Samborombón. Se realizaron muestreos bimensuales (09/2007-10/2009), que cubrieron el gradiente salino del Río Ajó. Para analizar la composición específica de la ictiofauna, se aplicaron diversos test estadísticos no paramétricos (CLUSTER, ANOSIM, SIMPER) y para evaluar la correlación con variables ambientales, se utilizaron análisis de correlación canónicos (ACC). Se determinó que para el Río Ajó, como típico de ambiente estuarial templado, los ejemplares juveniles de distintas especies representaron el 98% del total de la captura y la mayor contribución fue aportada por unas pocas especies estuariales (*Micropogonias furnieri*, *Odontesthes argentinensis*, *Brevoortia aurea*, *Paralichthys brasiliensis*) y una especie catádróma (*Mugil platanus*) todas de gran importancia para las pesquerías de la región. El análisis de similitud (ANOSIM) demostró que la ictiofauna presentó diferencias significativas estacionales e interanuales, debidas a cambios en la composición y abundancia de las especies (SIMPER), asociados fundamentalmente con variaciones de la salinidad y temperatura (ACC) respectivamente. Los resultados permiten plantear que las diferencias estacionales están relacionadas a eventos reproductivos que determinan la época de mayor abundancia de juveniles en las rías y ríos del sector sur de la Bahía Samborombón. La relación inversa entre precipitación y descarga en ACC, sugieren que las diferencias interanuales en las abundancias se deberían al transporte desde el área de desove hasta el área de cría. Estos resultados constituyen el primer análisis de las variaciones interanuales y espaciales de la ictiofauna de este ambiente somero y permite indicar que las variaciones ambientales en estas áreas podrían generar profundos efectos en el reclutamiento poblacional a través de las modificaciones en uso de los hábitat utilizados por las distintas especies de peces en las etapas iniciales de la historia de vida.

**Palabras claves:** Ictiofauna estuarial, áreas de cría, Río Ajó, variaciones ambientales

## **EFFECTO DEL ANEGAMIENTO DEL SUELO EN EL DESARROLLO DE ORGANISMOS CONSUMIDORES: EXPERIENCIA PRELIMINAR EN MICROCOSMOS**

SOLARI, L.<sup>1</sup>; ZAPLARA, V.<sup>1</sup> Y GABELLONE, N.<sup>1</sup>

*1. Instituto de Limnología "Dr. R. Ringuelet", CCT-CONICET-La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. Correo electrónico: solari@ilpla.edu.ar*

Las estructuras de resistencia que quedan en el suelo se desarrollan luego de inundaciones periódicas o pulsos de inundación. El objetivo de este trabajo fue analizar la sucesión de organismos consumidores exponiendo el suelo a diferente tiempo de permanencia del agua. Las experiencias se llevaron a cabo con muestras de suelo de la planicie de inundación del A° El Pescado (Ignacio Correas, Bs. As.). Para los microcosmos se utilizaron recipientes de vidrio transparente en los que se colocaron 1.000 g de suelo y 2 L de agua de red. Se diseñaron 5 tratamientos (T) con 3 réplicas cada uno. Cada tratamiento representó diferente tiempo de permanencia del agua: TA, siete días; TB, 14 días; TC, 28 días; TD, 56 días y TE, 112 días. Se realizaron cinco eventos de muestreo, uno en cada tratamiento, de acuerdo al tiempo de inundación (17/9, 24/9, 8/10, 4/11 y 19/12/2013). Se midieron parámetros físicos y químicos: oxígeno disuelto, pH, % de saturación de oxígeno, conductividad, turbidez y temperatura. Para el análisis de los organismos se filtraron 2 litros de agua con una red de 35 µm de abertura de poro y se fijaron con formol (4%). La densidad de los organismos se expresó en ind/m<sup>2</sup> de suelo. La temperatura osciló entre 14°C y 28°C, aumentando hacia el final del experimento. La conductividad se mantuvo en un rango entre 820-995 µS/cm alcanzando su valor máximo a los 28 días. La turbidez así como el % de saturación de oxígeno disuelto y los valores de absorbancia a 440nm aumentaron marcadamente hacia el final de la experiencia. Los ciliados fueron dominantes a los 7 días con *Frontonia* sp. Los rotíferos tuvieron su máxima densidad a los 56 días con *Lecane lunaris* y bdelloideos. Los crustáceos se registraron a los 7 días con larvas nauplii. Los copépodos ciclopoideos prevalecieron a los 56 días mientras que los harpacticoides a los 112 días con especies de *Attheyella* y *Cletocamptus*.

**Palabras claves:** Inundación, suelo, organismos consumidores, microcosmos

## **VARIACIÓN POBLACIONAL DE ESPECIES DEL GÉNERO *Hyalella* PRESENTES EN ARROYOS CON DISTINTO GRADO DE ACTIVIDAD AGROPECUARIA**

SOLÍS, M.<sup>1,2</sup>; MARROCHI, M.N.<sup>1,2</sup>; MUGNI, H.<sup>1,2,3</sup>; BONETTO, C.<sup>1,2,3</sup> Y LOPRETTO, E.C.<sup>2,3</sup>

1. Instituto de Limnología "Dr. R. A. Ringuelet", CONICET-UNLP. La Plata, Buenos Aires, Argentina; 2. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP. La Plata, Argentina; 3. CONICET - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Correo electrónico: marinasolis@ilpla.edu.ar

Los cuerpos de agua reciben directa o indirectamente descargas de contaminantes debido a diferentes actividades antrópicas que se desarrollan en zonas cercanas a los mismos. Los anfípodos del género *Hyalella* forman parte de las comunidades acuáticas de macroinvertebrados que residen en aguas de distintas calidades. Este género es ampliamente utilizado en ensayos y estudios de contaminación por su conocida sensibilidad a distintos contaminantes ambientales. El objetivo de este trabajo es estimar la abundancia de las poblaciones de tales crustáceos y analizar las variaciones de las poblaciones de las especies presentes en arroyos cuyas cuencas presentan distinto grado de disturbio. Los muestreos se llevaron a cabo mensualmente durante el período diciembre de 2012 y marzo de 2014 en una serie de arroyos localizados desde el partido de La Plata hasta el de Magdalena. Sus cuencas presentan desde un alto grado de intervención antrópica, debido al progresivo avance del área urbana además de la actividad agropecuaria intensiva y vertido de efluentes industriales, hasta un bajo impacto como ocurre en el Parque Costero Sur, declarado reserva de la UNESCO. La toma de las muestras se realizó por medio de una red de mano tipo D-net sobre un área de 1 m<sup>2</sup>. *Hyalella curvispina* resultó la especie dominante en densidad y ocurrencia. En líneas generales se observó que la abundancia total, determinada por el número total de individuos y expresada como el número de individuos por unidad de superficie (ind.m<sup>-2</sup>), fue menor en los sitios con gran actividad agropecuaria. En promedio en las áreas impactadas se registró una abundancia total de 695 ind.m<sup>-2</sup> versus 1.645 ind.m<sup>-2</sup> encontrados en áreas prístinas. Los resultados obtenidos indicarían un efecto negativo ocasionado por la actividad agropecuaria sobre la estructura de las poblaciones de *Hyalella*.

**Palabras claves:** Actividad agropecuaria, *Hyalella*

## COMUNIDADES DE MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS ASOCIADOS A CUENCAS RURALES

SOLÍS, M.<sup>1,2</sup>; MARROCHI, M.N.<sup>1,2</sup>; PARACAMPO, A.<sup>1</sup>; SCALISE, A. M.<sup>1</sup>; MUGNI, H.<sup>1,2,3</sup> Y BONETTO, C.<sup>1,2,3</sup>

*1. Instituto de Limnología "Dr. R.A. Ringuelet", CONICET-UNLP. La Plata, Buenos Aires, Argentina; 2. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP. La Plata, Argentina; 3. CONICET - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Correo electrónico: marinasolis@ilpla.edu.ar*

Por medio del estudio comparativo del ensamble de macroinvertebrados acuáticos se evaluó la calidad de cursos de agua que presentan cuencas con distinto grado de disturbio ocasionado por actividad agrícola-ganadera. Se propone como hipótesis que la resultante final del uso de agroquímicos será la disminución de la diversidad por pérdida de los organismos más sensibles. Este efecto se atribuye a reiterados pulsos de toxicidad derivados de las aplicaciones de pesticidas en los cultivos adyacentes a los arroyos, que ingresan con la escorrentía superficial en las primeras lluvias con posterioridad a las aplicaciones. Se llevaron a cabo muestreos mensuales durante el período 2012-2014 en 8 estaciones ubicadas en la Franja costera del Río de la Plata, entre La Plata y Magdalena: Remes y Afluente Pescado con intensa actividad agrícola, El Gato con actividad agrícola y hortícola, Arregui y Sin Nombre presentan ganadería extensiva y las estaciones Destino, Morales y Confluencia presentes en el Parque Costero Sur, declarado reserva de la UNESCO, en Magdalena. Las muestras se tomaron sobre la vegetación emergente por medio de una red de mano tipo D-net. Se observaron importantes variaciones en la densidad media de macroinvertebrados. En cuencas con menor grado de impacto antrópico la densidad fue significativamente mayor (Confluencia 328, Destino 305 y Morales 430 ind.m<sup>-2</sup>) a la registrada en cuencas con gran actividad agrícola (Afluente 131, Remes 45 y Gato 18 ind.m<sup>-2</sup>). Así mismo la riqueza taxonómica también mostró importantes variaciones entre las distintas estaciones de muestreo. Aquellos sitios ubicados en cuencas con agricultura intensiva y horticultura registraron valores de riqueza significativamente menores (Gato 7, Remes 12, Afluente 13) en comparación con los sitios ubicados dentro de la reserva (Confluencia 21, Destino 16 y Morales 16). Los resultados obtenidos indican que el efecto producido por la agricultura resulta significativo en cuencas con actividad principalmente agrícola, lo cual se ve reflejado en la abundancia y composición de macroinvertebrados.

**Palabras claves:** Biodiversidad, macroinvertebrados, cultivos

## **INFLUENCIA DE LAS ACTIVIDADES AGRÍCOLA Y GANADERA SOBRE LA CONCENTRACIÓN DE NUTRIENTES EN ARROYOS DE LA FRANJA COSTERA DEL RÍO DE LA PLATA**

SOLÍS, M.<sup>12</sup>; FANELLI, S.<sup>13</sup>; MARROCHI, M.N.<sup>12</sup>; MUGNI, H.<sup>123</sup> Y BONETTO, C.<sup>123</sup>

*1. Instituto de Limnología "Dr. R.A. Ringuelet", CONICET-UNLP. La Plata, Buenos Aires, Argentina; 2. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP. La Plata, Argentina; 3. CONICET - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Correo electrónico: marinasolis@ilpla.edu.ar*

Se estudió la concentración de nutrientes en 8 estaciones con distinto uso del suelo en sus cuencas, situados en la franja costera del Río de la Plata, entre La Plata y Magdalena. Tres sitios tienen intensa actividad agrícola en sus cuencas, uno de ellos también hortícola, 2 arroyos corresponden a cuencas de ganadería extensiva y los 3 restantes se encuentran en el Parque Costero Sur, reserva de la biosfera de la UNESCO, en Magdalena. Las concentraciones de fósforo reactivo soluble (PRS) fueron significativamente mayores en los sitios de cuencas con actividad agrícola, Afluente el Pescado, Remes y el Gato, con valores medios de 987, 1198, 995 µg/l, respectivamente, en comparación con las estaciones ubicadas en la reserva: Destino, Morales y Confluencia (valores medios de 30, 30, 38 µg/l, respectivamente). Los sitios de cuencas ganaderas (Sin Nombre y Arregui) registraron valores intermedios: 225 y 328 µg/l, respectivamente. Las concentraciones de nitrato fueron significativamente mayores en el Gato (cuenca de uso agrícola y hortícola) registrándose una media de 1842 µg NNO<sub>3</sub>/l. Afluente Pescado y Remes registraron medias de 419 y 322 µg/l, respectivamente, mientras que Confluencia, Destino y Morales registraron medias de 97, 94, 133 µg/l, respectivamente. Los sitios de cuencas ganaderas registraron concentraciones intermedias (170-448 µg/l). Las estaciones presentes en áreas de reserva registraron escasa variación de nitratos a lo largo del año, mientras que sitios de cuencas cultivadas, afluente Pescado y Remes, registraron pulsos de 3592, 943 µg/l en diciembre, período posterior a la fertilización de los cultivos de soja y maíz. Se concluye que el uso del suelo en la cuenca determina la concentración de nutrientes en los arroyos estudiados. Las mayores concentraciones en cuencas agrícolas se relacionan con las aplicaciones de fertilizantes en los cultivos. Los arroyos de cuencas ganaderas registran concentraciones intermedias por el aporte del ganado.

**Palabras claves:** Nutrientes, actividad agrícola, actividad ganadera, fósforo

## **TRANSPORTE DE NUTRIENTES EN DOS ARROYOS ANDINOS: DESDE LAS MONTAÑAS HACIA LOS LAGOS**

SOSNOVSKY, A.<sup>1</sup>; RECHENCQ, M.<sup>1</sup> Y VIGLIANO, P.H.<sup>1</sup>

*1. Grupo de Evaluación y Manejo de Recursos Ícticos, Centro Regional Universitario Bariloche, (INIBIOMA-UNCo). San Carlos de Bariloche. Correo electrónico: alejandro.sosnovsky@gmail.com*

La dinámica y las características físico-químicas de un ecosistema lótico son altamente influenciadas por su cuenca de drenaje y los factores meteorológicos de la región. La Patagonia Andina presenta gran cantidad de arroyos que se diferencian entre sí en cuanto a sus características físico-químicas. El objetivo del presente trabajo consistió en caracterizar el ciclo anual de dos arroyos, el arroyo Gutiérrez (AG) y el arroyo Casa de Piedra (ACP), y estimar la tasa de exportación de nutrientes hacia sus respectivos ecosistemas lénticos. Estos arroyos se diferencian entre sí en cuanto a su origen y a las características de sus cuencas de drenaje, las cuales difieren en superficie, pendiente y uso de la tierra. Desde el otoño de 2013 al verano de 2014 se midió mensualmente el caudal, la velocidad del agua, la temperatura, la turbidez, la conductividad y se estimaron las concentraciones de nutrientes (nitrógeno total: NT y fósforo total: PT). Se observaron diferencias entre los arroyos en cuanto a las variables físico-químicas, los nutrientes y la dinámica del caudal. El AG presentó mayores valores que el ACP de temperatura y conductividad así como mayores concentraciones de nutrientes (AG: NT ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) =  $93,7 \pm 21,3$ , PT ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) =  $13,7 \pm 2,4$ ; ACP: NT =  $28,5 \pm 7,9$ , PT =  $5,1 \pm 2,3$ ). El régimen fluvial fue regular y sin grandes fluctuaciones en el AG. En cambio este régimen fue irregular y estuvo altamente vinculado con las precipitaciones en el ACP. Las cargas de nutrientes de los arroyos estuvieron significativamente relacionadas con el caudal (caudal acumulado anual ( $\text{m}^3/\text{seg}$ ): AG = 42,2; ACP = 38,8), y en menor medida con la concentración de nutrientes. Las mayores cargas de nutrientes en el AG se observaron durante el invierno (1999 kg PT/año; 15782 kg NT/año) y la primavera (2701 kg PT/año y 16497 kg NT/año). En cambio, en el ACP las mayores cargas se observaron exclusivamente en el invierno (1158 kg PT/año y 6539 kg NT/año). La carga anual de nutrientes fue aproximadamente 3 veces mayor en el AG en comparación con el ACP. Cuando consideramos la tasa de exportación de nutrientes (kg nutrientes exportados/unidad de área de la cuenca de drenaje/unidad de tiempo), observamos el máximo en primavera en el AG (17 kg PT/ $\text{km}^2/\text{año}$  y 103 kg NT/ $\text{km}^2/\text{año}$ ) y el máximo en invierno en el ACP (18 kg PT/ $\text{km}^2/\text{año}$  y 104 kg NT/ $\text{km}^2/\text{año}$ ). Considerando el ciclo anual, la tasa de exportación de nutrientes del AG fue de 10 kg PT/ $\text{km}^2/\text{año}$  y 71 kg NT/ $\text{km}^2/\text{año}$ . Estos valores son aproximadamente un 20 % más elevados a los estimados para el ACP. Las diferencias observadas en las dinámicas de nutrientes de los arroyos estarían relacionadas a la mayor acción antrópica a la cual se ve sometida la cuenca del AG a comparación de la cuenca del ACP. Por último, las diferencias físico-químicas observadas entre ambos arroyos se reflejarían en la ecología de sus comunidades biológicas.

**Palabras claves:** Arroyos, tasa de exportación de nutrientes, caudal, cuenca de drenaje

## **ABUNDANCIA, RECLUTAMIENTO Y CRECIMIENTO INDIVIDUAL DEL BIVALVO INVASOR *Limnoperna fortunei* EN EL RÍO DE LA PLATA (ARGENTINA)**

SPACCESI, F.<sup>1</sup>

1. Instituto de Limnología "Dr. R.A. Ringuelet", CONICET-UNLP. La Plata; (2) Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP. La Plata. Correo electrónico: spaccesi@ilpla.edu.ar

El mejillón dorado o *Limnoperna fortunei* es un Mytilidae introducido accidentalmente en el Río de la Plata (Argentina) en 1991. Desde su llegada se extendió a través de la Cuenca del Plata y se estableció como un nuevo bivalvo de agua dulce no indígena en América del Sur. La dinámica poblacional del mejillón dorado se comparó entre dos sitios del litoral del Río de la Plata, en su zona intermedia: a) Playa Bagliardi –sitio norte de agua dulce– y b) Punta Indio –sitio sur con influencia de agua del estuario–. Se tomaron muestras mensuales de los conglomerados de mejillones durante un año, sobre sustratos duros (rocas) en marea baja. Hubo una variabilidad espacial y temporal significativa. Punta Indio mostró, en promedio, tallas de individuos más grandes y una menor abundancia de reclutas (< 1 mm), juveniles y adultos (> 1 mm) que Playa Bagliardi. El tiempo de exposición al aire es una limitante importante que regula las densidades de los mejillones en los sitios muestreados. El alto reclutamiento en Playa Bagliardi indicó una reproducción continua del mejillón que se correlacionó positivamente con cambios de la temperatura del agua. Por el contrario, en Punta Indio la posibilidad de asentamiento depende de otras condiciones críticas ambientales como la conductividad. Existe la posibilidad de dispersión de las larvas de norte a sur siguiendo el curso normal del Río de la Plata a través del corredor de Paraná de las Palmas, lo que puede influir en los patrones de reclutamiento en Punta Indio. El modelo de crecimiento de von Bertalanffy sugirió que las poblaciones se componen de tres cohortes más importantes en Playa Bagliardi y Punta Indio,  $L_t = 18-20$  mm (crecimiento del primer año) y  $L_\infty = 30$  mm. Los mejillones de Punta Indio mostraron mayores tasas de crecimiento ( $k$ ) que Playa Bagliardi, probablemente en respuesta a una mejor oferta de alimento, mayor exposición al oleaje y baja abundancia de individuos (baja competencia intraespecífica).

**Palabras claves:** Invasiones biológicas, estuarios, sustrato duro, dinámica poblacional

## **ORGANISMOS ZOOSPÓRICOS (OOMYCOTA) DE AMBIENTES ACUÁTICOS (ARGENTINA)**

STECIOW, M.M.<sup>1</sup> Y MORI CORTÉS, R.<sup>1</sup>

*1. Instituto de Botánica Spegazzini, FCNYM-UNLP. La Plata. Correo electrónico: msteciow@museo.fcnym.unlp.edu.ar*

Los organismos acuáticos zoospóricos, (Oomycota) son importantes como descomponedores de diferentes sustratos naturales (celulosa, quitina, queratina) presentes en ambientes acuáticos lóticos y lénticos, y pueden comportarse como parásitos de peces, anfibios, moluscos, insectos y crustáceos, asociados a los cuerpos de agua. Poseen zoosporas capaces de seleccionar dichos sustratos en virtud de su quimiotaxismo. En el Instituto Spegazzini, se vienen realizando aislamientos de cepas de especies de estos mencionados organismos, obtenidos a partir de diferentes cuerpos de agua, de nuestro país. El propósito de ello, es aislarlos por “la técnica de cebado” (de muestras de agua y de materia orgánica flotante), siendo el objetivo final, caracterizarlos en diferentes medios de cultivo e incorporarlos al cepario de la institución, ya que a nivel mundial, son pocos los sitios que cuentan con cepas conservadas. Más allá de ello, se están realizando estudios moleculares y filogenéticos de algunas de ellas, que están siendo incorporadas al Genbank, así como se busca caracterizarlas a través de un código de barras genético, dada la gran plasticidad que tienen estos organismos en sus caracteres morfológicos, sexuales y asexuales, lo que a veces hace dificultoso precisar su identificación, debido a la variabilidad de los mismos, y al solapamiento entre especies de un mismo género, en los tamaños y formas de sus estructuras.

**Palabras claves:** Oomycota, Straminipila, mohos acuáticos, limnobios

## **CASOS DE “SAPROLENIASIS” EN SALMONIDOS DE ARGENTINA Y CHILE**

STECIOW, M.M.<sup>1</sup>; MORENO, P.<sup>2</sup>; DELL'ORTO, P.<sup>3</sup> Y DÍAZ TROQUIAN, V.<sup>3</sup>

*1. Instituto de Botánica Spegazzini, FCNyM-UNLP. La Plata; 2. Centro de Ecología Aplicada (CEAN), Junin de los Andes, Neuquén; (3) Fundación Chile, Puerto Montt. Chile. Correo electrónico: msteciow@museo.fcnym.unlp.edu.ar*

Como resultado de un proyecto de cooperación bilateral argentino-chileno, entre investigadores y personal técnico de las pisciculturas patagónicas, se vienen realizando muestreos mensuales desde 2010 (en los meses de producción de trucha marrón, arcoíris y salmón) en estaciones de piscicultura de Argentina (Neuquén) y de Chile (Puerto Montt), a partir de muestras de ovas y reproductores de diferentes salmónidos, así como también de muestras de materia orgánica en suspensión, obtenidas de las piletas de cría. Cabe recordar que en condiciones de cría intensiva, los peces se hacen más vulnerables a la presencia de patógenos, entre los que se destacan los llamados “mohos acuáticos” (Oomycota), ocasionando grandes pérdidas económicas. El objetivo de este estudio, es caracterizar a las cepas argentinas y chilenas, vinculadas a las aguas de pisciculturas, realizando un análisis comparativo. El análisis de las muestras demostró la existencia de diferentes especies pertenecientes a géneros tales como Saprolegnia y Achlya (O. Saprolegniales), causantes de las llamadas “saprolegniasis”, en ovas y en peces. Algunas de ellas están siendo caracterizadas morfológica y molecularmente, tomándose en cuenta estructuras sexuales distintivas, formadas en cultivos de agua sobre semillas de cáñamo. Se busca evaluar el grado de patogenicidad de las mismas, y a posteriori, encontrar sustancias antifúngicas efectivas para este tipo de organismos.

**Palabras claves:** Saprolegniales, salmónidos, saprolegniasis, pisciculturas

## **CALIDAD BACTERIOLÓGICA DE LAS PLAYAS EN LA MARGEN SUR DEL RÍO DE LA PLATA**

SUÁREZ, J.C.<sup>1,2</sup>; BERETTA, N.; SIMONETTI, R.<sup>2</sup> Y MARIÑELARENA, A.<sup>1,2</sup>

1. Comisión Investigaciones Científicas Bs. As; 2. Instituto de Limnología "R. Ringuelet" UNLP – CONICET.  
Correo electrónico: alemar@ilpla.edu.ar

Las aguas y playas costeras son susceptibles de sufrir contaminación fecal por escorrentías pluviales, descargas cloacales y presencia de animales. Esto implica un riesgo de transmisión de enfermedades intestinales. En los estudios de calidad de las playas para uso recreacional, tradicionalmente se evalúa la calidad bacteriológica del agua pero no se tiene en cuenta el potencial riesgo sanitario que representa la arena. Esta funciona como un filtro natural que retiene y concentra partículas y provee soporte y refugio para la supervivencia de microorganismos. El objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad de la arena en playas de uso recreacional cuyas aguas presentan diferentes grados de contaminación. Se realizaron muestreos en siete playas públicas de la ribera sur del Río de la Plata: Magdalena, La Balandra, Bagliardi, Punta Lara, Hudson, Berazategui y Quilmes. En cada localidad se tomaron 8 - 10 muestras de arena cada 50 – 100 m a lo largo de la línea de ribera, a pocos metros del agua. Se colectaron con un sacabocado que integra los 5 cm superficiales y se mezclaron en un mismo recipiente. Al mismo tiempo se tomaron muestras del agua superficial que se integraron en una botella de 250 mL. En el laboratorio, cada muestra de arena se homogeneizó, se tomó una submuestra de 10 g, se llevó a 50 mL con pirofosfato de sodio 0,1% (dispersante) y se mezcló mecánicamente durante 30 min. A partir del sobrenadante y de las muestras de agua, se hicieron recuentos de *E. coli* (ISO 9308-3:1998) y enterococos (ISO 7899-1:1998) en placas de microtitulación de 96 pocillos. Los recuentos mostraron entre 10<sup>2</sup> y 10<sup>4</sup> bacterias cada 100 ml de agua y cada 100 gr de arena. En la mayoría de los casos los valores fueron superiores en las muestras de arena que en las de agua, ambos superando los valores máximos propuestos por la Secretaría de Recursos Hídricos de la Nación para calidad de aguas de uso recreacional. Se observó correlación entre la carga bacteriana y la cercanía a fuentes conocidas de contaminación. Es necesario realizar estudios epidemiológicos para comprobar si existe relación directa entre los niveles de contaminación y el desarrollo de enfermedades gastrointestinales entre los bañistas.

**Palabras claves:** Claves: arena, playas, contaminación fecal, riesgo sanitario

## **ROL TRÓFICO DE LA TRUCHA ARCOÍRIS (*Oncorhynchus mykiss*) EN EL RÍO SANTA CRUZ**

TAGLIAFERRO, M.<sup>1,2</sup>

1. Centro Nacional Patagónico – CONICET; 2. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales – Universidad de Buenos Aires. Correo electrónico: azulmarinita@gmail.com

Se estudió la abundancia, dieta y señal isotópica de la ictiofauna del Río Santa Cruz (50° S). Se realizaron muestreos en Abril de 2010 en tres zonas del cauce principal del río. En cada sitio se analizó el contenido estomacal de los salmónidos y especies nativas, disponibilidad de presas bentónicas y se realizaron análisis de isótopos estables. Se distinguió un gradiente de abundancia, siendo los salmónidos más abundantes río arriba y los Galaxidos más abundantes río abajo. En la cuenca baja la trucha arcoíris adulta tuvo un rol de predador tope y los juveniles tuvieron un rol de competidores con la especie nativa más abundante (*Galaxias maculatus*). En la cuenca media y alta del río, la trucha arcoíris mostró roles de competidor, predador intermediario y presa a lo largo de la ontogenia. La posición trófica isotópica fue de  $\Delta = 3$  para *G. maculatus* y *O. mykiss*; sin embargo el contenido estomacal logró identificar diferentes roles en las tramas tróficas.

**Palabras claves:** Salmónidos, dieta, isotopos estables

## **VIABILITY OF SUPERMALE (YY) PEJERREY *Odontesthes bonariensis***

TASHIRO, S.<sup>1</sup>; HATTORI, R.S.<sup>1</sup>; ZHANG, Y.<sup>1</sup>; YAMAMOTO, Y.<sup>1</sup> Y STRÜSSMANN, C.A.<sup>1</sup>

1. Tokyo University of Marine Science and Technology. Tokyo, Japan. Correo electrónico: seiya.seibutu@gmail.com

The pejerrey *Odontesthes bonariensis* is known for its strong temperature-dependent sex determination (TSD). However, recent studies have shown that this species also possess the testis-determining gene *amhy*, first described in the congeneric *O. hatcheri*. At an intermediate, mixed-sex producing temperature, all XY individuals express *amhy* and differentiate as males, suggesting that *amhy* is also involved in sex determination of pejerrey. In a field survey in lake Kasumigaura, Japan, where pejerrey reproduces naturally, we have confirmed the presence of sex-reversed *amhy*-positive (XY ou YY) females. This opens the possibility of the presence of YY individuals in the wild, by mating these females to normal XY males. Although described in some species, the viability of these super males still needs to be confirmed in atheriniforms including the pejerrey. Within this context, and because of the possible impact they might have on the sex ratios of natural populations, this study was conducted to verify whether YY individuals are viable in pejerrey. A sex-reversed XY female and an XY male were crossed and the progeny reared for 18 months until reaching gonad maturity. To identify the presumable YY individuals, we first conducted a genomic DNA PCR analysis using *amhy*-specific primers to screen only *amhy*-positive (XY and YY) fish. The second screening was conducted by quantitative PCR analysis using genomic DNA in order to identify the individuals with two *amhy* copies. The results of these analyses were then confirmed by progeny tests in crosses with XX females. In the first screening, 66% (53 out of 80) of the progeny was *amhy*-positive, which suggested the presence of YY fish assuming Mendelian segregation (XX 1:3 XY+YY). In the quantitative analysis, 16 individuals showed values twice higher than the other 37 *amhy*-positive fishes, suggesting that they had a YY complement. This assumption was confirmed in the progeny tests, revealing that YY pejerrey are both viable and fertile. In addition, these results indicate that quantitative PCR using only genomic DNA can obviate progeny test as a means to identify the genotypic sex of pejerrey and therefore may be useful for the survey of YY supermales in wild populations.

**Palabras claves:** Pejerrey, *amhy*, YY super male, viability

## **DIVERSIDAD DE LA FAMILIA CHIRONOMIDAE (DIPTERA) EN EL RIO CHICO (XIBI – XIBI), JUJUY – ARGENTINA**

TORREJÓN, S.E.<sup>1</sup>; TEJERINA, E.<sup>2</sup> Y VARGAS, N.<sup>1</sup>

1. Laboratorio de Limnología y Ecología Acuática, Cátedra de Ecología, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Jujuy; 2. Instituto de Biodiversidad Neotropical, Universidad Nacional de Tucumán – Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (UNT - CONICET). Horco Molle S/N, Yerba Buena, Tucumán, Argentina.  
Correo electrónico: [torrejonelena@gmail.com](mailto:torrejonelena@gmail.com)

La Familia Chironomidae comprende un grupo de insectos muy abundante y diverso en la mayoría de los ambientes acuáticos continentales, lo cual resalta su importancia en estos ecosistemas. Sin embargo, son escasos los estudios taxonómicos y mucho menos los ecológicos realizados en el NOA, y la provincia de Jujuy no es una excepción. Los objetivos de este estudio fueron: 1) conocer la diversidad de la familia Chironomidae en el Río Chico o Xibi-Xibi (Jujuy) y 2) analizar su variación estacional en dos periodos estacionales (verano-invierno). Este río se caracteriza por ser un río urbano y presenta diferentes tipos de perturbación de origen antrópico (establecimientos pecuarios, urbanización, residuos sólidos, entre otros), desde su nacimiento hasta la desembocadura. Se realizaron muestreos durante el periodo de verano e invierno de 2010, en cinco sitios empleando una red Surber (3 réplicas por sitio). Además, se midieron los parámetros fisicoquímicos en cada punto de muestreo. Se obtuvieron 30 muestras, todo el material fue separado e identificado mediante el uso de claves. Se cuantificó un total de 6538 larvas correspondientes a 15 géneros representados en 3 subfamilias: Orthocladiinae, Chironominae y Tanypodinae. La abundancia y diversidad mostró variaciones para ambos periodos de muestreo (verano-invierno). Orthocladiinae fue más diverso y abundante durante el muestreo de verano seguido de Chironominae. Este patrón también se registró durante el periodo de invierno aunque Chironominae estuvo mejor representada sin alcanzar los valores aportados por Orthocladiinae. Tanypodinae se mantuvo siempre en bajo número y diversidad sin mostrar variaciones estacionales significativas. *Cricotopus sp.*1 fue el taxón mejor representado para Orthocladiinae seguido por *Polypedilum sp.* para Chironominae. La mayor parte de los taxones encontrados en este estudio constituyen nuevas citas para el área de estudio.

**Palabras claves:** Orthocladiinae, Chironominae, Tanypodinae, Jujuy, ambiente acuático

## DINÁMICA POBLACIONAL DE CAMARONES DE AGUA DULCE EN LAGUNAS AISLADAS TEMPORALMENTE

TORRES, M.V.<sup>1</sup>; COLLINS, P.<sup>2</sup> Y GIRI, F.<sup>3</sup>

1. Instituto Nacional de Limnología, CONICET-UNL. Santa Fe; 2. Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, UNL. Santa Fe; 3. Facultad de Humanidades y Ciencias, UNL. Santa Fe. Correo electrónico: mavictoratorres@gmail.com

El régimen hidrológico constituye un importante macrofactor que regula las variables ambientales y explica las funciones ecológicas. El objetivo de este estudio fue analizar las dinámicas poblacionales de los camarones *Macrobrachium borellii* y *Palaemonetes argentinus* en lagunas de llanura de inundación, aisladas temporalmente. Un total de 14100 camarones fueron muestreados durante 4 meses en tres lagunas durante las fases de preaislamiento, aislamiento y postaislamiento. Variables ambientales, nivel hidrométrico, profundidad y superficie fueron medidas. En el laboratorio camarones fueron medidos y contabilizados. La relación entre las variables fue explorada a partir de un Análisis de Componentes Principales. La colinearidad fue testeada. El Modelo Linear Generalizado fue aplicado para caracterizar la variación de la abundancia de camarones. El Criterio de Información de Akaike fue usado para la selección del modelo. La significancia de cada descriptor seleccionado fue testeada con modelos lineares de interacción usando el log de la abundancia y de las variables seleccionadas. El PCA mostró que las lagunas fueron ordenadas de acuerdo al pH y conductividad, superficie, transparencia y abundancia de *P. argentinus*. Las fases fueron ordenadas en relación a la profundidad, al nivel hidrométrico, temperatura, abundancia de *M. borellii* y tamaños de los camarones. El mejor modelo que explicó la abundancia de los camarones se basó en: abundancia ~ fases + especies de camarones + tamaños + conductividad. La abundancia fue diferente entre los camarones y entre tamaños por fases, pero no fue diferente con respecto a la conductividad. La abundancia entre las dos especies mostró un patrón contrario a lo largo de las fases. Hubo un aumento de la abundancia en las fases de aislamiento. Los tamaños mayores fueron representados con un decrecimiento en la abundancia. La dinámica poblacional de los camarones estuvo afectada por las fases y no por las variables ambientales. El patrón contrario observado en las dos especies podría deberse a sus estrategias de coexistencia. El aumento de la abundancia en aislamiento se debe a la concentración poblacional en aguas bajas. Las fluctuaciones hidrológicas, que integran el canal principal y la zona de inundación son las principales responsables de la complejidad del sistema y permiten el intercambio lateral de los organismos entre ambos, regulando la dispersión, las poblaciones y las interacciones bióticas de los camarones.

**Palabras claves:** Abundancia, régimen hidrológico, camarones

## **MORFOLOGÍA Y QUETOTAXIA PRIMARIA LARVAL DEL GÉNERO *Tropisternus* SOLIER (INSECTA: COLEOP- TERA: HYDROPHILIDAE)**

TORRES, P.L.M.<sup>1,2</sup>; RODRÍGUEZ, V.G.<sup>1</sup>; MICHA T M.C.<sup>1,2</sup>; MACCHIA, G.A.<sup>1</sup> Y ARCHANGELSKY, M.<sup>3</sup>

1. Lab. de Entomología, DBBE-FCEN-UBA, Buenos Aires; 2. IBBEA, CONICET-UBA; 3. CONICET- LIESA, Univ. Nac. de La Patagonia, San Juan Bosco, Esquel, Chubut. Correo electrónico: patricialmtorres@yahoo.com.ar

Las larvas y adultos del género *Tropisternus* Solier (Coleoptera: Hydrophilidae) son componentes importantes de la comunidad de insectos que habitan en ambientes dulciacuícolas. A pesar de su abundancia y diversidad, hay pocos registros de descripciones detalladas de la morfología larval del género. Nuestro objetivo fue estudiar la morfología y la quetotaxia primaria de la cápsula cefálica y apéndices cefálicos y torácicos de las larvas de *Tropisternus*. Las larvas de primer estadio de nueve especies fueron disecadas y luego observadas con un microscopio óptico. Se identificaron las setas y poros primarios en: frontoclípeo (FR), parietal (PA), antena (AN), mandíbula (MN), maxila (MX) y labio (LA). Los sensilios se codificaron con dos letras mayúsculas seguidas por un número. Las larvas de *Tropisternus* presentan las siguientes características morfológicas: cabeza cuadrangular, algo más ancha en la parte anterior; líneas ecdisiales en forma de Y; línea coronal presente, corta; sutura frontoclípeal incompleta; escleritos cervicales subovales; labroclípeo ligeramente asimétrico; nasale poco prominente, con 5–8 dientes dorsales; mandíbulas asimétricas; sensorio antenal reducido; segundo palpómero maxilar casi tan largo como ancho o algo más largo que ancho; mentum con espínulas en la superficie dorsal y dos denticulos cónicos basodorsales; lígula más corta que el palpo labial, más larga que el primer palpómero labial, de ápice no hendido; segundo palpómero labial por lo general sin espinas cuticulares; paracercos abdominales no desarrollados. Por otra parte, la quetotaxia larval primaria permitió reconocer los siguientes caracteres diagnósticos: seta AN8 presente o ausente; seta AN9 ausente; A1 sin setas adicionales; seta LA3 corta; poro LA11 ventral; poro LA15 subapical; ápice de las setas MX8 a MX11 simple; poros MN5 y MN6 no contiguos; seta FR1 corta; seta FR3 corta; seta FR12 más pequeña que las setas gFR1; poro PA6 contiguo a la línea ecdisial; margen dorsal del fémur con 3 setas natatorias. La combinación de los caracteres mencionados permite distinguir con precisión las larvas de *Tropisternus* de aquellas de otros géneros de hidrofilidos acuáticos. La gran cantidad de caracteres descubiertos mediante el análisis de la quetotaxia primaria enfatiza la importancia de este sistema de caracteres como fuente de información valiosa para identificar géneros y especies.

**Palabras claves:** Quetotaxia, sensilios, coleópteros acuáticos, larva

## **OPTIMIZACIÓN DE LA CRÍA EN CAUTIVERIO DE *Cnesterodon decemmaculatus* CON FINES EXPERIMEN- TALES: ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE LA FECUNDIDAD**

TRÍPOLI, L.I.<sup>1</sup>; BENÍTEZ, J.<sup>1</sup> Y FERRARI, L.<sup>1,2</sup>

1. Instituto Nacional de Limnología, CONICET-UNL. Santa Fe; 2. Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, UNL. Santa Fe; 3. Facultad de Humanidades y Ciencias, UNL. Santa Fe. Correo electrónico: [mavictoriorres@gmail.com](mailto:mavictoriorres@gmail.com)

*Cnesterodon decemmaculatus* tiene una amplia distribución tanto en ríos y arroyos como en ambientes lenticos de la Argentina. Se trata de un pez pequeño, omnívoro, vivíparo, con marcada diferenciación sexual, gran éxito en su estrategia reproductiva, de rápido crecimiento y corta vida generacional. Estas características sumadas a su fácil mantenimiento en laboratorio han determinado su elección habitual como organismo test en bioensayos de ecotoxicidad. Recientemente se ha iniciado la normatización de su cría en laboratorio para fines experimentales bajo dos modalidades: *indoor* y *outdoor*. Los cultivos *outdoor* se mantienen en un sistema abierto en condiciones ambientales naturales con escasa intromisión humana. Los cultivos *indoor* se mantienen en ambiente controlado de laboratorio, asimilable a primavera (23+ 1°C, 16h Luz/8 h oscuridad). El objetivo de este estudio fue indagar sobre la influencia del cultivo de procedencia de las hembras en su fecundidad. Se efectuó el seguimiento de pariciones en dos períodos de un mes de extensión cada uno en la primavera del 2013 y comienzos del otoño del 2014. Independientemente del cultivo de procedencia, las hembras grávidas provenientes de cultivos *outdoor* (n=103) o *indoor* (n=49) se incubaron en sistema *indoor* aisladas en parideras. Diariamente fueron alimentadas ad libitum con alimento balanceado para peces Tetra Fin y se registró número de nacimientos. El análisis de resultados se realizó por Prueba de Kruskal Wallis y comparaciones de a pares (paquete estadístico Infostat). En función del total de crías obtenidas para ambos periodos de seguimiento puede asumirse una fecundidad media de 8.8 crías/hembra. El análisis de la fecundidad entre periodos reveló que las hembras provenientes del cultivo *outdoor* tuvieron una fecundidad media significativamente mayor que las del cultivo *indoor*, reflejando además el cumplimiento del curso natural del ciclo reproductivo anual de las poblaciones silvestres, con fecundidades mayores en primavera respecto a otoño. En las hembras provenientes del cultivo *indoor* no se registraron diferencias significativas entre primavera y otoño, sin embargo la fecundidad fue significativamente menor a la media esperada. Estos resultados demuestran que las condiciones de cultivo *indoor* son adecuadas para la producción de peces en cautiverio para su uso en experimentación, pero alertan sobre la necesidad de evaluar su estado nutricional y fisiológico así como la sensibilidad de las progenies en función del cultivo de procedencia.

**Palabras claves:** *Cnesterodon decemmaculatus*, cultivos de laboratorio, bioensayos, fecundidad

## **PATRONES EN LA SEÑAL ISOTÓPICA DE CARBONO DEL COPÉPODO *Boeckella gracilipes* EN DIFERENTES AMBIENTES ACUÁTICOS PATAGÓNICOS**

TROCHINE, C. <sup>1</sup>; DÍAZ VILLANUEVA, V. <sup>1</sup>; BASTIDAS NAVARRO, M. <sup>1</sup>; BALSEIRO, E. <sup>1</sup>  
Y MODENUTTI, B. <sup>1</sup>

1. Laboratorio de Limnología, INIBIOMA, CONICET-UNComahue.  
Correo electrónico: trochine@comahue-conicet.gob.ar

Las abundancias naturales de isótopos estables de carbono ( $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ ;  $\delta^{13}\text{C}$ ) pueden constituir una herramienta muy útil para dilucidar los flujos de materia y energía en los ecosistemas acuáticos. En particular, los isótopos de carbono sufren poco fraccionamiento (<1‰) entre la dieta y el consumidor y por lo tanto suelen ser utilizados como indicadores de fuente de alimento. El objetivo de este trabajo es establecer la relación entre el  $\delta^{13}\text{C}$  del copépodo calanoideo *Boeckella gracilipes* y su dieta en ambientes patagónicos que poseen diferencias en el origen de su fuente de carbono (ej. autotrófico vs heterotrófico, autóctono vs alóctono). Se realizaron muestreos de campo en tres lagos en diferentes estaciones del año. En cada ocasión se tomaron muestras de zooplancton y seston y se realizaron análisis de isótopos de C. Se determinó la composición del fitoplancton, los nutrientes, la clorofila-*a* (Cl-*a*), el carbono inorgánico disuelto (DIC), el carbono orgánico disuelto (DOC) e indicadores de aloctonía como el color (absorbancia a 440 nm). Los tres lagos conformaron un gradiente en cuanto al  $\delta^{13}\text{C}$  del seston y de *B. gracilipes*, obteniéndose los valores mayores en el Trébol (-28,8‰ y -31,03‰), intermedios en Morenito (30,58‰ y -33,53‰) y menores en el Escondido (-32,45‰ y -37,09‰). En los ambientes el  $\delta^{13}\text{C}$  de *B. gracilipes* fue siempre menor que el  $\delta^{13}\text{C}$  del seston, sin embargo ambas señales estuvieron positivamente relacionadas ( $r^2=0,64$ ,  $p<0,001$ ). El color (a440) y a440: Cl-*a* se relacionaron en forma inversa con el  $\delta^{13}\text{C}$  de *B. gracilipes*. La variación en la señal de *B. gracilipes* en los lagos estudiados se correspondió con las abundancias de diferentes nanoflagelados mixotróficos (*Crysocromulina parva* y *Plagioselmis lacustris*). Las diferencias en el  $\delta^{13}\text{C}$  del copépodo estarían asociadas al origen del carbono, vía autotrofia y fagotrofia de sus presas flageladas. Estos resultados resaltan que la alimentación de este copépodo proviene alternativamente de fuentes alóctonas y autóctonas.

**Palabras claves:** Isótopos estables, carbono, lagos, zooplancton

## **CAMARONES Y CANGREJOS DULCEACUÍCOLAS DE ARGENTINA (CRUSTACEA: DECAPODA): FACTORES GEOGRÁFICOS Y AMBIENTALES ASOCIADOS CON SU PRESENCIA**

TUMINI, G.<sup>1</sup>; GIRI, F.<sup>12</sup>; WILLINER, V.<sup>12</sup> Y COLLINS, P.A.<sup>13</sup>

*1. Instituto Nacional de Limnología, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Universidad Nacional del Litoral (INALI-CONICET-UNL); 2. Facultad de Humanidades y Ciencias, UNL; 3. Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, UNL, Pje. El Pozo s/n, C.P. 3000, Santa Fe, Argentina. Correo electrónico: georginatumini@yahoo.com.ar*

La distribución de macroinvertebrados en ambientes acuáticos de América del Sur difiere con relación a su ubicación espacial, a la variación de factores bióticos y abióticos y a su exposición a eventos históricos geoclimáticos. Los morfotipos camarón y cangrejo en Argentina presentan una continuidad en su distribución hallándose en el norte y centro del país y compartiendo algunas áreas, por lo que fueron analizados en conjunto. Se evalúa la distribución actual de dichos organismos en asociación con variables espaciales (latitud y longitud) y variables ambientales. Se realizó un análisis multivariado de modelos lineales generalizados (GLM) con respuesta binomial, usando términos lineales y cuadráticos y eliminando los términos que no resultaron significativos según el criterio de información de Akaike (AIC). En 190 sitios con presencia de los decápodos estudiados, los camarones estuvieron representados por una especie de un género de la familia Sergestidae y cinco especies de tres géneros de la familia Palaemonidae halladas en 138 localidades. Los cangrejos estuvieron representados por 13 especies de siete géneros de la familia Trichodactylidae halladas en 164 de los 190 sitios. Los GLMs de ambos morfotipos mostraron relaciones complejas en las que los efectos de las variables estuvieron en dependencia de una o más interacciones. La latitud y la longitud en el modelo final de camarones y la latitud en el modelo final de cangrejos resultaron significativas, indicando que las variables ambientales consideradas en este estudio podrían no estar explicando completamente los patrones de distribución observados en estos decápodos. Latitud, altitud, pH, estabilidad y temperatura media anual (ATR) fueron las variables ambientales que coincidentemente se hallaron asociadas con la presencia de los dos morfotipos analizados. En adición a las mismas, deben considerarse influyentes en la distribución de los decápodos estudiados, las características y dinámica establecida por los grandes ríos de llanura. Dentro del área de estudio se destacan las áreas de confluencia de los ríos Paraguay y Uruguay, que contribuyen a la conformación de áreas mixtas con una gran disponibilidad de recursos para sostener una amplia variedad de fauna dulceacuícola. Dichas áreas también podrían representar las posibles rutas de migración de cangrejos desde las regiones del Amazonas y la Mata Atlántica, contribuyendo a la diversificación de las especies.

**Palabras claves:** Crustáceos, distribución, ambiente, ríos de llanura

## **LANGOSTAS Y AÉGLIDOS DULCEACUÍCOLAS DE ARGENTINA (CRUSTACEA: DECAPODA): FACTORES GEOGRÁFICOS Y AMBIENTALES ASOCIADOS CON SU PRESENCIA**

TUMINI, G.<sup>1</sup>; GIRI, F.<sup>12</sup>; WILLINER, V.<sup>12</sup> Y COLLINS, P.A.<sup>13</sup>

*1. Instituto Nacional de Limnología, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Universidad Nacional del Litoral (INALI-CONICET-UNL-); 2. Facultad de Humanidades y Ciencias, UNL; 3. Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, UNL, Pje. El Pozo s/n, C.P. 3,000, Santa Fe, Argentina. Correo electrónico: georginatumini@yahoo.com.ar*

En los ambientes acuáticos de América del Sur, la distribución de macroinvertebrados fluctúa con la latitud y la longitud debido a la influencia de factores bióticos y abióticos, siendo también consecuencia de eventos geoclimáticos que tuvieron lugar desde la era Mesozoica. Los morfotipos langosta y aéglido en Argentina comparten algunas áreas en el noreste y suroeste del país, por lo que fueron analizados en conjunto. Se evalúa la distribución actual de dichos organismos en relación con variables espaciales (latitud y longitud) y variables ambientales. Se realizó un análisis multivariado de modelos lineales generalizados (GLM) con respuesta binomial, usando términos lineales y cuadráticos y eliminando los términos que no resultaron significativos según el criterio de información de Akaike (AIC). En 203 sitios con presencia de los decápodos estudiados, las langostas estuvieron representadas por dos especies de dos géneros de la familia Parastacidae halladas en 20 localidades que fueron analizadas individualmente debido a la particular distribución de las mismas. Los aéglidos estuvieron representados por 18 especies de un mismo género de la familia Aeglididae halladas en 187 de los 203 sitios. Los GLMs mostraron para las langostas que la mayoría de los efectos de las variables fueron lineales, mientras que en los aéglidos estuvieron en dependencia de una o más interacciones. Latitud y longitud resultaron significativas en el modelo final de los aéglidos, indicando que las variables ambientales consideradas en este estudio podrían no estar explicando por completo los patrones de distribución observados. Altitud, estabilidad y temperatura media anual (ATR) fueron las variables ambientales que coincidentemente se hallaron asociadas con la presencia de los dos morfotipos analizados. Además, deben considerarse como influyentes en la distribución de los decápodos estudiados, hipótesis basadas en biogeografía histórica y conservadurismo filogenético del nicho que podrían explicar los endemismos y distribuciones de especies extremadamente aisladas que presentan ambos morfotipos en estudio. El análisis multivariado realizado representa el primero de este tipo realizado en macrocrustáceos de América del Sur; sin embargo, se considera necesaria la inclusión en posteriores análisis de otras variables ambientales e históricas relacionadas con la distribución de los decápodos.

**Palabras claves:** Decápodos, distribución, ambiente, variables históricas

## **BENTHIC INVERTEBRATES OF TWO PRESERVED TROPICAL STREAMS: HOW SPATIAL AND TEMPORAL FACTORS CAN INFLUENCE THE STRUCTURE OF ASSEMBLAGES**

UIEDA, V.S.<sup>1</sup>

1. Department of Zoology, Unesp, Univ Estadual Paulista, C.P. 510, 18.618-970, Botucatu, SP, Brazil.  
Correo electrónico: vsuieda@ibb.unesp.br; vsuieda@gmail.com

Benthic invertebrates are an important group for understanding the structure and function of streams, providing essential data for biomonitoring programs. This study aimed to compare the structure of the benthic fauna in two streams of Paranapanema River basin (São Paulo state, Brazil), both watercourses similar in terms of a preserved riparian forest and bedrock substrate, but differing in size. Selected sites were in a small (1<sup>st</sup> order, 213±63cm width, 11±6cm depth, 0.04±0.03m<sup>3</sup>/s discharge) and a midsize stream (3<sup>rd</sup> order, 374±46cm width, 14±4cm depth, 0.11±0.03m<sup>3</sup>/s discharge), here titled Ps and Pm, respectively. The sampling was made with a Surber sampler (900cm<sup>2</sup>, 250µm mesh), in the dry (July) and rainy season (December) of 2008 and in riffle and run mesohabitats (5 replicates per season and mesohabitat) of each stream (distance between sampling areas: 1.5 km). The benthic fauna was diversified and the streams were similar in: total richness (58 Ps and 59 Pm OTU's), total abundance (5,996 Ps and 6,631 Pm specimens), predominance of aquatic insects, higher abundance in the dry season, and high percentage of rare (<1% relative abundance) and intermediate (>1RA<10%) species. The spatial (mesohabitat, stream) and temporal (season) analysis of OTU's abundance (Cluster and NMDS analysis) showed high similarity at mesohabitat scale (80%) and by season (70%), nevertheless similarity between streams was low (55%). A PCA analysis applied to abundance data also emphasized more differences between streams and seasons than between mesohabitats, the two PCA axes explained 85% of variation. According to this analysis, two taxa best defined the stream differences, *Traveryphe*s (Ephemeroptera) very abundant in Pm and *Paragripopteryx* (Plecoptera) in Ps (mainly in the dry season), whereas three Ephemeroptera best explained the seasonal differences: *Baetodes*, *Farrod*es and *Thraulodes* that characterized dry season at both streams. Other stream differences can be found when considering the occurrence of abundant taxa (RA >10%): Annelida-Oligochaeta in the Ps (mainly at wet season), Diptera-Chironomidae in the Ps (both seasons) and in the Pm (wet season), Trichoptera-*Smicridea* in the Pm (both seasons). As the fauna of both streams are subject to similar regional factors (as altitude, geology, vegetation, climate, landscape), probably the spatial differences were determined by local factors, some influenced by seasonal interference, as size and discharge.

**Palabras claves:** Local factors, mesohabitat, regional factors, seasonality

## **BENTHIC INVERTEBRATE'S SAMPLE: CAN THE SIZE OF THE SURBER SAMPLER INFLUENCE THE RESULTS? A SPATIAL AND TEMPORAL ANALYSIS IN A PRESERVED TROPICAL STREAM**

UIEDA, V.S.<sup>1</sup>

*1. Department of Zoology, Unesp – Univ Estadual Paulista, C.P. 510, 18.618-970, Botucatu, SP, Brazil.  
Correo electrónico: vsuieda@ibb.unesp.br; vsuieda@gmail.com*

Knowledge of the structure of benthic invertebrate fauna and environmental variables in preserved areas can be used as an important tool for the adoption of measures for management and conservation of tropical streams. The aim of this study was to compare the composition of the benthic fauna in a stream of Paranapanema River basin (São Paulo, Brazil), a midsized (3<sup>rd</sup> order), rocky substrate with a preserved riparian forest that was sampled with two different sizes of Surber sampler, one with 900 cm<sup>2</sup> and other with 225 cm<sup>2</sup> of area. The collections were made in the dry (July) and rainy season (December) of 2008, in riffle and run mesohabitats (5 replicates per season, mesohabitat and Surber size). The benthic fauna was diversified (64 UTO's), including 9 taxonomic groups, but with a predominance of aquatic insects (50 UTO's), represented by 10 orders and 31 families. Comparing the relative density (RD = percentage of individuals by area) of UTO's per treatments, the large number of rare (RD<1%) and intermediate species (1>RD<15%) and the occurrence of a few abundant species (RD>15%) were highlighted in species dominance-density curves for all treatments. Comparing the two Surber size, despite the higher richness of UTO's found in the samples of the bigger sampler (43 to 48) than in the smaller one (24 to 32), the values of total density were similar (0.37±0.14 in the bigger; 0.38±0.21 in the smaller). For both types of mesohabitat and Surber size, density was higher in the dry (0.49±0.01) than in the rainy season (0.24±0.02), possibly related to the higher drag caused by the increase in rainfall during the wet season. The great similarity between the two Surber size, in both mesohabitats, and the differences between the seasons were highlighted by Cluster and NMDS analysis, which showed about 80% of similarity for the dry season treatments. The results of these analysis, applied to total UTO's, only to groups with RD>1%, and only for aquatic insects, stressed in all cases the absence of influence of Surber area but the seasonal effect on the benthic fauna structure. For biomonitoring works, these results may indicate the advantage of sampling using a smaller sampler size and during the dry season, facilitating the screening of a lower number of animals and more uniform replicates.

**Palabras claves:** Aquatic insects, composition, density, structure

## **DINÁMICA ESTACIONAL DE UN NUEVO CONCHOS- TRACO DEL GÉNERO *Eulimnadia* (BRANCHIOPODA: SPINICAUDATA) EN BUENOS AIRES**

URCOLA, J.I.<sup>1</sup>; MARINONE, M.C.<sup>2</sup> Y FISCHER, S.<sup>13</sup>

1. Departamento de Ecología, Genética y Evolución, FCENyN, UBA; 2. Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental, FCENyN, UBA; 3. IEGEBA-CONICET, UBA. Correo electrónico: jiu7\_arg@hotmail.com

El presente trabajo brinda información sobre el ciclo de vida de un camarón almeja del género *Eulimnadia*. En la Ciudad de Buenos Aires se obtuvieron muestras en tres sitios pertenecientes o cercanos al Parque 3 de Febrero (barrio de Palermo), localizados a una distancia mayor a 2 km entre sí. En el año 1998 se muestrearon charcos en el Circuito KDT (CKDT) y en el Parque Paseo de las Américas (PAM), en octubre y diciembre respectivamente. Desde enero hasta mayo de 2001, se estudiaron 17 charcos en Plaza Ecuador (PECU) y 39 charcos en PAM, con una frecuencia de entre 7 y 20 días. En el Bosque de Ezeiza (EZE), en la provincia de Buenos Aires, a más de 25 km de los sitios anteriores, se muestrearon 12 charcos con una frecuencia quincenal, desde septiembre de 2013 hasta mayo de 2014. En estos últimos se midieron profundidad, temperatura y pH en cada visita. Se estimaron superficie, grado de insolación, cobertura vegetal y un índice de permanencia. Todos los ejemplares fueron capturados con red de mano de 350 µm de malla y fijados in situ con alcohol etílico 80°. Los especímenes fueron medidos y disecados, y sus huevos fotografiados mediante microscopía electrónica de barrido. La determinación se basó en bibliografía actualizada sobre la familia Limnadiidae. Se analizó la dinámica temporal de las abundancias en todos los casos y la asociación de esta especie con las variables ambientales en EZE. El examen del material indica que se trata de la misma especie tanto para ciudad de Buenos Aires como para la provincia de Buenos Aires, que representa la primera cita bonaerense del género *Eulimnadia*, y que corresponde a una nueva especie. En ciudad de Buenos Aires ésta fue hallada entre octubre y abril. En cada sitio se hallaron ejemplares en diversos charcos (en 2 de 5 en CKDT, en 3 de 17 en PECU y en 8 de 39 en PAM). En el período 2013-2014, se registraron en 3 de 12 charcos de EZE con 8 cohortes de *Eulimnadia* n. sp. entre septiembre y marzo, luego de lluvias acumuladas superiores a 40 mm durante 10 días previos. En ocasiones, se detectaron ejemplares inmaduros desde 3 días y adultos hasta 18 días después de la lluvia. Una de las cohortes registradas alcanzó la madurez en 6 días a 18,5°C, indicando que se trata de una especie adaptada a climas templados. La presencia de *Eulimnadia* n. sp. se asoció a los charcos con mayor temperatura, insolación y pH. Su registro a lo largo de 16 años de muestreo discontinuo indica que es un elemento faunístico propio de esta región.

**Palabras claves:** Limnadiidae, ambientes temporarios, variables ambientales, Argentina

## RESULTADOS PRELIMINARES DE LOS EFECTOS DE LA SALINIDAD SOBRE LA BIOLOGÍA DE *Daphnia menucoensis* PAGGI, 1996

VIGNATTI, A.<sup>1</sup>; CABRERA, G.<sup>1</sup> Y ECHANIZ, S.<sup>1</sup>

1. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNLPam. Santa Rosa. Correo electrónico: [aliciavignatti@cpenet.com.ar](mailto:aliciavignatti@cpenet.com.ar); [aliciavignatti@exactas.unlpam.edu.ar](mailto:aliciavignatti@exactas.unlpam.edu.ar)

*Daphnia menucoensis* es uno de los cladóceros endémicos más frecuentes en el zooplancton de lagos salinos del centro del país y norte de Patagonia. Reviste interés ya que las especies de *Daphnia* son relativamente escasas en ecosistemas salinos y porque (en ausencia de peces depredadores) su gran tamaño y alta tasa de alimentación la llevan a modificar las características de los lagos que habita. Considerando que no se conocen muchos aspectos de su biología y la influencia de la salinidad sobre éstos, el objetivo de este trabajo es determinar su longevidad, tallas y momento de la primera producción de neonatos, número de mudas y de crías con diferentes salinidades. Se realizaron dos tratamientos con medio preparado con 7 y 12 g.L<sup>-1</sup> de sales obtenidas del medio natural. Se colocaron neonatos, producidos por hembras previamente aclimatadas, en recipientes plásticos de 25 ml (uno por frasco). Cada dos días los ejemplares fueron revisados, las mudas fueron retiradas y medidas, se renovó el medio y fueron alimentados con *Chlorella vulgaris* ad libitum, hasta su muerte. El fotoperíodo fue de 8/16 horas y la temperatura de 22 ± 1°C. La supervivencia en los dos tratamientos fue diferente (H = 8,29; p = 0,0041), con una media de 32,7 ± 11,5 días con 7 g.L<sup>-1</sup> y 20,7 ± 9,3 días en 12 g.L<sup>-1</sup>. El número de mudas también difirió (H = 10,01; p = 0,0016) ya que fue de 11 ± 2,9 y 7 ± 3,2 en los tratamientos con 7 y 12 g.L<sup>-1</sup>, respectivamente. La talla alcanzada por las hembras en la primera camada difirió (H = 11,42; p = 0,0008), ya que midieron 2,56 ± 0,12 mm y 2,37 ± 0,1 con 7 g.L<sup>-1</sup> y 12 g.L<sup>-1</sup>, respectivamente. Por otro lado, la talla que alcanzaron los ejemplares al momento de su muerte también fue diferente (H = 5,15; p = 0,0236), ya que con 7 g.L<sup>-1</sup> alcanzaron 3,01 ± 0,33 mm y fueron más pequeñas en 12 g.L<sup>-1</sup> (2,71 ± 0,28 mm). Mientras en la menor salinidad todas las hembras se reprodujeron al menos una vez, 25% de las tratadas con la mayor concentración no se reprodujo y murió al cabo de 11-13 días. Sin embargo, ni el número de camadas ni el de crías fueron diferentes y oscilaron entre 3,5 ± 2,14 y 3,07 ± 2,22 camadas, y 22,9 ± 15,5 y 17,07 ± 14,1 neonatos para 7 y 12 g.L<sup>-1</sup>. Probablemente el mayor estrés producido por la mayor salinidad hace que las hembras aceleren el proceso reproductivo, comenzando a menores tallas, de forma de producir un número relativamente elevado de descendientes en menor tiempo. Esto podrá ser verificado cuando se finalice la tercera serie de ensayos, con 17 g.L<sup>-1</sup> de sales.

**Palabras claves:** *Daphnia menucoensis*, supervivencia, crecimiento, reproducción

## **EFFECTO DE UNA LLUVIA SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DE UN ARROYO PAMPEANO**

VILCHES, C.<sup>1,2</sup>; RODRÍGUEZ CASTRO, M.C.<sup>1,2</sup>; TORREMORELL, A.<sup>1,2</sup>; ZUNINO, E.<sup>1,2</sup> Y GIORGI, A.<sup>1,2</sup>

1. INEDES-PEP, Dto de Cs Básicas, UNLu; 2. CONICET. Correo electrónico: carolina\_vilches@hotmail.com

Las crecidas son eventos frecuentes aunque relativamente inesperados en arroyos pampeanos. En ellas el caudal puede multiplicarse varias veces en periodos que abarcan algunas horas hasta varios días. Además, estos eventos implican un cambio en las condiciones ecológicas. El objetivo de este estudio fue comparar parámetros físico-químicos del agua en condiciones basales, durante un evento de lluvia y en los días posteriores hasta alcanzar valores similares a los iniciales. Se estudió el efecto de una lluvia de aproximadamente 50 mm con suelo saturado. La lluvia provocó un aumento de 40 veces en el caudal basal y una reducción de la amplitud térmica diaria del agua. Las sustancias húmicas se mantienen en concentraciones similares durante las primeras horas de lluvia para luego incrementarse. El material particulado en suspensión se incrementa abruptamente y va disminuyendo su concentración pasadas pocas horas de iniciado el evento. El fósforo reactivo soluble (PRS) sube su concentración en las primeras horas, se reduce en las horas posteriores para luego aumentar lentamente superando los valores iniciales pasados cinco días del evento. En cambio el arsénico se diluye abruptamente durante el evento y luego de cesada la lluvia aumenta la concentración lentamente sin alcanzar en cinco días los valores iniciales. Un comportamiento similar se observó en nitritos y nitratos aunque con una caída de concentración menos abrupta. Concluimos que el origen del PRS tiene una importante componente superficial, a diferencia de los otros solutos, que tienen origen subterráneo. Además, el efecto estresante que produce una crecida como la estudiada sobre cualquier comunidad biológica, duraría un período lo suficientemente corto como para que los cambios químicos signifiquen una recirculación de materiales y los cambios hidrológicos produzcan un cierto “rejuvenecimiento” de estas aunque por su escasa duración, en ningún caso provocarían un cambio importante en sus parámetros estructurales y funcionales.

**Palabras claves:** Evento de lluvia, arroyo pampeano, química del agua

## **COMPARACIÓN ENTRE CUENCAS FLUVIALES DE LA ISLA GRANDE DE TIERRA DEL FUEGO MEDIANTE VARIABLES AMBIENTALES**

VILLATARCO VAZQUEZ, A.P.<sup>1</sup>; ALBARIÑO, R.<sup>2</sup> Y FERNÁNDEZ, D.A.<sup>1</sup>

*1. Lab. de Ecología, Fisiología y Evolución CADIC, CONICET, Ushuaia; 2. INIBIOMA, Comahue, CONICET, Bariloche. Correo electrónico: amanda.paola@cadic-conicet.gob.ar*

En el sector argentino de la Isla Grande de Tierra del Fuego existen cuatro ecorregiones definidas por marcadas diferencias ambientales: estepa en el norte, transición en el centro, cordillera en el sur y turbal en el sureste de la Isla. Se plantearon tres objetivos, en relación al análisis de las diferencias ambientales de los sistemas fluviales: 1) entre ecorregiones, 2) en tramos altos, medios y bajos dentro de cada sistema y 3) entre tramos en función de la estacionalidad. Aquí estudiamos seis sistemas fluviales pertenecientes a las ecorregiones de transición y de cordillera. Se muestrearon estacionalmente tres tramos representativos establecidos en la cuenca alta, media y baja. En cada tramo se registraron temperatura, pH, salinidad, conductividad y oxígeno disuelto; además, se determinaron materia orgánica fina (MOPF) en suspensión, porcentaje de cobertura de canopia (%CC), distribución del tamaño de sustrato (expresado mediante el índice de Shannon-Wiener), abundancia de perifiton (PER, medida como la concentración de clorofila a) y absorbancia a 440 nm ( $a_{440}$ ) como indicador del color del agua. En la cuenca Lasifashaj se colectaron muestras de invertebrados bentónicos con un muestreador Surber (superficie = 0,06 m<sup>2</sup>, tamaño de malla = 200 µm) en 3 hábitats erosionales por cada tramo del río, en verano e invierno. Se realizaron análisis de componentes principales (CPA) a fin de comparar los sistemas fluviales entre ecorregiones, entre tramos dentro de cada sistema y entre estaciones del año. Se realizaron ANOVAs sobre las contribuciones de los datos a los tres primeros CPs, los que explicaron el 62% de la variación. Los sistemas de cada ecorregión se diferenciaron en sus variables ambientales ( $P < 0,05$ ), los tramos de cuenca alta difirieron de los de cuenca media y baja ( $P < 0,05$ ). En cuanto a las estaciones del año, los tramos se separaron en dos grupos: invierno-otoño y primavera-verano ( $P < 0,05$ ). Finalmente en el río Lasifashaj, la comunidad de invertebrados bentónicos difirió a lo largo del gradiente longitudinal (análisis de similitud ANOSIM, Rho Global=0,605,  $P=0,001$ ) pero no difirieron entre invierno y verano (Rho Global=0,061,  $P=0,065$ ). Estos resultados preliminares muestran diferencias en los sistemas fluviales a escala espacial (entre eco-regiones y dentro de un sistema fluvial) y temporal. En parte, estas diferencias se reflejaron en la comunidad de invertebrados del río Lasifashaj.

**Palabras claves:** Cuencas fluviales, ecorregiones

## **EFFECTOS DE ALTAS CONCENTRACIONES DE MERCURIO EN ENSAMBLES SUBFÓSILES DE QUIRONÓMIDOS (INSECTA: DIPTERA) EN LAGOS DE PATAGONIA NORTE**

WILLIAMS, N.<sup>12</sup>; RIERADEVALL, M.<sup>34</sup>; AÑÓN SUÁREZ, D.<sup>5</sup>; RIZZO, A.<sup>12</sup>; RIBEIRO GUEVARA, S.<sup>1</sup> Y ARRIBÉRE, M.A.<sup>16</sup>

1. Laboratorio de Análisis por Activación Neutrónica, CAB-CNEA. Bariloche; 2. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Bariloche; 3. Grup de Recerca F.E.M. (Freshwater Ecology and Management), Departament d'Ecologia, Universitat de Barcelona. España; 4. IRBio (Institut de Recerca de la Biodiversitat), Universitat de Barcelona, España; 5. Laboratorio de Fotobiología (CRUB-INIBIOMA), Bariloche; 6. Instituto Balseiro (UNCuyo), Bariloche. Correo electrónico: natywilliams86@gmail.com

En este trabajo se estudian los ensambles de la Familia Chironomidae determinadas en secuencias sedimentarias cortas extraídas de dos lagos patagónicos: lago Moreno Oeste (MO) y lago Tonček (TCK), con el propósito de evaluar las variaciones temporales en su composición y el posible impacto de concentraciones elevadas de mercurio [Hg] registradas en los sedimentos. En trabajos previos, en los perfiles de [Hg] de secuencias extraídas de estos lagos, se identificaron dos regiones con [Hg] elevadas (entre 300 ng g<sup>-1</sup> y 650 ng g<sup>-1</sup>) respecto de niveles de base (50 ng g<sup>-1</sup>), correspondientes al siglo XIII la inferior, y al siglo XIX para la superior, valores comparables con situaciones de contaminación. Las posibles fuentes de Hg estarían relacionadas a incendios extendidos y eventos volcánicos. El MO y el TCK se encuentran ubicados en el Parque Nacional Nahuel Huapi y ambos son ultra-oligotróficos. MO es un ambiente de mayor tamaño (6,1 km<sup>2</sup>) y profundidad (90 m) que el TCK y su cuenca se encuentra cubierta por bosque nativo. Por el contrario, TCK (área: 0,03 km<sup>2</sup> prof. máx.: 12 m) es un lago de altura rodeado de vegetación alto andina, cuyos ingresos de Hg están asociados principalmente con aportes atmosféricos. Las secuencias sedimentarias fueron submuestreadas cada 1 cm y fechadas mediante las técnicas isotópicas <sup>210</sup>Pb y <sup>137</sup>Cs. Se determinaron los perfiles de abundancia relativa de cada taxón, e índices de diversidad y equitatividad. Se determinaron 32 taxa en MO y 13 taxa en TCK, pertenecientes, en su mayoría, a las subfamilias: Chironominae y Tanypodinae en MO; y Orthocladiinae y Podonominae en TCK. Los ensambles de quironómidos registraron los mayores valores de abundancia y riqueza en los estratos con alto porcentaje de materia orgánica. Si bien los ensambles de ambos lagos presentan variaciones a lo largo de las secuencias, el dendrograma (CONISS) agrupa a estas comunidades en 4 zonas coincidentes con las 4 mayores oscilaciones en el perfil de [Hg], indicando que los cambios registrados podrían estar relacionados con cambios en las [Hg]. Este estudio muestra la posible influencia de las [Hg] en los ensambles de quironómidos que habitan los lagos de Patagonia Norte, información relevante para el uso de quironómidos en programas de biomonitoreo ambiental. Estudios sobre los ensambles actuales y/o ensayos experimentales complementarían los resultados de este trabajo.

**Palabras claves:** Quironómidos Subfósiles, diversidad, Mercurio, Patagonia Norte

## **ACTIVIDAD DE LA FOSFATASA ALCALINA EN EL ZOOPLANCTON FRENTE A VARIABLES DEL CAMBIO CLIMÁTICO**

WOLINSKI, L., SOUSA, M.S.C.<sup>1</sup> Y BALSEIRO, E.<sup>1</sup>

1. Laboratorio de Limnología, INIBIOMA (CONICET-UNComahue), Bariloche, Argentina. Correo electrónico: lwolinski@comahue-conicet.gob.ar

La fosfatasa alcalina (PA) participa en la asimilación de fósforo (P), y presenta un aumento en su actividad cuando hay deficiencia del mismo en el alimento y frente a ciertos estresores. *Daphnia*, es un género de cladóceros que habita los lagos andino-Patagónicos que se caracterizan por ser de aguas prístinas y ultraoligotrófico (debido a su baja concentración de nutrientes). Estos ambientes son especialmente sensibles a los cambios climáticos globales vinculados a incrementos en la Radiación Ultravioleta (RUV) y en la Temperatura; produciendo alteraciones a distintos niveles en los organismos que los habitan. En este trabajo se midió la actividad de la PA en *Daphnia commutata* (extraídas del lago Mascaradi - 41°20'54"S 71°33'49"O), simulando las condiciones de los ambientes en que viven. Los individuos se expusieron a 2 tipos de radiación (+PAR/+RUV vs. +PAR/-RUV) y 2 calidades de alimento (+P y -P). Los datos obtenidos indican un aumento en la actividad de la PA en los tratamientos de bajo P y +PAR/+RUV. Estos resultados sugieren un aumento en la necesidad de adquirir P en presencia de RUV, que puede estar vinculado a la necesidad de incrementar mecanismos de defensa y de reparación ante el daño producido por el incremento en las radiaciones.

**Palabras claves:** Fosfatasa alcalina, cambio climático, zooplancton, actividad enzimática

## COMPARACIÓN DE RASGOS ECOLÓGICOS DE CIANOBACTERIAS FIJADORAS DE NITRÓGENO

YEMA, L.<sup>1</sup> Y DE TEZANOS PINTO, P.<sup>1</sup>

1. Laboratorio de Limnología, Departamento de Ecología, Genética y Evolución, UBA. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Correo electrónico: lilen.y@ege.fcen.uba.ar

Muchas de las cianobacterias fijadoras de nitrógeno forman floraciones (crecimientos masivos) en lagos, lagunas y reservorios alrededor del mundo, particularmente como consecuencia del incremento de la eutrofización y de la temperatura. El objetivo de este trabajo fue comparar los rasgos ecológicos (características fisiológicas y morfológicas que proveen aptitud) de distintos géneros de cianobacterias fijadoras de nitrógeno para relacionarlos con la ecología del grupo. Se realizó una recopilación de rasgos ecológicos –de tasa de crecimiento y tamaño celular- a partir de bibliografía especializada. Todas las tasas de crecimiento fueron obtenidas de cultivos crecidos en suficiencia de nutrientes y homologadas a 14 hs luz: 10hs oscuridad. Los datos de morfología celular se transformaron a biovolumen, utilizando la aproximación de formas geométricas. Luego se exploró la relación (rasgo-rasgo) para la tasa de crecimiento promedio de cada morfo-especie y el logaritmo del biovolumen celular de dicha especie, realizando regresiones lineales. Se obtuvo información sobre tasas de crecimiento de 85 morfo-especies, pertenecientes a los géneros *Dolichospermum* (8 especies), *Aphanizomenon* (3 especies), *Cylindrospermopsis* (1 especie) y *Sphaerospermopsis* (1 especie). Se encontró mucha información para pocas morfo-especies (la mayoría *D. flos-aquae*, *A. flos-aquae* y *C. raciborskii*) y escasa información para las demás. Las tasas de crecimiento promedio fueron similares entre *Dolichospermum* (n= 35), *Aphanizomenon* (n=28) y *Cylindrospermopsis* (n=10) (0,64, 0,65 y 0,59 días<sup>-1</sup>, respectivamente). Esto sugiere que la tasa de crecimiento es un rasgo conservado entre géneros. Para todos los géneros analizados, la tasa de crecimiento en situaciones de déficit de nitrógeno (situación que induce la fijación) fue siempre menor que cuando fue medida en situaciones de suficiencia de nitrógeno. Esto refleja el elevado costo en crecimiento debido a la formación y mantenimiento de heterocitos. El biovolumen celular mostró una relación inversa con la tasa de crecimiento –a mayor volumen celular, menor tasa de crecimiento– coincidiendo con las tendencias observadas en el fitoplancton en general. La recopilación de rasgos ecológicos permitió una alta replicación de los datos de tasa de crecimiento, la comparación rasgo-rasgo (tasa de crecimiento y volumen celular), y la estimación de la variabilidad de los rasgos entre (y dentro) géneros.

**Palabras claves:** Cianobacterias fijadoras de nitrógeno, rasgos ecológicos, tasa crecimiento, biovolumen.

## **ANÁLISIS PRELIMINAR DE LAS ASOCIACIONES DE CARÓFITOS EN UN TESTIGO CORTO DE LA LAGUNA SAN MIGUEL (BUENOS AIRES, ARGENTINA)**

ZAMPATTI, M.F.<sup>1</sup>; D'AMBROSIO, S.<sup>1</sup>; SOLARI L.<sup>1</sup> Y GABELLONE, N.<sup>1</sup>

1. Instituto de Limnología "Dr. R. A. Ringuelet", CCT-CONICET-La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. Correo electrónico: mf\_zampatti@yahoo.com.ar

La laguna San Miguel es una "backwater pond" que pertenece a la cuenca inferior del río Salado y se encuentra al noreste de la provincia de Buenos Aires (35° 59' S; 57° 51' W). Esta laguna está rodeada por dunas fósiles, y comunicada con el río por un canal que es su fuente principal de ingreso de agua. Es un cuerpo de agua somero y fluctuante que presenta variaciones en sus características físicas y químicas, principalmente en la salinidad. En agosto de 1995 se extrajo un testigo de 24 cm de longitud en el centro de la laguna, que fue diseccionado cada un cm. Las muestras fueron secadas en estufa a 60 °C, y tamizadas en seco a través de un tamiz con una apertura de malla de 63 µm. Con la fracción mayor a 63 µm se realizó "picking" bajo lupa y se extrajeron los carófitos presentes. Se analizaron 25 muestras de las cuales los cuatro niveles inferiores fueron estériles. La asociación de carófitos encontrados en el testigo consta de 10 especies: *Chara bulbilifera*, *C. correntina*, *C. hispida*, *C. hornemanii*, *C. kokelli*, *C. vulgaris*, *Lamprotamium haesseliae*, *L. succinctum*, *Nitella hialina* y *Tolypella intricata*. Los cambios de asociaciones producidos a lo largo del testigo generaron 10 subzonas agrupadas, de acuerdo a la similitud de especies presentes, en tres zonas bioestratigráficas determinadas por el análisis de agrupamiento (CONISS). Las especies más abundantes a lo largo del testigo son *C. hispida* en los 8cm superiores y *C. bulbilifera* en los 13cm inferiores. La zona A es estéril. La zona B posee una asociación de carófitos de gran riqueza y se caracteriza por la dominancia de *C. bulbilifera*. Esta zona estaría asociada a cambios en la salinidad de la laguna, evidenciado por la presencia alternada de *C. vulgaris* (indicador de agua dulce), *C. bulbilifera* (indicador de ambiente mesohalino) y de *Lamprotamium* sp. y *Tolypella* sp., ambas especies indicadoras de ambientes con alta salinidad. En la zona C la presencia de sedimentos evaporíticos (halita) en los cuatro cm inferiores de la misma junto a la presencia de *Tolypella* sp. y *Lamprotamium haesseliae*, indicaría momentos de alta salinidad. Esta zona se caracteriza por la dominancia de *C. hispida* y *N. hialina*. Las asociaciones de carófitos permiten establecer que la laguna tuvo, en varias oportunidades, condiciones de alta y baja salinidad. Esto podría relacionarse a períodos secos con un descenso del nivel hidrométrico del río y la laguna y períodos húmedos con un nivel hidrométrico más elevado de ambos y, en consecuencia, con menor salinidad.

**Palabras claves:** Paleolimnología, laguna San Miguel, testigo, Charophyta

## INVERTEBRADOS QUE SE DISPERSAN E INMIGRAN AL BENTOS EN AMBIENTES ACUÁTICOS DEL RÍO PARANÁ

ZILLI, F.L.<sup>1</sup>; MARCHESI, M.<sup>12</sup> Y MONTALTO, L.<sup>12</sup>

1. Instituto Nacional de Limnología (INALI-CONICET-UNL), Ciudad Universitaria sn, Santa Fe (3000); 2. Facultad de Humanidades y Ciencias (FHUC-UNL), Ciudad Universitaria sn, Santa Fe (3000). Correo electrónico: florze-ta1979@yahoo.com.ar

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la participación de macroinvertebrados en procesos de inmigración al bentos de lagunas conectadas en la llanura aluvial del río Paraná. Los invertebrados inmigrando al bentos se recolectaron en trampas colocadas a nivel de fondo por 72 h en lagunas conectadas próximas al cauce principal del río Paraná durante un período de conectividad hidrológica de nivel medio. Se colocaron 3 trampas a nivel de fondo en cada ambiente para medir la inmigración de taxones. Simultáneamente, en las cercanías de cada trampa se recolectaron 3 muestras de bentos con draga Eckman. Entre los invertebrados recolectados en el bentos se registraron bivalvos esféricos, *Heleobia* spp., planórbidos, ampuláridos, larvas de efemerópteros (*Campsurus* cfr *violaceus*, *Caenis* sp.), ceratopogónidos Sphaeromiini, caobóridos (*Chaoborus* sp), quironómidos (*Ablabesmyia* spp., *Polypedilum* spp., *Pelomus* sp., *Caladomyia* sp. *Parachironomus* sp., *Cryptochironomus* spp., *Tanytarsus* sp. *Procladius* sp., *Fissimentum* sp., *Djalmabatista* sp.) y oligoquetos (*Dero* spp., *Limnodrilus* spp., *Pristina* spp.). Entre los invertebrados recolectados en las trampas de fondo se registraron larvas de quironómidos (*Tanytarsus* aff. *obiricidae*, *Parachironomus*, *Polypedilum*, *Ablabesmyia*, *Labrundinia*), así como oligoquetos (*Dero nivea*, *Pristina acuminata*). Asimismo, se registraron individuos menores a 2,5 mm (juveniles) de *Limnoperna fortunei*. Tanto en el bentos como en las trampas se registraron además hirudíneos (*Helobdella* sp., semiscólécidos), hidrácaros, nemátodos, ostrácodos y harpacticoideos. De los taxa representados en el bentos, solo una pequeña proporción se encontró en las trampas de fondo. Los resultados preliminares aquí obtenidos, indicarían procesos de dispersión acuática activa y/o pasiva de taxa de invertebrados bentónicos en el río Paraná.

**Palabras claves:** Procesos ecológicos, metacomunidad, dispersión, conectividad

# ÍNDICE DE AUTORES

---

AAbrameto, M. 212  
Abrial, E. 77, 168, 172,  
Abril, A. 257, 258  
Achiorno, C. 78, 79  
Acosta, J.C. 186  
Acuña, F.H. 154, 155  
Aguas, P. 93  
Aguer, I. 140, 141  
Aguirre, E. 123  
Albariño, R.J. 27, 80, 127, 151, 244, 247, 364,  
Alcalde, L. 326  
Ale, A. 94  
Alfonso, M.B. 81  
Almeyda, D. 82  
Alonso, M. 216  
Alperin, M. 302  
Altamirano, J.C. 306  
Altieri, P. 83, 97, 287  
Alvarez, A. 196  
Álvarez, D. 88  
Álvarez, M.F. 84, 85  
Álvarez, S.B. 103, 183  
Ambrosio, E.S. 86, 312,  
Amé, M.V. 258  
Amsler, M. 77, 104, 168, 172, 290, 297  
Andrinolo, D. 328  
Añón Suárez, D. 365  
Aprigliano, N. 295  
Apumaita, T.E. 87  
Araneda, A. E. 67,88  
Araya, P.R. 180  
Arcagni, M. 89,90,217,218  
Archangelsky, M. 228, 229, 311, 354,  
Ardohain, D.M. 91  
Armendáriz, L. 92,279,312  
Armúa de Reyes, C. 219  
Arranz, S.E. 161  
Arribére, M.A. 89,90,217,218,365  
Astoviza, M. 339  
Asueta, R. 93  
Aubriot, L. 209  
Bacchetta, C. 94,320  
Bachmann, A. 219  
Baffico, G.D. 101, 277, 335  
Baglivi, J.C. 157, 203  
Baigún C.M.R. 108, 109, 150, 164, 192, 237, 263,  
Balatti, C. 196  
Ballesteros, M.L. 95,106, 307  
Balseiro, E. 143, 356, 366  
Barquez, R.M. 327  
Barriga, J.P. 90, 96, 125, 126, 282, 283  
Barrile, F. 83, 97, 287,  
Barros, J. 324  
Basílico, G. 98  
Bastidas Navarro, M. 356  
Battaaz, Y. 99, 181  
Battini, M. A. 90, 96, 125, 126, 282, 283,  
Bauer, D.E. 329, 337  
Bava, J.O. 264  
Bazán, G.I. 82, 103, 183,  
Bazán, R. 317  
Bazzuri, M.E. 100  
Beamud, G. 101  
Becker, L.A. 275  
Beghelli F.G.S. 102, 274  
Benítez, H.H. 84, 85,  
Benítez, J. 355  
Beretta, N. 349  
Bergero, L. 238, 261  
Berton, P. 306  
Bertrán, C. 179  
Biasotti, A.E. 103, 183  
Bilos, C. 339  
Binder, P. 107  
Biscotti, L. 185, 308  
Bistoni M. 95,106,195,307  
Blanco, G.M. 186  
Blasetti, G. 275  
Blettler, M. 77, 104, 168, 172, 290, 297,  
Bobadilla, M. 105, 130  
Bohn, V.Y. 164  
Boll, J. 41  
Boltovskoy, D. 46  
Bonada, N. 7  
Bonel, N. 212  
Bonetto, C. 248,249,286,330,342,343,344  
Bonifacio, A.F. 95,106,235  
Bonilla, S. 209  
Bordet, F. 46  
Borja, R. 208  
Borús, J. 298  
Borzzone Mas, D. 265  
Botto, I.L. 19  
Boveri, M. 107, 303  
Brancolini, F. 108, 109, 161  
Brand, C. 110, 264  
Brea, F. 111  
Britos, A. 209  
Brusa, F. 92  
Buendía, C. 123  
Bullo, J. 104  
Burgos, A.H. 112  
Buria, L. 34

Busso, F. 317  
 Bustamante, G.J. 194,270  
 Bustingorry, J. 221  
 Butturini, A. 262  
 Cabrera, G. 153, 169, 362  
 Cabrera, J.M. 335  
 Cáceres, E.J. 135  
 Calabrese, G. 236,  
 Calderón, M. 134  
 Camargo, S. 118  
 Camino, N.B. 113  
 Campana, M. 94,320,334  
 Campbell, L.M. 89,90,218  
 Campos, R. E. 52  
 Cano, F.A. 186  
 Cano, M. G. 83, 97, 287  
 Cao, L. 111  
 Capeletti, J. 114  
 Cappelletti, N. 273,339  
 Carnevali, R.P. 115  
 Carrasco, C. 88  
 Carreras, P. 30  
 Carrillo, U.A. 116  
 Carriquiriborde, P. 286  
 Carvalho, D.A. 117  
 Casa, V. 118  
 Casares, M.V. 119,120  
 Casco, M.A. 48, 165, 166, 234, 304,  
 Casco, S.L. 121  
 Cassano, M.J. 326  
 Casset, M.A. 151, 185, 308  
 Castañé, P.M. 122,281  
 Castillo, M.M. 123  
 Castro, H.L. 208  
 Cataldo, D. 197  
 Cavallotto, J. L. 70  
 Cazenave, J. 94,320  
 César dos Santos Lima, J. 124  
 Chalar, G. 209  
 Chiarello Sosa, J. M. 96, 125, 126  
 Chivas, A.R. 144  
 Cibils Martina, L. 127, 128, 247, 314  
 Cicerone, D. 40  
 Ciocco, N.F. 306  
 Ciocco, R. 111  
 Claps, M.C. 48,84,85, 91,144, 145, 177, 192, 220  
 Claverie, A.Ñ. 129, 241  
 Claverie, H. 296  
 Clemente, J. 253  
 Clemente, S. 105, 130  
 Cochero, J. 131, 132,  
 Cocimano, M.A. 133  
 Colasurdo, V. 157  
 Colautti, D.C. 109, 150, 192, 237  
 Collins, P. 59,114,115,117,158,159,276,353,357,358  
 Colombetti, P. 134  
 Colombo, J.C. 273,339  
 Cony, N.L. 135  
 Cordero, P. 275  
 Cortelezzi, A. 132, 312  
 Cortese, B. 312  
 Coscarón, S. 147  
 Cossavella, A. 317  
 Costa, E.B. 136,138  
 Costigliolo Rojas, C. 137  
 Coutinho, C.B. 136,138  
 Coviaga, C. 139  
 Cowan, D.A. 300  
 Crettaz-Minaglia, M.C. 140, 141,310  
 Creus, E. 152  
 Crisafulli, M. 157  
 Crisci, C. 142, 253  
 Crivos, M. 250  
 Crosta, T. 175,  
 Cuassolo, F. 143  
 Cusminsky, G. 139, 302  
 Cussú, E. 36  
 Cussac, V.E. 275  
 D'Alfonso, C. 170  
 D'Ambrosio, D.S. 144, 145, 368  
 D'Onofrio, E. 233  
 Daglio, D. 111  
 Daruich, J. 270  
 De Bonis, M. 325  
 de Cabo, L. 98,119  
 De la Parra, A.C. 146, 191, 208,  
 De León, L. 209  
 De Paul, M.A. 147, 148  
 De Simone, S. 149, 150  
 de Tezanos Pinto, P. 367  
 de Villalobos, C. 78, 325  
 Debandi, J.I. 151  
 del Barco, J. 152  
 del Pazo, F. 161  
 Del Ponti, O. 153  
 Dell'Orto, P. 348  
 Demarchi, L. 111  
 Deserti, M. I. 154, 155  
 Devercelli, M. 198  
 Di Giorgi, H. 156, 246  
 Di Maggio, J. 157  
 Di Prinzio, C.Y. 264  
 Diawol, V. 158, 159  
 Díaz, A. R. 145, 160

Díaz, J. 161  
 Diaz, M. 101, 277, 335  
 Díaz, M.E. 179  
 Díaz, M.S. 157, 317  
 Díaz de Astarloa, J.M. 321  
 Díaz Troquian, V. 348  
 Díaz Villanueva, V. 80, 116, 162, 244, 356,  
 Diéguez, M.C. 188, 189, 215  
 Diovisalvi, N. 163, 164  
 Dománico, A. 150  
 Donadelli, J. 91,225,226, 234,245, 246, 328, 337  
 Donato, M. 182, 280, 338  
 Dos Santos, A. 165, 166  
 Dos Santos, D.A. 30,167,  
 Drago, E. 104  
 Dubois, A. 261  
 Duque, S. 36  
 Eberle, E. 77, 104, 168, 172, 290, 297,  
 Echaniz, S. 153, 169, 362  
 Eissa, B.L. 122  
 Elisio, M. 13  
 Elosegí, A. 10  
 Entraigas, I. 170  
 Epele, L. 129, 171, 241, 264,  
 Escalante, A.H. 154, 155, 173, 174  
 Escaray, R. 221  
 Espinola, L. 77, 104, 168, 172,  
 Espinosa, M. 65  
 Esquius, K.S. 173, 174  
 Estévez, A.L. 219  
 Estrada, V. 157, 317  
 Etchegoin, J.A. 259, 260, 288, 289  
 Eurich, M.F. 77, 172  
 Eyes, M. 208  
 Ezcurra de Drago, I. 104, 168, 290, 297  
 Fabiani, A.C. 173, 174  
 Faggi, A. 98  
 Fanelli, S. 248,344  
 Farías, M.E. 254, 255  
 Fassiano, A. 225,226  
 Feijóo, C. 175, 190, 206, 210, 262  
 Fermani, P. 118, 176  
 Fernández, D.A. 364  
 Fernández, H. R. 30, 133, 184, 200, 205, 206,  
 Fernández Campón, F. 331  
 Fernández Cirelli, A. 51, 299, 318  
 Fernández Zenoff, M.V. 254  
 Ferrando, N.S. 177  
 Ferrari, L. 57,78,122,355  
 Ferraro, M. 231, 295,  
 Ferreira, A.C. 178, 312  
 Ferrer, N.C. 81, 135  
 Fierro, P. 179  
 Figueroa, D. E. 316  
 Firpo Lacoste, F. 150  
 Fischer, S. 52, 361  
 Flores, S.A. 180  
 Fontana, S. 66,163  
 Fontanarrosa, S. 163  
 Frau, D. 181  
 Fuentes, M.C. 182, 338  
 Gabbellone, N. A. 48, 84, 85, 100, 177, 341, 368  
 Galea, M.J. 103, 183  
 Galindo, M.C. 319  
 Gantes, H.P. 190,  
 García, A. 144, 145  
 García, A.K.C. 184, 319  
 García, I. 286  
 García, M.E. 185  
 García, M.I. 186  
 García, M.L. 187  
 García, M. L. 340  
 García, P.E. 188, 189  
 García, R.D. 118, 189  
 García, V. 175, 190, 210  
 García-Alzate, C.A. 146, 191, 208, 268  
 Garcia de Souza, J.R. 163, 192, 237  
 García Facal, G. 193  
 García Sotillo, F. 296  
 Garda, H. 225,226  
 Garelis, P.A. 194, 270  
 Garello, N. 290  
 Gari, N. 127, 128, 314  
 Garnero, P. 195  
 Garrido, G. 196  
 Gattás, F. 197  
 Gervasio, S.G. 94  
 Gil, M.A. 270  
 Gimenez, L. 190  
 Giorgi, A. 43, 151, 205, 206, 305, 313, 321, 363  
 Giri, F. 117, 158, 198, 261, 353, 357, 358  
 Gomez, G.C. 199  
 Gómez, J. 331  
 Gómez, N. 131,132,230,236,328,329,337  
 Gómez, P. 324  
 Gómez Vázquez, A. 175  
 González, J. A. 23  
 Gonzalez, P. 134  
 González, S.E. 113  
 González Achem, A.L. 200  
 González Garraza, G. 118, 223, 300  
 González Ortega, M. 202  
 Gonzalez Polo, M. 101  
 González Sagrario, M. A. 201, 316

González-Piana, M. 209  
 Goyenola, G. 253  
 Graça, M. 6  
 Gravier, A. 209  
 Grech, M. 129, 241  
 Grimberg, A. 161  
 Grosman, F. 157  
 Grosselli, M. 134  
 Guasch, H. 12, 313  
 Guerra, J. 175  
 Guerrero, J.M. 157, 203  
 Guglielminetti, G.C. 93,204  
 Gultemirian, M. de L. 205, 206  
 Gutiérrez, M.L. 208  
 Gutierrez, M.F. 207  
 Gutiérrez-Moreno, L.C. 146, 191  
 Haakonsson, S. 209  
 Hattori, R.S. 351  
 Hechem, M. 245  
 Hegoburu, C. 175, 190, 210, 262,  
 Hennemann, M.C. 221  
 Hernández, M. A. 22  
 Hernández, R. 304  
 Hidalgo, M. del V. 184, 200,  
 Hirt, L.M. 180  
 Huamantínco, A. 105, 130  
 Huanachin, A. 105, 130  
 Hued, A.C. 95,106,235  
 Hünicken, L. 212  
 Hunt, L.S. 249  
 Iglesias, C. 253  
 Inda, H. 253  
 Isasmendi, S. 252  
 Ituarte, R.B. 289  
 Iwai, M.L.B. 213, 214  
 Jacob, A. 250  
 Jara, F.G. 215  
 Jaureguizar, A.J. 73,340  
 Jelinsky, G. 157  
 Jensen, R. 109, 132  
 Jofré, M. 134  
 José de Paggi, S. 99  
 Juárez, I. 140  
 Juárez, N. 217  
 Juárez, R.A. 140, 141  
 Juárez, S.M. 216, 222  
 Juncos, R. 89,90,217,218  
 Jurado, N. 322  
 Kandus, P. 263  
 Kinderknecht, L. 185, 308  
 Konopko, S. 219  
 Küppers, G.C. 220  
 Kurtz, R. 40  
 Kusmeluk, C. E. 293  
 Kutschker, A. 129, 264  
 La Manna, L.A. 264  
 La Sala, L. 201  
 Lagomarsino, L. 176, 221  
 Laino, A. 225,226  
 Lallement M. 216, 222  
 Lana, N.B. 306  
 Laprida, C. 309  
 Lara, E. 223  
 Lares, P.A. 224  
 Larrosa, N. 317  
 Latosinski, F. 168, 290  
 Lavarias, S. 92,225,226  
 Leff, L. 17  
 Leguizamón, F. 227  
 Libonatti, M.L. 228, 229  
 Licursi, M. 131,230  
 Lizarralde, Z. 294  
 Llamas, M.E. 176, 231, 300  
 Llano, V.M. 256  
 Loewy, M.R. 224  
 Loguercio, G. 264  
 Lombardo, R. 118  
 López de Armentia, L. 111  
 López van Oosterom, M.V. 225,226,232,279  
 López, A. 317  
 López, A. 107  
 López, G. 94  
 Lopretto, E.C. 249, 342  
 Luque, E. 314  
 Luz Clara Tejeror, M.L. 269  
 Luz Clara, M. 233  
 Mac Donagh, M.E. 83, 165, 234, 287  
 Macagno, S. 235  
 Macchi, P.A. 224, 236  
 Macchi, P.J. 222,  
 Macchia, G.A. 354  
 MacIsaac, H. J. 285  
 Maidana, N.I. 87, 187  
 Maine, A. 291  
 Maiztegui, T. 192, 237  
 Maldini, C. 238  
 Mamani, M.A. 239  
 Mangeaud, A. 148  
 Manoel, P.S. 240  
 Manzo, L. 129, 241  
 Marcé, R. 210  
 Marchese, M. 29,238,242,265,291,323,333,369  
 Marchesich, C. 329  
 Marchevsky, K. 243

Marconi, P. 181  
 Marcovecchio, J. E. 75  
 Mari, E.K.E. 121  
 Mariluan, G.D. 80, 244  
 Marinone, M.C. 361  
 Mariñelarena, A. 91, 156, 234, 245, 246, 349  
 Maroñas, M. 108, 111, 237  
 Márquez, J.A. 247  
 Marrochi, M. N. 248, 249, 286, 342, 343, 344  
 Martens, K. 160  
 Martigani, F. 209  
 Martín, G. 304  
 Martín, J.P. 93  
 Martín, L. 165  
 Martínez de Fabricius, A.L. 103, 183  
 Martínez De Marco, S. 251, 252  
 Martínez, D. 155  
 Martínez, M.R. 250  
 Martino, A. 128  
 Martorelli, S. 79  
 Massaferrero, J. 187, 267, 309  
 Mataloni, G. 118, 223, 300, 301  
 Mauad, M. 338  
 Mayora, G. 181, 261  
 Mazzeo, N. 142, 253  
 Mazzucconi, S. 219  
 Mc Clain, M. 9  
 Medesani, D. 225, 226  
 Medina, C.D. 254, 255  
 Meerhoff, M. 253  
 Meichtry de Zaburlín, N. 137, 256, 293  
 Melo, M.C. 332  
 Menéndez, M.C. 81  
 Menéndez Helman, R.J. 295  
 Merlo, C. 257, 258  
 Merlo, M.J. 259, 260, 288, 289  
 Mesa, L.M. 238, 242, 261  
 Messetta, M.L. 175, 210, 262  
 Mestre, A.P. 266  
 Michat, M.C. 228, 229, 354  
 Migoya, C. 339  
 Milessi, A.C. 340  
 Minotti, P. 108, 109, 263  
 Miñano, P. 105, 130  
 Mirande, V. 252  
 Miserendino, M.L. 110, 129, 171, 236, 241, 264  
 Modenutti, B. 116, 143, 356  
 Moglia, M. 243  
 Molina, M.J. 293  
 Molineri, C. 30, 167, 199  
 Monferran M. 195  
 Monserrat, J.M. 94  
 Montalto, L. 242, 265, 266, 369  
 Montemayor, S.I. 332  
 Montes, R. 123  
 Montes de Oca, F. 267, 309  
 Monza, L. 224  
 Mora, V. 277  
 Morales, J. J. 268  
 Moreira, D. 233, 269  
 Moreno, C.A. 205  
 Moreno, L.E. 194, 270  
 Moreno, M. 208  
 Moreno, P. 272, 348  
 Morgante, M.G. 250  
 Mori Cortés, R. 271, 272, 347  
 Morrone, M. 273  
 Moschini-Carlos, V. 102, 274  
 Motta, L. 267  
 Mugni, H. 248, 286, 330, 342, 343, 344  
 Murúa, A.F. 186  
 Mutti, L. 285  
 Nabaes Jodar, D.N. 275  
 Nandini, S. 177  
 Natale, O. 119  
 Neder de Román, L.E. 148, 199  
 Negro, C.L. 114, 207, 276  
 Neiff, J.J. 47, 121  
 Neiff, M. 47  
 Neschuk, N. 48  
 Nichela, D.A. 277, 278  
 Nicola, C.D. 194, 270  
 Nicolosi Gelis, M.M. 230  
 Nieto, C. 167  
 Nieves, R. 243  
 Nishimura, P. Y. 274  
 Ocon, C.S. 225, 226, 232, 279, 280, 312  
 O'Farrell, I. 46  
 Olgúin, H. 298  
 Oliveira, M.D. 285  
 Olivera, L. 82  
 Omad, G. 296  
 Oriani, M.B. 82  
 Ossana, N.A. 122, 281  
 Otturi, M.G. 282, 283  
 Pacheco, J.P. 253  
 Paggi, A.C. 266, 284, 312, 315  
 Paggi, J.C. 99  
 Paira, A.R. 104, 168, 172  
 Pamplin, P.A.Z. 124, 136, 138  
 Panarello, H. 201  
 Paolucci, E.M. 227, 285  
 Papazian, G. 264  
 Paracampo, A. 286, 330, 343

Paredes del Puerto, J. 83, 97, 287  
Parietti, M. 259, 260, 288, 289  
Parma, M.J. 94,320  
Pascual, M. 18  
Pascuale, D. 290  
Pastorino, L. F. 21  
Pavé, P. 291  
Paz, L. E. 312  
Pedernera, T. 243  
Pedrozo, F. 277,278  
Peralta Gavensky, M. 118  
Pereyra, D. 289  
Pérez, C. 36  
Pérez, C.A. 292  
Pérez, G. 193, 295  
Pérez, M. 36  
Pérez, P. 139  
Perillo, G.M.E. 81, 164  
Perillo, V.L. 81  
Perotti, M. 215  
Perri, E.P. 203  
Perroni, M. 204  
Peso, J.G. 137, 256, 293,  
Petruccio, M.M. 211  
Piaggio, M. 310  
Piccolo, M.C. 45, 81, 164  
Pittaluga, S. 204,294  
Pizarro, H. 197, 295  
Pizzolon, L. 296  
Pluss, P. 17  
Poi, A.G. 26, 115  
Politi, N. 327  
Pollo, F. 128  
Pompêo, M.L.M. 102, 274  
Poretti, T. 185, 308,  
Poza, A.M. 297  
Prieto, A. 63  
Principe, R.E. 127, 247  
Pugliese, E. 107  
Puig, A. 298  
Puntoriero, M.L. 299  
Quaini, K. 48  
Queimaliños, C. 188  
Quiroga, C.R. 270  
Quiroga, M.V. 118, 223, 300, 301  
Rabuffetti, A.P. 77, 172  
Ramón Mercau, J. 309  
Ramos, E.D. 257  
Ramos, L. 139, 302  
Ravina, N.D. 303  
Reboredo, G.R. 113  
Rechencq, M. 216, 345  
Reid, B. 101  
Reissig, M. 189  
Remes Lenicov, M. 32  
Remorini, C. 250  
Rennella, A.M. 107, 239, 303,  
Reyes, I. 304  
Reynaga, M.C. 167  
Ribeiro Guevara, S. 89,90,217,218,365  
Rieradevall, M. 365  
Rigacci, L.N. 305  
Ríos de Molina, M. 225,226  
Ríos, J.M. 306  
Risolo, C. 120  
Rivetti, N. 307  
Rizzo, A. 89,90,217,218,365  
Rocha, L. 185, 308  
Rodelo, K.J. 146, 191, 208  
Rodrigo, M. 309  
Rodríguez, A. 16  
Rodríguez, M.S. 310  
Rodríguez, V.G. 311, 354  
Rodrigues Capítulo, A. 86,92,104,178,225,226,232,279,312  
Rodríguez Castro, M.C. 206, 313, 363  
Rodríguez Catanzaro, L. 314  
Rodríguez-Gallego, L. 209  
Rodríguez Garay, G.N. 284, 315  
Rodríguez Golpe, D.C. 201, 316  
Rodríguez Reartes, S.B. 317  
Rodríguez Vida, J. 318  
Rojas Molina, F. 265  
Rolandi, M. L. 184, 200, 319  
Roldán, C. 140  
Romaní, A. 162  
Romano, N.M. 303  
Romero, F. 167  
Romero, M.E. 303  
Ron, L. 285  
Ronco, A. 61  
Rosa, A.H. 102  
Rossi, A. 94,320  
Rosso, J.J. 210, 321  
Rueda Martín, P.A. 167  
Ruiz, G. 322  
Rumi, A. 54  
Saavedra, N. 37  
Sager, E. 265  
Saigo, M. 261, 323  
Sala, S.E. 304  
Salas, L. 324, 325  
Salas, N. 128  
Salibián, A. 122, 281  
San José, J.J. 123

Sánchez, M. N. 184  
Sánchez, M.L. 193  
Sánchez, R.M. 326  
Sánchez Vuichar, G. 201  
Santos, A. 36  
Santos, M.R. 138  
Sanzano, P. 157  
Sardina Aragón, P.N. 327  
Sardiña, P. 227, 285  
Sarma, S.S.S. 177  
Sathicq, M.B. 328, 329  
Scalise, A.M. 249, 330, 343  
Scaramuzzino, R. 170  
Schaller, A. 261  
Scheibler, E. E. 331, 332,  
Schneider, B. 333, 334  
Schultz, S. 335  
Scollo, A.M. 332  
Sedán, D. 328  
Seguro, S.R. 208  
Senkman, L.E. 276  
Seoane, R.S. 119  
Seppey, C. 223  
Serra, M.N. 187,267  
Sganga, D.E. 336  
Sganga, J.V. 336  
Sierra, M.V. 337  
Simionato, C. G. 233, 269  
Simonassi, J.C. 211  
Simonetti, R. 349  
Singer, D. 223  
Sinistro, R. 163  
Siri, A. 280, 338  
Skorupka, C.N. 339  
Solari, A. 340  
Solari, L.C. 48, 84, 100, 341, 368  
Solimano, P.J. 192  
Solis, M. 248,249,342,343,344  
Sosnovsky, A. 345  
Sousa, M.S.C. 366  
Spaccesi, F. 312, 338, 346  
Steciow, M.M. 271, 272, 347, 348  
Strüssmann, C. 3, 351  
Suarez, J.C. 349  
Suazo Lara, F. 111  
Súnico, A. 93  
Sylvester, F. 227, 285  
Szupiany, R. 168, 290,  
Taboada, M. A. 251, 252  
Tagliaferro, M. 350  
Tarda, A.S. 132  
Tashiro, S. 351  
Tatone, L. 339  
Teixeira de Mello, F. 253  
Tejerina, E. 167, 252  
Terra, R. 142  
Teves, L. 250  
Tezón, J.G. 17  
Thielen, D. 123  
Thomaz, S.M. 333  
Thompson, G. 318  
Toja, J. 304  
Toneatti, D. 255  
Torrejón, F. 88  
Torrejón, S.E. 252  
Torremorell, A. 151, 176,193, 363  
Torres, M.V. 353  
Torres, P.L.M. 311, 354  
Tracanna, B. C. 251, 252  
Tripole, E.S. 270  
Trípoli, L.I. 355  
Trochine, C. 356  
Truchet, D. 265  
Tumini, G. 357, 358  
Tumori, J. 111  
Tundisi, J. G. 2  
Uieda, V.S. 112, 213, 214, 240, 359, 360  
Unrein, F. 231, 301  
Urcola, J. I. 361  
Urrutia, R. 88  
Vaccari, C. 117  
Valdovinos, C. 179  
Valenzuela, B. 88  
Vallejos, J. 93  
Valverde, A. 300  
Van de Vijver, B. 118  
Van Vliet, K. 36  
Vargas Rodríguez, N. 87, 322  
Vargas, C.A. 292  
Vargas, N. 352  
Vargas-Chacoff, L. 179  
Vega Valverde, C. 111  
Velandia, L. 197  
Vélez, C.G. 335  
Vera, M.S. 295  
Vercelli, N. 170  
Vergara, V. 324, 325  
Vidal, L. 209  
Videla, M.L. 151  
Vigliano P.H. 34, 216, 222, 345  
Vignatti, A. 153, 169, 362  
Vilches, C. 151, 313, 363  
Villanova, G.B. 161  
Villarroel, M. 322

Villatarco Vazquez, A.P. 364  
Villegas Cortés, J.C. 84, 85  
Vinocur, A. 295  
Vitale, A.J. 81  
Volpedo, A.V. 299,318  
Wagener, E. 17  
Wellnitz, T. 331  
Williams, N. 365  
Williner, V. 117, 357, 358  
Wolinski, L. 366  
Yamamoto, Y. 351  
Yema, L. 367  
Ylla, I. 162  
Yorda, G. 209  
Zagarese, H.E. 164, 176, 221  
Zamar, M.I. 199  
Zampatti, M. F. 368  
Zapata, Á. 202  
Zaplara, V. 341  
Zattara, E.E. 222  
Zhang, Y. 351  
Zilli, F.L. 152, 242, 265,334, 369  
Zunino, E. 151, 175, 210, 305, 363  
Zunino, J. 81