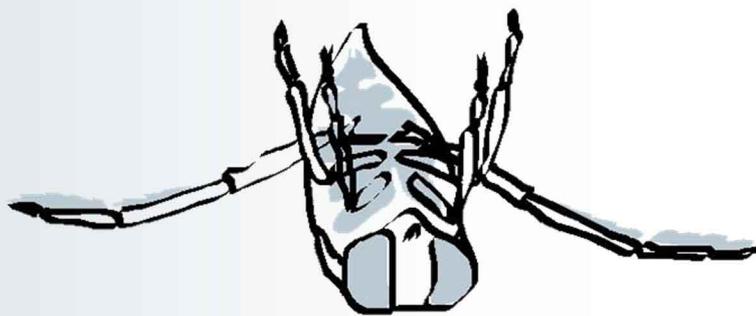


**XIV Congreso**  
de la Asociación  
Ibérica de Limnología

Huelva del 8 al 12 de septiembre 2008



**PROGRAMA FINAL**  
**LIBRO DE RESÚMENES**



Recopilador: Juan Miguel Soria García  
© Asociación Ibérica de Limnología  
Depósito Legal: H-196-08  
ISBN-13: 978-84-921618-8-1  
ISBN-10: 84-921618-8-4

Hecho en España

# ÍNDICE

Bienvenida.....	II
Comité de Honor, Organizador y Científico.....	III
Espónsores y colaboradores.....	V
Información General.....	VI
Conferenciantes invitados.....	XII
Esquema general del congreso.....	XIV
Esquema de sesiones orales.....	XV
Esquema de sesiones de pósters.....	XVI
Esquema de sesiones especiales.....	XVII
Programa.....	XVIII
Resúmenes Plenarias.....	1
Resúmenes Orales.....	3
Resúmenes Pósters.....	85
Sesiones Especiales.....	191
Cursos.....	195
Índice de inscritos y autores.....	197



# BIENVENIDA

La Universidad de Huelva, a través del **Centro Internacional de Estudios y Convenciones Ecológicas y Medioambientales (CIECEM)**, tiene el honor de organizar el XIV Congreso de la Asociación Ibérica de Limnología, que se llevará a cabo en la ciudad de Huelva entre los días 8 y 12 de septiembre del presente año.

La limnología está adquiriendo una relevancia como nunca la tuvo, auspiciada en una parte sustancial por la reciente Directiva Marco de Aguas. Pero evidentemente no sólo por ello. La crisis de los ecosistemas acuáticos como consecuencia del cambio global, en general, y del cambio climático en particular, reclama la participación activa de esta ciencia para aumentar nuestro grado de conocimiento sobre estos graves problemas y para facilitar herramientas que ayuden a su control y posible mitigación. En el último congreso de la AIL celebrado en Barcelona en 2006, el tema más relevante en cuanto a número de comunicaciones de todos los abordados allí fue el de la Directiva Marco de Aguas. En general, los temas directamente relacionados con la gestión y la conservación de los ecosistemas acuáticos se acercaron al 60% de las comunicaciones presentadas. Esta tónica se mantiene en este congreso. De aquí se deduce que el papel de los limnólogos hoy día trasciende con mucho el de hace sólo unos lustros y por ello debemos ser un colectivo bien valorado por la sociedad. Los congresos de la asociación se presentan como un buen escaparate en el que dar a conocer nuestro trabajo, no solo a nosotros mismos, sino al resto de la sociedad. Por ello, en esta ocasión nos gustaría que el XIV Congreso de la AIL sirviera también para mostrar los avances, innovaciones y especialmente la problemática que aqueja a los ecosistemas acuáticos continentales al conjunto de la ciudadanía.

Huelva es un territorio limnológicamente excepcional, lleno de contrastes, de luces y sombras, con ríos muy bien conservados con las mejores poblaciones mundiales de especies en serio peligro de extinción, como el jarabugo. Con ambientes acuáticos extremos, únicos en un contexto planetario, caso del río Tinto. Con humedales litorales de importancia internacional, cuyo mejor exponente, pero no único, es Doñana, que poseen aún numerosos aspectos poco conocidos desde el punto de vista ecológico y sobre los que pesan amenazas, a las que si no ponemos remedio, pueden hacer que algunos de estos enigmas científicos acaben siendo eternos. Huelva posee el que probablemente sea (era) el tramo bajo fluvial mejor conservado de Iberia, el del Guadiana.

Por todo esto merece la pena asistir al **XIV Congreso de la Asociación Ibérica de Limnología**. Aquí podemos intercambiar nuestras experiencias y conocimientos, como siempre hacemos, podemos divulgar nuestro trabajo fuera de las fronteras académicas y podemos ser testigos directos de unos paisajes acuáticos sin parangón. Sed bienvenidos.

Dr. José Prenda



Presidente del Comité Organizador.

# COMITÉ DE HONOR

**Excma. Sra. Dña. Cristina Garmendia Mendizábal**

Ministra de Ciencia e Innovación

**Excma. Sra. Cinta Castillo Jiménez**

Consejera de Medio Ambiente

**Excmo. Sr. Francisco Vallejo**

Consejero de Innovación Ciencia y Empresa

**Excmo. Magnf. Sr. Francisco José Martínez López**

Rector Universidad de Huelva

**Excma. Sra. Petronila Guerrero Rosado**

Presidenta de la Diputación de Huelva

**Sra. Dña. Marta Moren Abat**

Directora General del Agua del Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino

**Sr. D. Jaime Palop Piqueras**

Director Gerente de la Agencia Andaluza del Agua

**Excma. Sra. Isabel Comas Rengifo**

Directora General del Instituto del Agua en Andalucía

**Excmo. Sr. D. Julio Revilla Saavedra**

Presidente del Consejo Social de la Universidad de Huelva

# COMITÉ ORGANIZADOR

## Presidente

**José Prenda Marín** (Universidad de Huelva)

## Secretaria

**Laura Serrano Martín** (Universidad de Sevilla)

## Tesorero

**José Antonio Romo Jiménez** (Universidad de Huelva)

## Vocales

**Juan Ramón Pidre Bocado** (Centro de Nuevas Tecnologías del Agua)

**Miguel Ángel Bravo Utrera** (Estación Biológica de Doñana – CSIC)

**M<sup>a</sup> José Cadenas Montes** (Universidad de Huelva – CIECEM)

## Secretaría técnica

**Elisabet Quero Vaz** (Universidad de Huelva – CIECEM)

**Manuel Bago Cobo** (Universidad de Huelva – CIECEM)

# COMITÉ CIENTÍFICO

- **Álvaro Chicote** (Universidad de Castilla–La Mancha)
- **Ana María Pujante Mora** (Red–Control SL)
- **Andy J. Green** (Estación Biológica de Doñana – CSIC)
- **Ángel Baltanás** (Universidad Autónoma de Madrid)
- **Antonio Camacho** (Universidad de Valencia)
- **Arturo Elósegui** (Universidad del País Vasco)
- **Arturo Sousa** (Universidad de Sevilla)
- **Carles Ibáñez** (IRTA)
- **Carlos Luque** (Universidad de Huelva)
- **Carlos Vílchez** (Universidad de Huelva)
- **Carmelo Escot** (EMASESA)
- **Cesar Borja** (Universidad de Sevilla)
- **Dani Boix** (Universitat de Girona)
- **Eloy M. Castellanos** (Universidad de Huelva)
- **Enrique Moreno–Ostos** (Universidad de Málaga)
- **Eugenio Rico** (Universidad Autónoma de Madrid)
- **Francisco Guerrero** (Universidad de Jaén)
- **Hermelindo Castro** (Universidad de Almería, Instituto del Agua de Andalucía)
- **Inmaculada de Vicente** (Universidad de Granada)
- **Isabel Muñoz** (Universidad de Barcelona)
- **Javier Ruza** (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino)
- **Joan Armengol** (Universidad de Barcelona)
- **José Manuel Poquet** (Universidad de Granada)
- **José Miguel Nieto** (Universidad de Huelva)
- **José Prenda** (Universidad de Huelva)
- **Juan Carlos Pérez–Quintero** (Universidad de Huelva)
- **Lars Wörmer** (Universidad Autónoma de Madrid)
- **Laura Serrano** (Universidad de Sevilla)
- **Lourdes Encina** (Universidad de Sevilla)
- **M. Eugenia Diazmacip** (Universidad de Valencia)
- **M<sup>a</sup> Luisa Suárez** (Universidad de Murcia)
- **Manuel Olías** (Universidad de Huelva)
- **Manuela Morais** (Universidad de Évora)
- **Marta González del Tánago** (Universidad Politécnica de Madrid)
- **Miguel Clavero** (Centre Tecnològic Forestal de Catalunya)
- **Mireia Vila–Escalé** (Diputación de Barcelona)
- **Nuria Bonada** (Universidad de Barcelona)
- **Paloma Alcorlo** (Universidad Autónoma de Madrid)
- **Presentación Carrillo** (Universidad de Granada)
- **Rosa Gómez–Cerezo** (Universidad de Murcia)
- **Sandra Brucet** (National Environmental Research Institute, Dinamarca)
- **Sergi Sabater** (Universitat de Girona)
- **Xavier Quintana** (Universitat de Girona)

## ORGANIZA



## PATROCINA



Agencia Andaluza del Agua  
**CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE**

## COLABORA



# INFORMACIÓN GENERAL

## Sede

El congreso se celebrará en el Pabellón Jacobo del Barco de la Facultad de Humanidades de la Universidad de Huelva, en el Campus de El Carmen. Las sesiones se desarrollarán en el Aula Magna y en las aulas 9.7, 10.1 y 10.6 (ver croquis adjunto).

Los pósters se colocarán en el hall del maxiaulario Paulo Freire.

## Horarios de Secretaría en la sede del congreso

La Secretaría General estará abierta en la sede del Congreso el lunes 8 de septiembre de 2008 a partir de las 10:00h y hasta las 21:00h. Los días martes 9, miércoles 10 y jueves 11, permanecerá abierta de 08:30h a 21:30h. El viernes 12, día de las excursiones, la Secretaría permanecerá abierta de 8:30 a 14:30.

## Idiomas oficiales

Los idiomas oficiales del Congreso son el castellano y el portugués. No habrá servicio de traducción simultánea.

## Distintivos y Accesos

Será imprescindible llevar visible el distintivo personal para acceder a las sesiones del Congreso y al resto de actividades que se realicen. De igual modo, será necesaria la presentación del ticket correspondiente para los actos sociales.

Los distintivos y tickets de actos sociales serán entregados con la documentación del Congreso.

## Certificados de Asistencia, Comunicaciones y Cursos

Se entregarán en la Secretaría del Congreso a todos los inscritos que lo acrediten.

## Sala de Ponentes y de Acceso a Internet

Durante el Congreso estará disponible una zona especialmente habilitada para que los autores de comunicaciones y ponentes puedan revisar sus trabajos.

Esta zona dispondrá de conexión a internet, así como computadores equipados con el software necesario a priori.

En la sede del congreso habrá acceso web a través de la WI-FI de la Universidad de Huelva, por medio de la red abierta 'OpenUHU'. Para ello no será necesario tener credencial de la universidad, sólo solicitar el alta según el siguiente esquema:

1. Conectarse a la red
2. Al abrir el explorador web, nos dirigirá a una página de inicio de sesión de la UHU
3. Introducir usuario y clave. En caso de no estar dado de alta en el sistema, pulsar sobre nuevo usuario y rellenar el formulario para obtener la clave.

En caso de tener problemas durante el registro, puede introducir los siguientes datos:

- I. Usuario: jornadasciecem
- II. Clave: jornadasciecem

## Almuerzos

Los almuerzos se llevarán a cabo en el Comedor Universitario adyacente a la sede del Congreso. En la cuota de inscripción está incluida una bonificación para tarjetas de comedor, que serán entregadas junto con la documentación. Con la tarjeta de comedor el precio del almuerzo será de 4,5 €, sin ella será de 8 €. Se recomienda el acceso escalonado al comedor para evitar aglomeraciones.

Para más información sobre restaurantes, pueden dirigirse a la Secretaría del Congreso.

## Asistencia Médica y Seguro

Se recomienda a todos los participantes que gestionen su propio seguro de viaje y asistencia médica.

El Comité Organizador y la Secretaría General del Congreso declinan toda responsabilidad por los posibles daños causados a las personas o a sus pertenencias durante el Congreso.

## Clima

En el mes de septiembre el tiempo en Huelva puede ser muy caluroso, con temperaturas medias entre los 20° y los 30° C, que ocasionalmente pueden ser más altas. Se recomienda ropa ligera y confortable.

## Inscripciones

La cuota de inscripción incluye:

- Acceso a todas las sesiones y a las actividades paralelas, excepto a los cursos de especialización, excursiones y cena del Congreso, que habrán de ser abonados aparte.
- Documentación del Congreso y Libro de Resúmenes.
- Copa de Bienvenida.
- Cafés.
- Bonificación para tarjetas de comedor, para la cena del congreso y para las excursiones.
- Después del 29 de agosto no se aceptarán inscripciones.

## Cancelaciones

- Todas las cancelaciones recibidas por escrito en la Secretaría del Congreso (PIC) hasta el 18 de julio, no tendrán gastos de cancelación.
- Las cancelaciones recibidas por escrito en la Secretaria del Congreso, (PIC), entre el 19 de julio al 1 de agosto, tendrán una penalización del 50% del importe de la inscripción
- A partir del 2 de agosto las cancelaciones recibidas no tendrán derecho a reembolso.
- Puede descargarse el formulario de inscripción desde la página del congreso: [www.ailhuelva08.com](http://www.ailhuelva08.com)

## Actos sociales

Se ofrecerá un cóctel de bienvenida el lunes 8 de septiembre en la propia sede del congreso.

La asamblea de la AIL se llevará a cabo el jueves 11 en el Aula Magna del Pabellón Jacobo del Barco de la Facultad de Humanidades. Tras la misma se realizará la cena del congreso. Esta se celebrará en la Casa Colón, en el centro de la ciudad. Para este acto es necesario inscribirse y pagar la correspondiente cuota.

# EXCURSIONES

Se han programado tres excursiones a diferentes áreas de la provincia de Huelva con interés limnológico. Es necesario inscribirse en [www.ailhuelva08.com](http://www.ailhuelva08.com) al hacer la inscripción al congreso. Las plazas serán limitadas. Conforme se vayan agotando se anunciará en la web del congreso. El precio en todos los casos será simbólico e incluye una bolsa con bocadillo, fruta y bebida.

## Bajo Guadiana en barco.

Se viaja en autobús hasta Ayamonte. Desde aquí se remonta el bajo Guadiana en barco hasta Sanlúcar de Guadiana – Alcoutim (36 millas) y vuelta, en una travesía de 7 horas. Este trayecto incluye tramos fluviales muy bien conservados de gran belleza, así como marismas de gran valor ecológico. Magnífica oportunidad para conocer uno de los últimos ríos salvajes de la Península Ibérica.

## Marismas del Odiel/Laguna de El Portil.

Visita por la mañana al Paraje Natural Marismas del Odiel, incluyendo un paseo en tren neumático por el interior del Paraje. A continuación visita a la Laguna de El Portil. Almuerzo en la playa de Los Enebrales de Punta Umbría, donde se permanece hasta las seis de la tarde. Se recomienda llevar traje de baño.

## Ríos Tinto y Odiel.

Visita a estos dos ríos ácidos de pH extremo, únicos en un contexto planetario. En ella se hablará sobre el origen de la contaminación y sobre sus características. El recorrido incluye la visita a la cabecera del Río Tinto en Nerva y a la del Odiel en el Puente de los Cinco Ojos. Posteriormente se visitará Cueva de la Mora, Cabezas Rubias, Tharsis y Gibraleón, donde se conocerá el bajo Odiel, cerca de las marismas de su nombre.

# NORMAS PARA LA PRESENTACIÓN DE COMUNICACIONES

## Orales

1. Cada ponente dispondrá de **15 minutos como máximo** para la exposición de su comunicación. Tras ellos habrá 5 minutos adicionales para preguntas, salvo en las sesiones 9.7-5, 10.6-4, 10.6-5 y 10.1-6, en las que se reducirá el tiempo de intervenciones de los asistentes. El cumplimiento de esta regla básica es imprescindible para la buena marcha del congreso. La superación de los 15 min. preceptivos significa que otros colegas no dispondrán de él para realizar sus presentaciones. Los moderadores velarán para que no se viole este precepto irrenunciable. Esto significa que las presentaciones deberán tener un número de diapositivas/transiciones ajustado a los 15 min. disponibles. Carece de sentido elaborar presentaciones con muchas diapositivas, de las que una parte sustancial no podrá ser proyectada. Esto redundará en la calidad de la presentación. Como recomendación general, se sugiere que cada presentación posea como mucho unas 15 diapositivas (o transiciones).

2. Para elaborar la presentación, úsese preferiblemente **Microsoft Office PowerPoint 2003**, y así evitar posibles problemas de compatibilidad con versiones más recientes.
3. **La fuente utilizada debe ser fácilmente legible desde lejos**, por lo que debe tener un tamaño grande (28 ó 32). Así mismo, el texto debe ser conciso y breve, y el número de imágenes o gráficas insertadas no excesivamente grande. Deben evitarse a toda costa los párrafos largos con letra pequeña y, especialmente, las grandes tablas con muchos números.
4. Para que la diapositiva expuesta sea bien visible nunca deben ser usados fondos rojos o letras rojas sobre fondos azules. Si se elige un fondo claro la letra deberá ser oscura y viceversa.
5. Las presentaciones, tanto orales, como las minipresentaciones orales de pósters, a ser posible en inglés, deberán entregarse antes del día 9 de septiembre, vía email, a la dirección [manuel.bago@sc.uhu.es](mailto:manuel.bago@sc.uhu.es). Si no fuese posible, el límite de entrega será de 3 h. antes de la presentación, en la secretaría del congreso. En el correo se especificará:
  - Nombre del ponente.
  - Título de la presentación.
  - Sesión, incluyendo fecha y hora, asignada por el comité organizador.
  - El programa (Microsoft office, Open office), versión y sistema operativo (Windows, Mac, Linux,..) utilizado.
  - En el caso de que presenten videos y/o sonidos incrustados debe informarse para comprobar su correcto funcionamiento en los sistemas informáticos que se pondrán a disposición del comunicador en las aulas habilitadas al efecto para las comunicaciones orales.
  - En caso de que existan problemas de envío ponerse en contacto con el responsable a través del correo facilitado.

## Pósters

### a. Colocación de los pósters

Los pósters se expondrán en el hall del maxiaulario Paulo Freire (ver croquis adjunto). Cada uno de ellos deberá ser colocado en el número de Panel asignado y debe permanecer expuesto en él como sigue:

- Pósters de las **Sesiones AM-1, 9.7-1, 10.1-1, 10.6-1**: desde el martes 9 hasta el miércoles 10 a las 15:00, hora límite para retirarlo (absolutamente improrrogable). Estos pósters podrán colocarse desde el lunes 8 a las 15:00.
- Pósters del **resto de sesiones** (AM-2, 9.7-2, 10.1-2, 10.6-2, AM-3, 9.7-3, 10.1-3, 10.6-3): desde el miércoles 10 a las 15:00 hasta el viernes 12 a las 15:00.

No está permitido el uso de chinchetas, ni elementos punzantes, tan sólo podrán utilizarse cintas adhesivas de doble cara.

La Organización no se hace responsable de los pósters que después de la hora de desmontaje establecida queden colgados en los paneles.

### b. Tamaño del póster

El espacio máximo disponible para cada póster es de 120 cm de alto x 90 cm de ancho y todo el material que lo componga (textos, fotocopias, gráficos, etc.) se ajustará a ese espacio.

## **Presentación oral de los pósters**

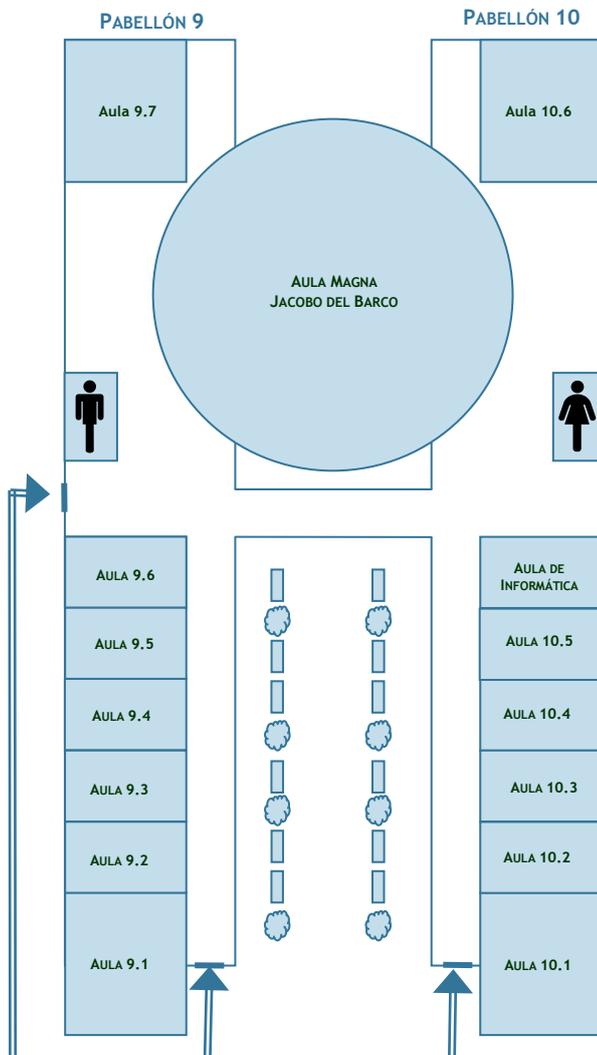
Los pósters se expondrán en forma oral, a través de presentaciones de 5 minutos, en las mismas aulas en las que se desarrollarán las sesiones orales. En cada presentación el autor directamente proyectará el póster o en su caso mostrará entre 1 y 3 diapositivas que recojan los contenidos del mismo. En estas sesiones breves existirá la posibilidad de alguna intervención por parte del público asistente. Aquí se aplican las mismas consideraciones que para las presentaciones orales.

# UBICACIÓN DE LA SEDE DEL CONGRESO

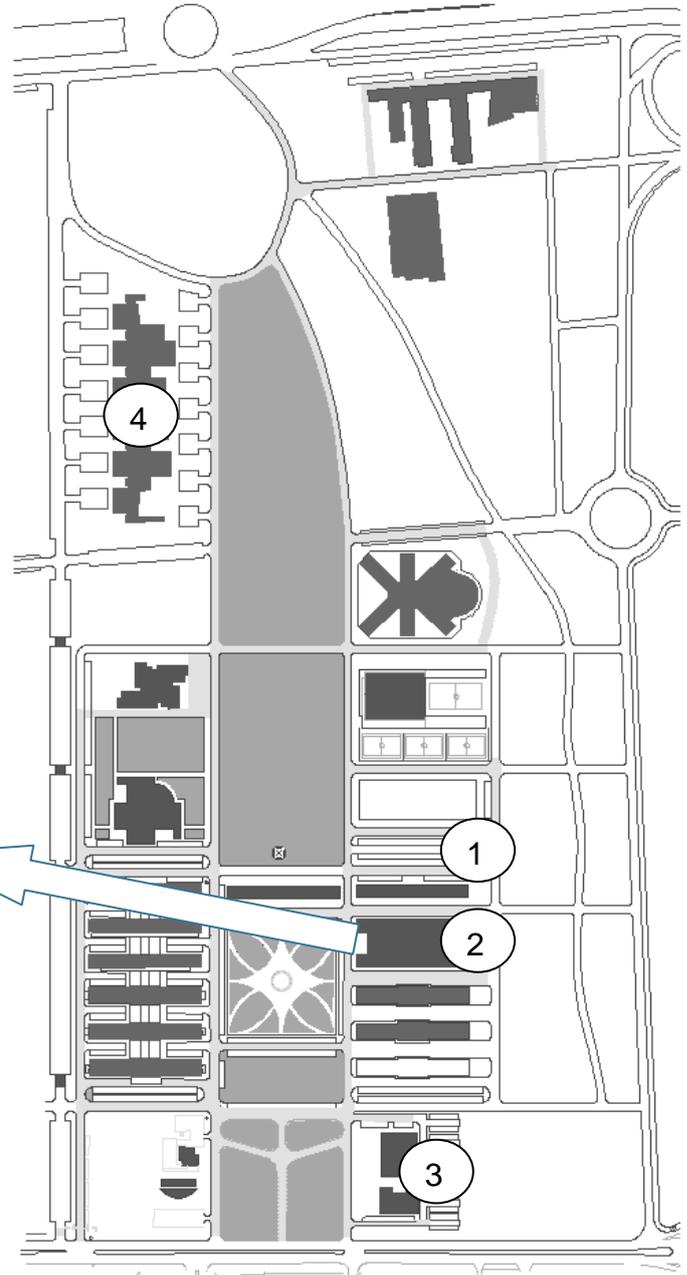
CAMPUS "EL CARMEN". Universidad de Huelva

## EDIFICIO JACOBO DEL BARCO

### PABELLÓN 9 Y 10



Av. de Andalucía ⇨ Sevilla A-49



#### OFICINA TÉCNICA:

Entrega de Documentación:

Frente a aula 9.7

#### CONFERENCIAS:

Aula Magna- AM

Aula 9.7

Aula 10.1

Aula 10.6

#### EDIFICIOS DE INTERÉS:

Nº 1. Exposición de pósters: Pabellón Paulo Freire

Nº 2. Conferencias: Pabellón de Jacobo del Barco

Nº 3. Comedor Universitario

Nº 4. Laboratorios: Facultad de Ciencias Experimentales

# CONFERENCIANTES INVITADOS

## Conferencia Ramón Margalef

**Xavier Niell Castanera**

**Universidad de Málaga (España)**

El Profesor Xavier Niell Castanera es, con más de 250 trabajos publicados, uno de los científicos más brillantes y prolíficos de la Ecología reciente en nuestro país. Doctorado en 1976 en Barcelona, bajo la dirección del Profesor Ramón Margalef, no ha dejado desde entonces de acercarse a los ecosistemas acuáticos de nuestro país. Desde una posición de criticismo científico, plasmada en las 34 tesis doctorales que ha dirigido, sabe transmitir a quienes le rodean la importancia de revisar y rebatir con datos aquellos paradigmas clásicos que algunos visionarios han tratado de imponer como actos de fe. En este sentido, sus aproximaciones a los ciclos biogeoquímicos del fósforo, el nitrógeno o el carbono y el conocimiento del balance exportación/sumidero en los estuarios, son algunas de las inquietudes científicas en las que trabaja desde la Universidad de Málaga, donde desde 1982 ejerce como Catedrático. Sin embargo, su grupo de investigación no se limita a un solo código, ni a las personas que acoge en su universidad, sino que se extiende hacia muchas otras universidades y centros de investigación, nacionales e internacionales, donde el Profesor Niell, en su dilatada trayectoria profesional, ha sabido crear una escuela de profundas raíces epistemológicas, y donde recibe en agradecimiento un sentido respeto científico y personal. El Profesor Niell es en el más genuino sentido del término un maestro.

### Publicaciones relevantes

FERNANDEZ JA, NIELL FX, LUCENA J. 1985. A rapid and sensitive automated-determination of phosphate in natural-waters. LIMNOLOGY AND OCEANOGRAPHY, 30: 227-230.

HERNÁNDEZ I, PERALTA G, PEREZLLORENS JL, VERGARA JJ & NIELL, FX. 1997. Biomass and dynamics of growth of Ulva species in Palmones river estuary. JOURNAL OF PHYCOLOGY, 33: 764-772.

PEREZLLORENS JL, NIELL FX. 1993. Seasonal dynamics of biomass and nutrient content in the intertidal seagrass Zostera-noltii hornem from Palmones river estuary, Spain. AQUATIC BOTANY, 46: 49-66.

## **Néstor Mazzeo**

**Universidad de la República, Montevideo (Uruguay)**

El Dr. Mazzeo es Profesor Adjunto de Limnología y Ciencias Ambientales en la Universidad de la República, en Montevideo (Uruguay), donde imparte docencia sobre Limnología y sobre Ecología, rehabilitación y restauración. Su labor investigadora se centra en la ecología y rehabilitación de sistemas acuáticos. Fruto de ésta ha sido la publicación de un considerable número de trabajos científicos sobre restauración ecológica y biomanipulación y sobre interacciones tróficas en el seno de los ecosistemas acuáticos. Su interés abarca desde macrófitas y zooplancton hasta los peces.

### Publicaciones relevantes

KRUK C, MAZZEO N, LACEROT G, et al. 2002. Classification schemes for phytoplankton: a local validation of a functional approach to the analysis of species temporal replacement. JOURNAL OF PLANKTON RESEARCH, 24: 901-912.

MEERHOFF M, MAZZEO N, MOSS B, et al. 2003. The structuring role of free-floating versus submerged plants in a subtropical shallow lake. *AQUATIC ECOLOGY*, 37: 377–391.

SCASSO F, MAZZEO N, GORGA J, et al. 2001. Limnological changes in a sub-tropical shallow hypertrophic lake during its restoration: two years of a whole-lake experiment. *AQUATIC CONSERVATION–MARINE AND FRESHWATER ECOSYSTEMS*, 11: 31–44.

**Manuel Augusto Simões Graça**  
**Universidad de Coimbra (Portugal)**

Manuel Graça es uno de los ecólogos fluviales portugueses con mayor proyección internacional. Sus trabajos sobre descomposición de hojarasca y madera, y en especial la interacción de esta con la fauna y los microorganismos son muy relevantes. Ha publicado numerosos artículos en revistas indexadas, y también en otras de futura indexación como *Limnética*. Es el editor del manual “Methods to study litter decomposition”, libro de referencia para los que se dedican al estudio de la descomposición en sistemas fluviales, y es uno de los autores del capítulo “Iberian Rivers” incluida en la monografía “Rivers of Europe” que aparecerá a fines de 2008.

Publicaciones relevantes

GRAÇA MAS. 2001. The role of invertebrates on leaf litter decomposition in streams – A review. *INTERNATIONAL REVIEW OF HYDROBIOLOGY*, 86: 383–393.

GRAÇA MAS, CRESSA C, GESSNER MO, et al. 2001. Food quality, feeding preferences, survival and growth of shredders from temperate and tropical streams. *FRESHWATER BIOLOGY*, 46: 947–957.

GRAÇA MAS, MALTBY L, CALOW P. 1993. Importance of fungi in the diet of *Gammarus-pulex* and *Asellus-aquaticus*. 1. Feeding strategies. *OECOLOGIA*, 93: 139–144.

# ESQUEMA GENERAL DEL CONGRESO

	Aula Magna	Aula 9.7	Aula 10.1	Aula 10.6
<b>LUNES 8 DE SEPTIEMBRE</b>				
8:30–19:00	Secretaría del Congreso. Inscripciones			
19:00–21:00	<b>Acto de Inauguración y Bienvenida</b>			
<b>MARTES 9 DE SEPTIEMBRE</b>				
08:30–19:00	Secretaría del Congreso. Inscripciones			
09:00–11:00	Orales AM-1	Orales 9.7-1	Orales 10.1-1	Orales 10.6-1
11:00–11:30	Coffee-break			
11:30–12:30	<b>Conferencia Ramón Margalef X. NIELL</b>			
12:30–14:10	Orales AM-2	Orales 9.7-2	Orales 10.1-2	Orales 10.6-2
14:10–15:30	Almuerzo			
15:30–17:30	Pósters AM-1	Pósters 9.7-1	Pósters 10.1-1	Pósters 10.6-1
17:30–18:00	Coffee-break			
18:00–20:00	Taller 1	Taller 2	Sesión especial	
<b>MIÉRCOLES 10 DE SEPTIEMBRE</b>				
08:30–19:00	Secretaría del Congreso			
09:00–11:00	Orales AM-3	Orales 9.7-3	Orales 10.1-3	Orales 10.6-3
11:00–11:30	Coffee-break			
11:30–12:30	<b>Plenaria. N. Mazzeo</b>			
12:30–14:10	Orales AM-4	Orales 9.7-4	Orales 10.1-4	Orales 10.6-4
14:00–15:30	Almuerzo			
15:30–16:30	Pósters AM-2	Pósters 9.7-2	Pósters 10.1-2	Pósters 10.6-2
16:30–17:00	Coffee-break			
17:00–19:00	Orales AM-5	Orales 9.7-5	Orales 10.1-5	Orales 10.6-5
19:00–20:00	Mesa de debate	Sesión especial 1	Sesión especial 2	
<b>JUEVES 11 DE SEPTIEMBRE</b>				
08:30–19:00	Secretaría del Congreso			
09:00–11:00	Orales AM-6	Orales 9.7-6	Orales 10.1-6	Orales 10.6-6
11:00–11:30	Coffee-break			
11:30–12:15	<b>Plenaria. M. Graça</b>			
12:15–13:00	<b>Premio AIL Tesis Doctoral</b>			
13:00–14:20	Orales AM-7	Orales 9.7-7	Orales 10.1-7	Orales 10.6-7
14:20–15:30	Almuerzo			
15:30–16:30	Pósters AM-3	Pósters 9.7-3	Pósters 10.1-3	Pósters 10.6-3
16:30–17:00	Coffee-break			
17:00–17:30	Acto de clausura			
17:30–19:00	Asamblea AIL			
19:00–20:00	Reunión de jóvenes de la AIL			
21:30	Cena del congreso			
<b>VIERNES 12 DE SEPTIEMBRE</b>				
08:30–19:00	Excursiones			

# ESQUEMA DE SESIONES ORALES

	Aula Magna (458 Plazas)	Aula 9.7 (80 Plazas)	Aula 10.1 (80 Plazas)	Aula 10.6 (80 Plazas)
<b>MARTES 9 DE SEPTIEMBRE</b>				
09:00-11:00	Orales AM-1 (6 comunicaciones) <b>DIRECTIVA MARCO DEL AGUA: PLANIFICACIÓN Y NORMATIVA 1</b>  J. Ruza	Orales 9.7-1 (6 comunicaciones) <b>BIODIVERSIDAD ACUÁTICA 1. Plancton y macrófitas</b>  S. Brucet	Orales 10.1-1 (6 comunicaciones) <b>ESTADO ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUA 1</b>  J. M. Poquet	Orales 10.6-1 (6 comunicaciones) <b>GESTIÓN Y CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS 1</b>  D. Boix
12:30-14:10	Orales AM-2 (5 comunicaciones) <b>HUMEDALES 1</b>  I. de Vicente	Orales 9.7-2 (5 comunicaciones) <b>EFFECTOS DE LAS SUSTANCIAS TÓXICAS EN LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS</b>  S. Sabater	Orales 10.1-2 (5 comunicaciones) <b>EFFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS</b>  A. Sousa	Orales 10.6-2 (5 comunicaciones) <b>METABOLISMO</b>  A. Elosegí
<b>MIÉRCOLES 10 DE SEPTIEMBRE</b>				
09:00-11:00	Orales AM-3 (6 comunicaciones) <b>DIRECTIVA MARCO DEL AGUA: PLANIFICACIÓN Y NORMATIVA 2</b>  M. Morais	Orales 9.7-3 (6 comunicaciones) <b>BIODIVERSIDAD ACUÁTICA 2. Macroinvertebrados</b>  J. C. Pérez-Quintero	Orales 10.1-3 (6 comunicaciones) <b>ESTADO ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUA 2</b>  V. Hermoso	Orales 10.6-3 (6 comunicaciones) <b>GESTIÓN Y CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS 2</b>  A. Pujante
12:30-14:10	Orales AM-4 (5 comunicaciones) <b>ECOLOGÍA MICROBIANA 1</b>  P. Carrillo	Orales 9.7-4 (5 comunicaciones) <b>EFFECTOS DE LAS SUSTANCIAS TÓXICAS EN LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS</b>  F. Guerrero	Orales 10.1-4 (5 comunicaciones) <b>PROCESOS ECOLÓGICOS</b>  N. Bonada	Orales 10.6-4 (6 comunicaciones) <b>ESTUARIOS</b>  E. M. Castellanos
17:00-19:00	Orales AM-5 (6 comunicaciones) <b>HUMEDALES 2</b>  X. Quintana	Orales 9.7-5 (6 comunicaciones) <b>OTROS TEMAS 1</b>  A. Chicote	Orales 10.1-5 (6 comunicaciones) <b>RÍOS REGULADOS Y EMBALSES 1</b>  J. Armengol	Orales 10.6-5 (7 comunicaciones) <b>ESPECIES EXÓTICAS E INVASORAS</b>  A. J. Green
<b>JUEVES 11 DE SEPTIEMBRE</b>				
09:00-11:00	Orales AM-6 (6 comunicaciones) <b>BIODIVERSIDAD ACUÁTICA 3. Macroinvertebrados y peces</b>  M. Clavero	Orales 9.7-6 (6 comunicaciones) <b>AMBIENTES ACUÁTICOS EXTREMOS</b>  R. Gómez-Cerezo	Orales 10.1-6 (7 comunicaciones) <b>CIANOBACTERIAS</b>  L. Wörmer	Orales 10.6-6 (6 comunicaciones) <b>GESTIÓN Y CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS 3</b>  M. González del Tánago
13:00-14:20	Orales AM-7 (4 comunicaciones) <b>ECOLOGÍA MICROBIANA 2</b>  A. Camacho	Orales 9.7-7 (4 comunicaciones) <b>OTROS TEMAS 2</b>  M. L. Suarez	Orales 10.1-7 (4 comunicaciones) <b>RÍOS REGULADOS Y EMBALSES 2</b>  E. Moreno-Ostos	Orales 10.6-7 (4 comunicaciones) <b>DESCOMPOSICIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA</b>  I. Muñoz

# ESQUEMA DE SESIONES DE PÓSTERS

	Aula Magna (458 plazas)	Aula 9.7 (80 plazas)	Aula 10.1 (80 plazas)	Aula 10.6 (80 plazas)
<b>MARTES 9 DE SEPTIEMBRE</b>				
15:30-17:30	Pósters AM-1 (25 comunicaciones) • <b>BIODIVERSIDAD ACUÁTICA 1</b>  F. Blanco	Pósters 9.7-1 (26 comunicaciones) • <b>GESTIÓN Y CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS 1</b>  M. Vila-Escalé	Pósters 10.1-1 (24 comunicaciones) • <b>ESTADO ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUA</b>  L. Encina	Pósters 10.6-1 (28 comunicaciones) • <b>CAMBIO CLIMÁTICO</b> • <b>CIANOBACTERIAS</b> • <b>OTROS TEMAS</b>  C. Vílchez
<b>MIÉRCOLES 10 DE SEPTIEMBRE</b>				
15:30-16:30	Pósters AM-2 (13 comunicaciones) • <b>BIODIVERSIDAD ACUÁTICA 3</b> • <b>HUMEDALES</b>  P. Alcorlo	Pósters 9.7-2 (13 comunicaciones) • <b>RÍOS REGULADOS Y EMBALSES 1</b>  C. Escot	Pósters 10.1-2 (12 comunicaciones) • <b>ESPECIES EXÓTICAS E INVASORAS</b>  C. Luque	Pósters 10.6-2 (14 comunicaciones) • <b>DESCOMPOSICIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA</b> • <b>ECOLOGÍA MICROBIANA</b> • <b>EFFECTOS DE LAS SUSTANCIAS TÓXICAS EN LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS</b> • <b>ESTUARIOS</b> E. Rico
<b>JUEVES 11 DE SEPTIEMBRE</b>				
15:30-16:30	Pósters AM-3 (13 comunicaciones) • <b>BIODIVERSIDAD ACUÁTICA 2</b>  A. Baltanás	Pósters 9.7-3 (13 comunicaciones) • <b>HUMEDALES 1 (8)</b> • <b>DMA</b>  C. Borja	Pósters 10.1-3 (13 comunicaciones) • <b>AMBIENTES ACUÁTICOS EXTREMOS</b> • <b>METABOLISMO</b>  M. E. Diazmacip	Pósters 10.6-3 (12 comunicaciones) • <b>PROCESOS ECOLÓGICOS</b> • <b>RÍOS REGULADOS Y EMBALSES 2</b> • <b>GESTIÓN Y CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS 2</b>  M. Olías

# ESQUEMA DE SESIONES ESPECIALES

	Aula Magna	Aula 9.7	Aula 10.1
<b>MARTES 9 DE SEPTIEMBRE</b>			
<b>18:00-18:30</b>	<p><u>Presentación:</u> EL PARQUE TRANSFRONTERIZO DEL BAJO GUADIANA</p> <p><b>Iñaki Olano</b></p>		
<b>18:30-20:00</b>	<p><u>Taller:</u> Ecosistemas acuáticos y espacios naturales protegidos</p> <p><b>Miguel Ángel Bravo</b></p>	<p><u>Taller:</u> Educación Ambiental, Voluntariado Ambiental y Participación Ciudadana para la conservación de los ríos.</p> <p><b>Juan Matutano</b></p>	<p><u>Sesión especial:</u> LimnoRed</p> <p><b>M. Álvarez Cobelas</b></p>
<b>MIÉRCOLES 10 DE SEPTIEMBRE</b>			
<b>19:00-20:00</b>	<p><u>Mesa redonda – seminario:</u> Indicadores de calidad biológica en ríos y proceso de intercalibración y acreditación de resultados en el marco de la Directiva Marco del Agua.</p> <p><b>Toni Munné</b></p>	<p><u>Sesión especial:</u> RedMarismas</p> <p><b>Carles Ibáñez</b></p>	<p><u>Mesa redonda:</u> Contaminación y depuración</p> <p><b>Juan Ramón Pidre</b></p>

# PROGRAMA DEL CONGRESO

LUNES 8 DE SEPTIEMBRE

9:00–19:00	Secretaría del Congreso. Entrega de documentación e inscripciones
19:00–20:00	Acto de Inauguración. Aula Magna Pabellón Jacobo del Barco
20:00–21:00	Recepción de bienvenida

MARTES 9 DE SEPTIEMBRE

08:30–19:00	Secretaría del Congreso. Inscripciones
09:00–11:00	<b>Sesión oral AM-1: DIRECTIVA MARCO DEL AGUA: PLANIFICACIÓN Y NORMATIVA (1)</b> Aula Magna. Moderador: <b>Javier Ruza</b> (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino) <ol style="list-style-type: none"><li>1. LOS RÉGIMENES DE CAUDALES NATURALES EN LA TIPOLOGÍA DE RÍOS PROPUESTA EN ESPAÑA. D. García de Jalón, M. González Del Tánago y I. Vizcaíno.</li><li>2. APROXIMACIÓN A LAS CONDICIONES DE REFERENCIA EN LOS DISTINTOS TIPOS DE RÍOS PRESENTES EN LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURA EN BASE A DATOS HISTÓRICOS. I. Navarro, M.R. Vidal-Abarca y M.L. Suárez</li><li>3. DEVELOPMENT OF AN ECOLOGICAL QUALITY SYSTEM BASED ON DIATOMS – WATER FRAMEWORK DIRECTIVE IMPLEMENTATION IN PORTUGAL. A. Pedro, M. Morais, H. Novais, S. Nunes, S. F. P. Almeida, S. C. Craveiro, A. Rodrigues, L. Castro y F. Barreto.</li><li>4. VALIDATION AND ASSESSMENT OF THE ECOLOGICAL STATUS OF THE RIVERS FROM THE SPANISH NORTHERN BASINS BASED ON NORTI (NORTH SPANISH INDICATOR SYSTEM). I. Pardo, M. Álvarez, A. Miranda y J. González.</li><li>5. USO DE ÍNDICES MULTIMÉTRICOS BASADOS EN MACROINVERTEBRADOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD ECOLÓGICA EN LOS RÍOS MEDITERRÁNEOS ESPAÑOLES. COMPARACIÓN CON EL ÍNDICE IBMWP. A. Munné y N. Prat.</li><li>6. ESTABLECIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE REFERENCIA EN LOS RÍOS DE ESPAÑA. J. Ruza, M. J. de La Fuente y A. Pujante.</li></ol>
09:00–11:00	<b>Sesión oral 9.7-1: BIODIVERSIDAD ACUÁTICA (1). Plancton y macrófitas.</b> Aula 9.7 Moderador: <b>Sandra Brucet</b> (National Environmental Research Institute, Dinamarca) <ol style="list-style-type: none"><li>1. DIVERSITY PATTERNS OF BENTHIC DIATOMS IN MEDITERRANEAN STREAMS. E. Tornés y S. Sabater.</li><li>2. CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA DE LAS COMUNIDADES EPILÍTICAS DE DIATOMEAS EN UNA LAGUNA MEDITERRÁNEA DE ALTA MONTAÑA (LAGUNA DE LA CALDERA, SIERRA NEVADA) DESPUÉS DE UN PERÍODO DE SEQUÍA. P. M. Sánchez-Castillo, J. E. Linares y D. Fernández.</li><li>3. COMUNIDADES LITORAL-PLANCTÓNICAS DE SEIS “ULLALS” DE LA COMUNIDAD VALENCIANA: COMPOSICIÓN ACTUAL Y CAMBIOS RECIENTES. M. Sahuquillo, S. M. Morata, J. Marco-Barba, E. Vicente y M. R. Miracle.</li><li>4. FIRST APPROACH TO THE STUDY OF AQUATIC MACROPHYTES AND THEIR COMMUNITIES IN CATALAN LAKES (NE SPAIN). E. Chappuis, E. Ballesteros y E. Gacía.</li><li>5. CAMBIOS EN LA RIQUEZA DE ESPECIES DE ZOOPLANKTON EN CHARCAS PERIDUNARES DEL PARQUE NATURAL DE L'ALBUFERA CON DIFERENTE HIDROPERÍODO. M. Antón-Pardo y X. Armengol.</li><li>6. ZOOPLANKTON BIODIVERSITY IN NEW, TEMPORARY PONDS IN DOÑANA NATIONAL PARK (SW SPAIN). A. Badosa, D. Frisch, A. Arechederra, L. Serrano y A. J. Green.</li></ol>
09:00–11:00	<b>Sesión oral 10.1-1: ESTADO ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUA (1).</b> Aula 10.1 Moderador: <b>José Manuel Poquet</b> (Universidad de Granada) <ol style="list-style-type: none"><li>1. ASSESSING THE POTENTIAL OF LEAF LITTER DECOMPOSITION FOR DETERMINATION OF RIVER HEALTH. T. Alves, M. Boavida, M. J. Feio y M. A. S. Graça.</li><li>2. EFECTO DE LOS GRADIENTES AMBIENTALES Y LA DISPONIBILIDAD DE NUTRIENTES SOBRE LA REPARTICIÓN DE ESTRATEGIAS TRÓFICAS DENTRO DEL MICROBIAL LOOP EN AGUAS SOMERAS. R. López-Flores, M. Rot, A. Romaní, L. Bañeras, O. Ruiz, A. Badosa, J. Compte y X. Quintana.</li><li>3. ASSESSMENT OF THE POTENTIAL OF BIOFILM RELATED PARAMETERS AS INDICATORS OF ENVIRONMENTAL QUALITY. M. Boavida, T. Alves, A. Medeiros, M.J. Feio y M. A. S. Graça.</li><li>4. RIO, A WEB APPLICATION FOR THE DEVELOPMENT AND USE OF PREDICTIVE MODELS IN RIVERS BIOASSESSMENT. M. J. Feio y M. A. S. Graça.</li><li>5. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE BIOLÓGICA DE ECOSISTEMAS AQUÁTICOS DO NORTE DE PORTUGAL: COMPARAÇÃO DE RESULTADOS OBTIDOS ATRAVÉS DA APLICAÇÃO DE DIFERENTES ÍNDICES. T. Jesús, J. P. Baltazar y I. Pinto.</li><li>6. APLICACIONES DE LA TELEDETECCIÓN EN LA EVALUACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO DE LAS AGUAS CONTINENTALES. A. Ruiz, L. Conde, R. Peña y A. Fernández-Renau.</li></ol>

09:00-11:00	<p>Sesión oral 10.6-1: <b>GESTIÓN Y CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS (1)</b>. Aula 10.6  Moderador: <b>Dani Boix</b> (Universitat de Girona)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. LA CONSERVACIÓN DE LAS LAGUNAS Y HUMEDALES INTERIORES ESPAÑOLES: CONECTANDO LA DIRECTIVA HÁBITATS Y LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA. A. Camacho, C. Borja, B. Valero, M. Sahuquillo, J. M. Soria, E. Rico, A. de La Hera, A. García, F. Robles, A. Chicote, R. U. Gosalvez, E. Bermejo, J. C. Simón y R. Hidalgo.</li> <li>2. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE HÁBITATS Y ESPECIES DE LA RED NATURA 2000 EN EL LIC FLUVIAL DEL RÍO PAS. J. Barquín, M. Álvarez, M. Recio, B. Ondiviela y J. A. Juanes.</li> <li>3. COMPARACIÓN DE LOS HUMEDALES PROTEGIDOS DE GALICIA (RED NATURA 2000) EN FUNCIÓN DE LAS COMUNIDADES DE INVERTEBRADOS ACUÁTICOS. A. Pérez-Bilbao, C. J. Benetti y J. Garrido.</li> <li>4. CONSERVACIÓN DE LA FLORA Y FAUNA ASOCIADA A MEDIOS ACUÁTICOS TEMPORALES: LAS CHARCAS TEMPORALES DEL PARQUE NACIONAL DE DOÑANA. C. Díaz-Paniagua, R. Fernández-Zamudio, M. Florencio, P. García Murillo, C. Gómez-Rodríguez, A. Portheault, L. Serrano y P. Siljeström.</li> <li>5. ¿PUEDEN LAS PEQUEÑAS MASAS DE AGUA ARTIFICIALES COMPLEMENTAR A LOS HUMEDALES NATURALES COMO RESERVORIOS DE BIODIVERSIDAD. PRESENTACIÓN DE UN PROYECTO. J. Toja, J. J. Casas, P. M. Sánchez, S. Bonachela, M. A. Elorrieta, F. Fuentes, I. Gallego, M. Melchor, D. León, E. López, M. Paracuellos, P. Peñalver, C. Pérez y M. A. Suárez.</li> <li>6. BASES CONCEPTUALES Y METODOLOGICAS PARA LA DETERMINACION DE LAS NECESIDADES HIDRICAS DEL PARQUE NACIONAL DE DOÑANA: RESULTADOS PRELIMINARES. R. Sánchez y E. Hernández.</li> </ol>
11:00-11:30	Coffee-break
11:30-12:30	<p>CONFERENCIA RAMÓN MARGALEF. F. X. NIELL (Universidad de Málaga). <i>Los ecosistemas acuáticos desde dentro o desde fuera. Una cuestión teórica</i>. Aula Magna.</p>
12:30-14:10	<p>Sesión oral AM-2: <b>HUMEDALES (1)</b>. Aula Magna  Moderador: <b>Inmaculada de Vicente</b> (Universidad de Granada)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. LOS HUMEDALES, HERRAMIENTAS DE CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DIFUSA EN CUENCAS AGRÍCOLAS. V. García, R. Gómez-Cerezo, M. L. Suárez y M. R. Vidal-Abarca.</li> <li>2. CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA DE LOS HUMEDALES DE LA ZONA SEMIÁRIDA DE CHILE CENTRAL. R. Figueroa, M. L. Suárez, A. Andreu y M. R. Vidal-Abarca.</li> <li>3. HYDROLOGY OF A MEDITERRANEAN COASTAL LAGOON: COMPREHENSIVE APPLICATION OF A DYNAMIC MODELLING APPROACH. B. Obrador, E. Moreno-Ostos y J. L. Pretus.</li> <li>4. ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS BALANCES DE NITRÓGENO EN LAS LAGUNAS CONCEJA Y COLGADA (P. N. LAGUNAS DE RUIDERA, ESPAÑA). A. Eugercios, E. Montero, E. Piña y M. Álvarez-Cobelas.</li> <li>5. IS NUTRIENT OUTWELLING A COMMON FEATURE OF SEMIARID MANGROVE WETLANDS? S. Sánchez-Carrillo, R. Sánchez-Andrés, D. G. Angeler y M. Álvarez-Cobelas.</li> </ol>
12:30-14:10	<p>Sesión oral 9.7-2: <b>EFECTOS DE LAS SUSTANCIAS TÓXICAS EN LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS (1)</b>. Aula 9.7  Moderador: <b>Sergi Sabater</b> (Universitat de Girona)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. LA FLUORESCENCIA DE LA CLOROFILA-A, BIOMARCADOR DE LA TOXICIDAD DEL ZN Y DEL ZN+CD EN EL BIOFILM. N. Corcoll, B Bonet, M. Leira y H. Guasch.</li> <li>2. LA PARADOJA DEL "ENRIQUECIMIENTO AGRÍCOLA": LA ECOTOXICOLOGÍA COMO HERRAMIENTA EN LA CONSERVACIÓN DE ANFIBIOS Y HUMEDALES. E. García-Muñoz, F. Guerrero, J.D. Gilbert, F. Jiménez-Gómez, G. Parra.</li> <li>3. USO DE LAS ACTIVIDADES ENZIMÁTICAS ANTIOXIDATIVAS COMO BIOMARCADORES DE CONTAMINACIÓN METÁLICA EN EL BIOFILM FLUVIAL. B. Bonet, C. Bonnineau, N. Corcoll y H. Guasch.</li> <li>4. METAL BIOACCUMULATION IN FISH FROM A RESERVOIR IMPACTED BY CHLORO-ALKALI PLANT WASTE. D. X. Soto, E. Gacía, R. Roig, L. Benejam, J. Benito y J. Catalán.</li> <li>5. EFFECTS OF THE HIGH BURDEN OF INDUSTRIAL POLLUTANTS ON CONDITION AND FECUNDITY OF FRESHWATER FISH IN THE FLIX RESERVOIR, EBRO RIVER. L. Benejam, J. Benito, L. Zamora y E. García-Berthou.</li> </ol>
12:30-14:10	<p>Sesión oral 10.1-2: <b>EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS</b>. Aula 10.1  Moderador: <b>Arturo Sousa</b> (Universidad de Sevilla)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. CAMBIOS EN EL ESTADO TRÓFICO DE UNA LAGUNA DE ALTA MONTAÑA (LA CALDERA, SIERRA NEVADA, ESPAÑA) COMO CONSECUENCIA DE UN PERIODO DE SEQUÍA. F. García-Jurado, A. Galotti, F. Guerrero, L. Cruz-Pizarro, V. Amores y F. Jiménez-Gómez.</li> <li>2. TEMPORAL SCALING-UP OF MULTIPLE STRESSOR EFFECTS ON PRIMARY PRODUCERS IN HIGH MOUNTAIN LAKES (SIERRA NEVADA NATIONAL PARK, SPAIN). P. Carrillo, J. M. Medina-Sánchez, J. A. Delgado-Molina, M. Villar-Argaiz y F. J. Bullejos.</li> <li>3. TENDENCIAS DE CAMBIO EN LA HIDROLOGÍA Y ECOLOGÍA DE LAGOS SOMEROS NEOTROPICALES (ESTEROS DEL IBERÁ, ARGENTINA) A PARTIR DE PREDICCIONES CLIMÁTICAS. B. Úbeda, A. Cózar y J. A. Gálvez.</li> <li>4. EL CAMBIO GLOBAL EN LOS ECOSISTEMAS FLUVIALES DEL ALTO GUADIANA. L. Parrilla, M. Benítez, M. Álvarez-Cobelas y A. Nieva.</li> <li>5. PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL SEGUIMIENTO DEL CAMBIO GLOBAL EN LOS ECOSISTEMAS FLUVIALES DE SIERRA NEVADA. F. J. Galindo, B. Ramos, R. Aspizua, I. Maldonado, J. C. Lorente, S. Rubio, M. C. Fajardo y J. Cano.</li> </ol>

- 12:30–14:10 **Sesión oral 10.6–2: METABOLISMO.** Aula 10.6  
 Moderador: **Arturo Elosegi** (Universidad del País Vasco)
1. VARIACIONES INTERANUALES EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS Y EN EL METABOLISMO DE LOS RÍOS ORIA Y URUMEA (PAÍS VASCO), DE 1994 A 2004. L. Ruiz, O. Izagirre y A. Elosegi.
  2. ASSESSMENT OF MICROBIOLOGICAL ACTIVITY AND SEDIMENT–WATER INTERACTION IN A HEADWATER STREAM USING A "SMART" TRACER. A. Argerich, R. Haggerty, E. Martí y F. Sabater.
  3. EFFECTS OF DILUTION STRESS ON THE METABOLISM OF A SALINE MEDITERRANEAN STREAM. C. Gutiérrez, J. Velasco y A. Millán.
  4. INTERCAMBIOS DE CO<sub>2</sub> EN EL PARQUE NACIONAL DE LAS TABLAS DE DAIMIEL. COMPARACIÓN DE MEDIDAS DIRECTAS PUNTUALES DE FLUJOS GASEOSOS CON LAS VARIACIONES MENSUALES DE BIOMASAS. M. J. Ortiz, J. C. Rodríguez y S. Cirujano.
  5. USO DE MICROCOSMOS PARA DETERMINAR LA INFLUENCIA BOTTOM–UP EN UNA POBLACIÓN DE NEMATODOS DULCEACUÍCOLAS. A. Gaudes, T. Moens e I. Muñoz.

14:10–15:30 **Almuerzo**

- 15:30–17:30 **Sesión pósters AM–1: BIODIVERSIDAD ACUÁTICA (1).** Aula Magna  
 Moderador: **Francisco Blanco** (Huelva)
1. COMPOSICIÓN ALGAL DEL BIOFILM EN SEDIMENTOS DE FONDO DEL RÍO ANLLÓNS. M. Penalta–Rodríguez, M. C. López–Rodríguez, R. Devesa–Rey, M. L. Iglesias, R. Paradelo, F. Díaz–Fierros y M. T. Barral.
  2. PERIPHYTIC DIATOM SPECIES COMPOSITION ALONG THE EBRE ESTUARY (NE IBERIAN PENINSULA). L. Rovira, R. Trobajo y C. Ibáñez.
  3. COMPOSICIÓN TAXONÓMICA DEL ZOOPLANCTON (BRANCHIOPODA Y COPEPODA) EN HUMEDALES DEL ALTO GUADALQUIVIR. J. D. Gilbert, F. Ortega, G. Parra, E. García–Muñoz, I. De Vicente y F. Guerrero.
  4. MORFOLOGÍA Y TAXONOMÍA DEL GRUPO CYMBELLA HELVETICA SENSU LATO EN LOS RÍOS DE LA CUENCA DEL EBRO. J. Goma y L. Ector.
  5. ESTUDIO COMPARADO DE LAS COMUNIDADES DE DIATOMEAS EN LOCALIDADES DE REFERENCIA DE LA CUENCA DEL RÍO EBRO Y RÍOS DE DOS REGIONES DEL SUR DE FRANCIA: LANGUEDOC–ROUSSILLON Y PROVENCE–ALPES–CÔTE D’AZUR. R. Ortiz–Lerín, A. Eulin–Garrigue, O. Monnier, G. Gassiole, J. Cambra, C. Durán, M. Pardos, D. Delmont, L. Barbe, L. Durand y F. Peres.
  6. ECOREGIONALIZACIÓN DE LA CUENCA DEL GUADALQUIVIR SEGUN LAS ASOCIACIONES DE ALGAS BENTONICAS. I. Reyes, G. Martín, M. A. Casco y J. Toja.
  7. HIFOMICETOS ACUÁTICOS DE LOS RÍOS DEL PARQUE DE SIERRA NEVADA: CONDICIONANTES A ESCALAS LOCAL Y DE CUENCA. E. Descals, J. J. Casas, M. J. Salinas, E. M. López y A. Garzón.
  8. LAS COMUNIDADES DE CARÓFITOS QUE POBLARON L’ALBUFERA DE VALÈNCIA ANTES DE SU DESAPARICIÓN. J. L. Alonso–Guillen, M. A. Rodrigo, S. Cirujano E. I. Soulié–Märtsche.
  9. ECOLOGÍA Y DISTRIBUCIÓN DE LOS MACRÓFITOS ACUÁTICOS (CARÓFITOS Y PLANTAS VASCULARES) EN CASTILLA–LA MANCHA. APLICACIÓN A LA FLORA ACUÁTICA ESPAÑOLA. S. Cirujano, R. Sánchez–Andrés y A. Meco.
  10. DISTRIBUCIÓN DE LOS SIMÚLIDOS (DIPTERA: SIMULIIDAE) EN LA CUENCA DEL RÍO AVIA (ORENSE, NO ESPAÑA). M. A. Justo, J. Garrido y B. Belqat.
  11. NEW RECORDS OF CHIRONOMIDAE (DIPTERA: INSECTA) FROM THE AZORES AND UPDATE CHECKLIST. P. M. Raposeiro, S. J. Hughes y A. C. Costa.
  12. GENETIC AND MORPHOLOGICAL APPROACHES EVIDENCE THE PRESENCE OF THE TRINOMIAL HYDROPSYCHE INCOGNITA / IBEROMAROCCANA / PELLUCIDULA (TRICHOPTERA, HYDROPSYCHIDAE) IN THE WEST MEDITERRANEAN. C. Zamora–Muñoz, C. Múrrria, N. Bonada, C. Ribera y N. Prat.
  13. ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES DE INVERTEBRADOS A NIVEL DE MICROHÁBITAT. DIFERENCIAS Y SIMILITUDES DE LAS COMUNIDADES PRESENTES EN RIFFLES, RUNS, RAÍCES Y DETRITOS VEGETALES. M. Álvarez, J. Barquín y J. A. Juanes.
  14. PRESENÇA DO THEODOXUS CF. FLUVIATILIS (GASTROPODA: PROSOBRANCHIA) NUMA NASCENTE CÁRSICA: EFEITO DA VELOCIDADE DA CORRENTE. S. R. Q. Serra, V. Ferreira, M. J. Franca, J. L. M. P. de Lima y M. A. S. Graça.
  15. AQUATIC COLEOPTERA IN SOUTHEASTERN IBERIAN REFERENCE SITES. C. E. Sainz–Cantero, J. M. Poquet y J. Alba–Tercedor.
  16. DESCRIPCIÓN DE LA COMUNIDAD MACROBENTÓNICA Y DE SUS PATRONES DE DISTRIBUCIÓN ESPACIOTEMPORAL EN EL ESTUARIO DEL RÍO EBRO (CATALUÑA, ESPAÑA). A. Nebra, N. A. Caiola y C. Ibáñez.
  17. DIVERSIDAD DE TRICÓPTEROS EN SIERRA NEVADA. M. Sáinz–Bariain, C. Zamora–Muñoz, C. E. Sáinz–Cantero, J. Alba–Tercedor.
  18. RIQUEZA LOCAL Y REGIONAL DE MACROINVERTEBRADOS LITORALES DE LAGUNAS DE MONTAÑA DE CASTILLA Y LEÓN (ESPAÑA). C. Martínez, F. García–Criado y M. Fernández–Állez.
  19. NUEVOS MARCADORES MOLECULARES (ISSR) EN LA DETECCIÓN DE DIVERSIDAD GENÉTICA EN EL CANGREJO DE RÍO AUSTROPOTAMOBIVUS PALLIPES (LEREBoullet). C. Callejas, A. Vivero, B. Matallanas, M. Camacho, B. Beroiz, F. Alonso y M. D. Ochando.

20. WATER BEETLES (ELMIDAE) FROM CASTILLA-LA MANCHA: DISTRIBUTION, ECOLOGY AND CONSERVATION. F. Picazo, J. L. Moreno, D. Sánchez-Fernández, C. Navarro, M. C. Cano, J. de las Heras y A. Millán.
21. RESPUESTA DE INVERTEBRADOS ACUÁTICOS A UN GRADIENTE CONECTIVIDAD HIDROLÓGICA LATERAL. B. Gallardo, M. González, A. Cabezas, E. González, M. García y F. A. Comín.
22. COLONIZATION AND SUCCESSION ON ARTIFICIAL SUBSTRATE BY BENTHIC MACROINVERTEBRATE FROM FRESHWATER LOTIC STREAMS IN OCEANIC ISLANDS (SÃO MIGUEL - AZORES). J. C. Ramos, P. M. Raposeiro, A. M. Cruz y A. C. Costa.
23. DISTRIBUCIÓN ALTITUDINAL DE LAS ESPECIES DEL GÉNERO BAETIS EN EL PARQUE NATURAL DEL MONTSENY, APROXIMACIÓN MORFOLÓGICA Y MOLECULAR. M. Morante, C. Múrria, M. Rieradevall y N. Prat.
24. DIVERSIDAD DE MACROINVERTEBRADOS EN BALSAS DE RIEGO DE ANDALUCÍA: EFECTOS DEL SUSTRATO Y LA CALIDAD DEL AGUA. F. M. Fuentes, J. J. Casas, I. Gallego, M. Juan, D. León, P. Peñalver y J. Toja.
25. ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE MACROINVERTEBRADOS AQUATICOS EM UM CORREGO PERIURBANO DO DISTRITO FEDERAL, BRASIL CENTRAL. A. K. Moreyra y C. Padovesi.

15:30-17:30

Sesión pósters 9.7-1: **GESTIÓN Y CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS (1)**. Aula 9.7

Moderador: **Mireia Vila-Escalé** (Diputación de Barcelona)

1. LA CONSERVACIÓN DE HUMEDALES TEMPORALES EN MEDIOS AGRÍCOLAS A TRAVÉS DE LA AVIFAUNA ACUÁTICA. J. Prenda.
2. UTILIZACIÓN DEL PROGRAMA SWAT PARA GENERAR DATOS DE CAUDALES. APLICACIÓN A LA CUENCA DEL RÍO ODIEL. L. Galván, M. Olías, J. M. Nieto, R. Fernández y J. M. Domingo.
3. CARACTERIZACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS REGIMENES DE CAUDALES DE LA CUENCA DEL EBRO EN FUNCIÓN DE SU FLUCTUACIÓN INTRANUAL. M. D. Bejarano, M. Marchamalo y D. García de Jalón.
4. EL ARADO DEL SUELO AFECTA A LA TASA DE ECLOSIÓN DE *T. C. MAURITANICUS* (CRUSTACEA, BRANCHIOPODA) EN UNA LAGUNA TEMPORAL DEL SUROESTE DE LA PENÍNSULA IBÉRICA. J. L. Pérez-Bote y A. J. Romero.
5. ANALYSING FISH ASSEMBLAGE AND CONDITION TO DETECT ECOLOGICAL QUALITY AREAS IN THE RESERVE OF BIOSPHERE BARRANCA DE METZTITLÁN (HIDALGO, MEXICO). R. Miranda, D. Galicia, G. Pulido-Flores y S. Monks.
6. EL COMPLEJO LAGUNAR DE LA ALBUERA (EXTREMADURA, ESPAÑA): IMPORTANCIA ECOLÓGICA, AMENAZAS Y MEDIDAS DE CONSERVACIÓN. A. J. Romero y J. L. Pérez-Bote.
7. ESTUDIO DE LA CALIDAD E. INTERÉS DE CONSERVACIÓN DE LAS MASAS DE AGUA DE LA CUENCA DEL SEGURA SEGÚN SU FAUNA Y HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO, EN DESARROLLO DE LA DMA. J. Martínez, M. L. Suárez, M. R. Vidal-Abarca, J. Mora y F. Almagro.
8. PROYECTO RÍOS - FUNDACIÓN LIMNE. S. Tomas.
9. VALORACIÓN HIDROLÓGICA E. HIDROGEOLÓGICA DE LAS ÁREAS NO PROTEGIDAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID. M. Vía y C. Muñoz.
10. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL ESTUARIO DEL LIC DUNAS DE LIENCRENS Y ESTUARIO DEL PAS. M. Recio, B. Ondiviela, C. Galván y J. A. Juanes.
11. MORTALIDAD DE PUESTAS DE ANFIBIOS POR LA ACIDIFICACIÓN CAUSADA POR LA TENDENCIA A LA DESECACIÓN DE SUS HÁBITATS DE REPRODUCCIÓN. C. Gómez-Rodríguez, C. Díaz-Paniagua, A. Portheault, M. Florencio, M.-A. Marchand y L. Serrano.
12. EFFECTS OF THE PRESENCE AND ABUNDANCE OF HERBIVOROUS ON SPECIES RICHNESS OF WETLAND VEGETATION IN TEMPORARY PONDS. R. Fernandez-Zamudio, P. García-Murillo y S. Cirujano.
13. ESTUDIO DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES DE LOS ECOSISTEMAS DE RIBERA Y DEFINICIÓN DEL HÁBITAT POTENCIAL PARA EL VISIÓN EUROPEO EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL EBRO. A. Calvo, A. Gutiérrez Alameda y M. López Echeverría.
14. HERRAMIENTAS PARA ABORDAR EL ESTUDIO DE LOS PROCESOS DE CONTAMINACIÓN POR NITRÓGENO EN LOS SISTEMAS "RÍO-ACUÍFERO ALUVIAL". J. J. Martínez, M. Arauzo y M. Valladolid.
15. LA SEÑAL DE TAÚ: ETNOICHTIOLOGIA DE LOS INDÍGENAS DEL RESGUARDO TICUNA-COCAMA DE LA PLAYA (LETICIA, AMAZONAS, COLOMBIA). Damaso, E. F. Prieto-Piraquive, Granado-Lorencio, Duque y Bolívar.
16. MEASURING WATER QUALITY IN OLIGO- AND MESOTROPHIC LAKES THROUGH HYPERSPECTRAL REMOTE SENSING. S. R. Bradt y J. F. Haney.
17. ESTUDIO DE LA DISPONIBILIDAD DE ALIMENTO EN LOS RÍOS DE ARAGÓN: BASES PARA LA GESTIÓN DE LA TRUCHA COMÚN (*SALMO TRUTTA*). S. Lapesa, E. Gines, E. Escudero y A. Gil.
18. EVALUACIÓN RÁPIDA DEL RIESGO ECOTOXICOLÓGICO: EL CASO DE UN PEQUEÑO HUMEDAL MEDITERRÁNEO. H. García y J. V. Rovira.
19. INTERFERENCIAS DE LA REGENERACIÓN APENDICULAR EN LA MEDIDA DE LA ASIMETRÍA FLUCTUANTE EN NINFAS DE ODONATOS. M. T. Couto, M. J. Servia, R. Vieira-Lanero, S. Barca, J. Sánchez, S. Rivas, P. de M. Torres y F. Cobo.
20. EFECTO DE LA CONTAMINACIÓN ORGÁNICA SOBRE LOS NIVELES DE GLUCÓGENO EN TRUCHA COMÚN, *SALMO TRUTTA* (LINNÉ, 1758), EN DOS RÍOS DE GALICIA. J. Sánchez, R. Vieira-Lanero, M. J. Servia, S. Rivas, S. Barca, M. T. Couto, P. de M. Torres y F. Cobo.

21. PATRONES TEMPORALES DE LA RELACIÓN ARN/ADN EN LARVAS DE CHIRONOMUS RIPARIUS MEIGEN 1804 Y PRODIAMESA OLIVACEA (MEIGEN, 1818) (DIPTERA, CHIRONOMIDAE). M. J. Servia, S. Barca, M. T. Couto, S. Rivas, J. Sánchez, R. Vieira-Lanero, P. de M. Torres y F. Cobo.
22. DATOS PARA EL DESARROLLO DE UN ÍNDICE DE IDONEIDAD DEL HÁBITAT (HSI) PARA TRUCHA COMÚN (SALMO TRUTTA L.) ADECUADO A LOS RÍOS DE GALICIA. R. Vieira-Lanero, S. Rivas, J. Sánchez, M. J. Servia, S. Barca, M. T. Couto, P. de M. Torres y F. Cobo.
23. FLUCTUACIONES ESTACIONALES DE LOS NIVELES DE PROTEÍNAS Y GLUCÓGENO EN LARVAS DE CHIRONOMUS RIPARIUS MEIGEN, 1804 (DÍPTERA: CHIRONOMIDAE). S. Barca, M. J. Servi, M. T. Couto, R. Vieira-Lanero, S. Rivas, J. Sánchez, P. de M. Torres y F. Cobo.
24. EL PAPEL DE LOS MACRÓFITOS SUMERGIDOS EN LA GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA EN BALSAS DE RIEGO DE ANDALUCÍA. M. Juan, I. Gallego, P. Sánchez, S. Bonachela, J. Casas, F. Fuentes, D. León, P. Peñalver, C. Pérez-Martínez y J. Toja.
25. CARACTERIZAÇÃO ECOLÓGICA E GENÉTICA DE POPULAÇÕES DE TRUTA (SALMO TRUTTA L.) DE RIOS DA REGIÃO CENTRO DE PORTUGAL. A. Teiga Teixeira, C. Fonseca, A. Geraldés, S. Monteiro, C. Salgueiro y J. André.
26. LA FREZA DE LA TRUCHA COMÚN EN LA CUENCA ALTA DEL RÍO CABRIEL. RESULTADOS Y UTILIDAD PARA LA GESTIÓN. J. Gortázar, C. Iturriaga, C. Alonso, D. Baeza, M. Marchamalo, P. Vizcaíno y D. García de Jalón.

15:30-17:30

Sesión pósters 10.1-1: **ESTADO ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUA.** Aula 10.1

Moderadora: **Lourdes Encina** (Universidad de Sevilla)

1. CARACTERIZACIÓN DE LAS FORMACIONES RIPARIAS PARA LA CLASIFICACIÓN TIPOLOGICA DE LOS RÍOS DE NAVARRA, Y EVALUACIÓN DE SU ESTADO ECOLÓGICO MEDIANTE LA APLICACIÓN DE DOS ÍNDICES DE CALIDAD DE RÍBERA (RQI Y QBR). COMPARACIÓN ENTRE ELLOS. C. Iturriaga, M. Marchamalo, D. Baeza, J. Gortázar, P. Vizcaíno, C. Alonso y D. García de Jalón.
2. EL PROCESO DE IMPLANTACIÓN DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA EN LA CUENCA DEL EBRO: EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIALES. C. Durán y M. Pardos.
3. LOS NUEVOS INDICADORES DE CALIDAD PARA LA MEDIDA DEL ESTADO ECOLÓGICO. S. M. Álvarez, S. M. Hernández.
4. ARE AQUATIC MOSSES INDICATORS OF GOOD WATER QUALITY? J. A. Camargo y C. Gonzalo.
5. ESTADO ECOLÓGICO DEL RÍO OJA (CUENCA DEL EBRO, LA RIOJA, ESPAÑA), MEDIANTE INDICADORES DE MACROINVERTEBRADOS. M. Valladolid, J. J. Martínez y M. Arauzo.
6. WITHIN AND AMONG-POND VARIATION OF MACROINVERTEBRATE ASSEMBLAGES. SAMPLING DESIGN AND IMPLICATIONS FOR ECOLOGICAL ASSESSMENT OF PONDS. C. Trigal, C. Fernández Aláez y F. García.
7. SEASONAL AND INTERANNUAL VARIABILITY OF MACROINVERTEBRATE REFERENCE COMMUNITIES AND ITS INFLUENCE ON BIOASSESSMENT IN DIFFERENT MEDITERRANEAN STREAM TYPES. M. M. Sánchez, M. L. Suárez y M. R. Vidal-Abarca.
8. CONTROL DE LAGOS EN LA CUENCA DEL EBRO. M. Pardos, C. Durán, R. Casanovas-Berenguer, M. Alonso, P. Nolla, E. Romans y M. Viñals.
9. ESTADO ECOLÓGICO EN LA RED DE SUSTANCIAS PELIGROSAS DE LA CUENCA DEL EBRO (AÑO 2007). J. Oscoz, P. Tomás, A. Mellado, M. Pardos y C. Durán.
10. APROXIMACIÓN AL ESTADO ECOLÓGICO DE LOS RÍOS DE LA CUENCA DEL SEGURA A TRAVÉS DE LOS PROGRAMAS DE CONTROL DE LA DMA. E. Castillo, I. Gómez y C. Guerrero
11. LA FLORA ACUÁTICA DE LOS RÍOS DE LA CUENCA DEL EBRO: FACTORES AMBIENTALES, DISTRIBUCIÓN Y EVALUACIÓN DEL ESTADO TRÓFICO. P. Tomás, J. L. Moreno, J. M. García, J. Oscoz, A. Mellado, C. Durán y M. Pardos.
12. DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES DE QUIRONÓMIDOS DE LAS LAGUNAS Y CANALES DEL DELTA DEL LLOBREGAT Y APLICACIÓN DEL PROTOCOLO CPET (CHIRONOMID PUPAL EXUVIAE) DE VALORACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA. N. Sánchez, M. Cañedo-Argüelles y M. Rieradevall.
13. ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS DIATOMEAS DE LAS LAGUNAS DE LA DEPRESIÓN DEL DUERO. C. Cejudo, I. Álvarez, S. Blanco y E. Bécares.
14. ESTUDIO LIMNOLÓGICO DEL RÍO GUADAJIRA (CUENCA DEL GUADIANA). P. Peñalver, M. G. Cano, I. Reyes, M. D. Burgos, M. J. Fernández, D. León, C. Hidalgo y J. Toja
15. INTEGRACIÓN DE LA INFORMACIÓN SOBRE ESTADO ECOLÓGICO DE LOS RÍOS DE LA CUENCA DEL DUERO. M. Casado, N. Hernández, P. Seisdedos, J. Soler, J. Escós y M. Cebrián.
16. USO DE ÍNDICES COMO CRITERIOS PARA LA PLANIFICACIÓN EN RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN LA CUENCA DEL RÍO MARTÍN. L. Miguel-Chinchilla, M. Trabucchi y F. A. Comín.
17. A STUDY OF THE DISTRIBUTION OF MACROINVERTEBRATE COMMUNITIES AND TEMPORAL VARIATION IN REFERENCE SITES. C. Navarro, J. L. Moreno, S. A. Kroll, M. C. Cano y J. de las Heras.
18. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD ECOLÓGICA DEL ARROYO "FOSSO DELLA CASACCIA" (ITALIA CENTRAL). J. G. Morgana, P. Formichetti, E. Pierdominici, A. M. D'angelo, S. Marcheggiani, S. Rosa, G. Migliore, G. Izzo y L. Mancini.
19. ESTADO ECOLÓGICO DEL EMBALSE LA BREÑA (RÍO GUADIATO, CUENCA DEL GUADALQUIVIR). M. J. Fernández Rodríguez, P. Peñalver, D. León, C. Hidalgo, M. G. Cano y J. Toja.

20. ESTUDIO DE LAS INTERACCIONES FLUVIOLACUSTRES EN UN RIO DE LLANURA (BUENOS AIRES, ARGENTINA). M. G. Cano, N. Gabellone, M. Claps, L. Solari, M. A. Casco, M. Ardohain, M. Bazzuri, H. Benítez, M. Mac Donagh, N. Neschuk, K. Quaini y G. Ruiz.
21. APLICACIÓN CARTOGRÁFICA WEB COMO MEDIO DE DIFUSIÓN DE LOS ESTUDIOS DE LA CALIDAD ECOLÓGICA DE LOS RÍOS DE LA PROVINCIA DE BARCELONA. P. Fortuño, M. Vilà-Escalè, M. Pericay, N. Prat y M. Rieradevall.
22. POTENCIAL ECOLÓGICO DE LOS EMBALSES DE LAS DEMARCACIONES MIÑO-SIL Y CANTÁBRICO. A. García Murcia, J. Baradad, G. González Peña, M. A. Miranda, A. Bueres y J. R. Alonso.
23. RELACIÓN ENTRE LA PRESENCIA DE LA NUTRIA (LUTRA LUTRA L.) Y EL ESTADO ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUA DE EXTREMADURA (O ESPAÑA). M. J. Cadenas y J. Prenda.
24. EVALUACIÓN PRELIMINAR DEL ESTADO ECOLÓGICO EN LOS TRAMOS FLUVIALES DE LA DEMARCACIÓN DEL SEGURA MEDIANTE LA APLICACIÓN DE UN ÍNDICE INTEGRADO. R. Sanchez García, M. M. Sánchez-Montoya, J. Mora, M. L. Suárez, M. R. Vidal-Abarca.

15:30-17:30

Sesión pósters 10.6-1: **CAMBIO CLIMÁTICO / CIANOBACTERIAS / OTROS TEMAS.** Aula 10.6  
Moderador: **Carlos Vílchez** (Universidad de Huelva)

#### **CIANOBACTERIAS.** Aula 10.6

1. NUEVA METODOLOGÍA PARA LA DETECCIÓN SIMULTÁNEA MEDIANTE MARCADORES MOLECULARES DE ESTIRPES DE CIANOBACTERIAS PRODUCTORAS DE MICROCISTINAS Y CILINDROSPERMOPSINA. A. Barón, Y. Ouahid y F. Fernández del Campo.
2. MONITORIZACIÓN DE CIANOBACTERIAS Y MICROCISTINAS EN PINILLA, UN EMBALSE DE AGUA PARA EL CONSUMO. Y. Ouahid, G. Pérez-Silva y F. Fernández del Campo.
3. CIANOTOXINAS: DETECCIÓN Y EVALUACIÓN DE SU TOXICIDAD MEDIANTE BIOENSAYOS CON ARTEMIA SALINA. D. Martín-del-Pozo, L. Conde, L. Wörmer, S. Cirés, D. Carrasco, C. Ratón, Y. Ouahid, A. Barón, F. Fernández del Campo, A. Quesada y J. Avilés.
4. CIANOBACTERIAS Y NIVELES DE RIESGO PARA LA SALUD EN EMBALSES ESPAÑOLES. C. de Hoyos, A. Negro, M. Verdugo, F. Fernández del Campo, A. Quesada y J. Avilés.
5. LOCALIZED IMPACTS OF CYANOBACTERIA AND MICROCYSTINS IN FRESHWATER LAKES. A. L. Murby y J. F. Haney.
6. UTILIZACIÓN DE MALDI-TOF PARA EL ESTUDIO DE QUIMIOTIPOS DENTRO DEL GÉNERO MICROCYSTIS EN EMBALSES ESPAÑOLES. S. Puente, D. Carrasco, S. Cires, L. Wörmer y A. Quesada.
7. EVALUACION DE UN NUEVO INDICE DE CALIDAD BASADO EN CIANOBACTERIAS (IBCB) MEDIANTE ESTUDIOS COMPARATIVOS ENTRE DIFERENTES COMUNIDADES BENTÓNICAS. C. López-Ramiro, M. Casal, E. Rico, P. Mateo y E. Perona.
8. EFECTO DE DIFERENTES FUENTES NITROGENADAS EN LA PRODUCCIÓN DE LA CIANOTOXINA CILINDROSPERMOPSINA. J. Navas, L. Wörmer, S. Cirés, D. Carrasco y A. Quesada.
9. RESERVATÓRIOS BILLINGS E. GUARAPIRANGA (SÃO PAULO, SP, BRASIL): ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA COM ÊNFASE NAS CIANOBACTÉRIAS E CIANOTOXINAS. V. Moschini-Carlos, S. Bortolli, E. Pinto, P. Y. Nishimura, L. G. Freitas y M. L. M. Pompêo.

#### **CAMBIO CLIMÁTICO.** Aula 10.6

1. DOES MIXOTROPHY CONSTITUTE AN ADAPTATIVE STRATEGY TO OVERCOME CONDITIONS OF HIGH UVR AND NUTRIENT LIMITATION? C. Durán, J. A. Delgado- Molina, J. M. Medina- Sánchez y P. Carrillo.
2. EFFECTS OF ENHANCED ULTRAVIOLET RADIATION ON SIX AQUATIC BRYOPHYTES. E. Núñez, J. Martínez, S. Otero, R. Tomás y G. Fabón.
3. AUTOECOLOGÍA DE MACROINVERTEBRADOS FLUVIALES EN FUNCIÓN DE LA RESOLUCIÓN TAXONÓMICA FRENTE A VARIABLES INDICADORAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO. E. Cristóbal, S. Velasco y M. Toro.
4. PROPUESTA DE ÍNDICES HIDROLÓGICOS ECOLÓGICAMENTE RELEVANTES EN LA DISTRIBUCIÓN DE LAS COMUNIDADES DE MACROINVERTEBRADOS FLUVIALES. S. Velasco, E. Cristóbal y M. Toro.
5. MODIFICAÇÃO DOS PICOS DE ABUNDÂNCIA DAS POPULAÇÕES DE CLADOCERA E. DE COPEPODA: RESPOSTA ÀS VARIAÇÕES INTER-ANUAIS DA PRECIPITAÇÃO E. DA TEMPERATURA? A. M. Geraldés y M. J. Boavida.
6. FACTORES DEL CAMBIO GLOBAL (RADIACIÓN UV, P) FAVORECEN EL DESACOPLE PRODUCTOR PRIMARIO-CONSUMIDOR EN ECOSISTEMAS ACUÁTICOS DE ALTA MONTAÑA (LA CALDERA, Sª NEVADA). F. J. Bullesjos, M. Villar-Argaiz, P. Carrillo, J. M. Medina-Sánchez, J. A. Delgado.
7. HISTORICAL EPIDEMIOLOGY OF MALARIA IN THE WETLANDS OF SW SPAIN AND ITS RELATIONSHIP WITH RECENT CLIMATIC TRENDS. A. Sousa, F. Andrade, A. Félix, V. Jurado, P. García-Murillo, L. García y J. Morales.
8. ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DEL ZOOPLANCTON: UNA ESTRATEGIA ADAPTATIVA FRENTE RUV Y NUTRIENTES PULSADOS EN LAGOS DE AMBOS HEMISFERIOS. M. S. Souza, B. E. Modenutti, E. G. Balseiro, J. M. Medina- Sánchez, M. Villar-Argaiz, F. J. Bullesjos y P. Carrillo.
9. EFFECT OF TEMPERATURE ON NUTRIENT CYCLING ASSOCIATED TO THE ELEMENTAL RELATIONSHIPS OF A STREAM SHREDDER AND ITS FOOD RESOURCE. A. R. Calapez, V. D. Villanueva, C. Canhoto y R. Albariño.
10. EFECTOS DEL CAMBIO CLIMATICO SOBRE LOS MACROINVERTEBRADOS FLUVIALES DEL ALTO LOZOYA. A.

Rubio e I. Granados.

11. UV-A RADIATION PROMOTES GROWTH AND ANTIOXIDANT RESPONSE OF THE MICROALGAE NANNOCHLOROPSIS. E. Forján, I. Garbayo, M. Henríquez, J. Rocha y C. Vílchez.

**OTROS TEMAS.** Aula 10.6

1. ESTUDIO DE LA CALIDAD DEL AGUA Y VALORACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO EN EL TRAMO LITORAL DE LA COMARCA DE LA SAFOR (VALENCIA) EN APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA EUROPEA. L. Orero, I. Romero, M. Pachés, J. Bonet y P. Sánchez.
2. ISOTOPIC EVIDENCE OF NUTRIENT SOURCES AND BIOGEOCHEMICAL REMOVAL PROCESS IN AN IMPACTED STREAM. J. Velasco, M. Ruiz, C. Gutiérrez-Cánovas y O. Belmar.
3. CAPACIDADE DE TRATAMENTO DO EFLUENTE DE VIVEIROS DE MACROBRACHIUM ROSENBERGII POR UMA WETLAND CONSTRUÍDA COM FORMATO LINEAR. J. F. Vicente Biudes y A. F. Monteiro Camargo.
4. LOS RIESGOS Y BENEFICIOS AMBIENTALES DE LA DEPURACIÓN DE LAS AGUAS, Y DE SUS EFECTOS SOBRE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS. I. Perrée, M. Rieradevall y N. Prat.
5. ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE REUTILIZACIÓN DE EFLUENTES DE ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES EN ANDALUCÍA. M. M. Bayo, J. L. Martínez, A. Garrido y M. E. Hernández.
6. INGENIERÍA ECOLÓGICA DE EFLUENTES DE DEPURADORAS DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA MEDIANTE LA CREACIÓN DE HUMEDALES ARTIFICIALES. D. Sánchez, B. García Fernández, G. Sánchez, D. Recio, A. Chicote y M. Florín.
7. SEDIMENTARY ORGANIC MATTER AND ITS ISOTOPIC CHARACTERIZATION IN A MEDITERRANEAN COASTAL LAGOON, AT A CENTURY SCALE. J. L. Pretus, L. Cañas, J. García-Orellana, J. García-Taruell, P. Masqué y B. Obrador.

**17:30-18:00 Coffee-break**

18:00-18:30 **Presentación: El parque transfronterizo del bajo Guadiana.** Aula Magna.  
**Iñaki Olano** (EEAA-Ayamonte, Huelva)

18:30-20:00 **Taller: Ecosistemas acuáticos y espacios naturales protegidos.** Aula Magna.  
Modera: Miguel Ángel Bravo (EBD-CSIC, Huelva)

18:30-20:00 **Taller: La limnología y la educación ambiental: El proyecto Andarríos.** Aula 9.7  
**Ricardo Castro** (CMA-Junta de Andalucía)

18:30-20:00 **Sesión especial: LimnoRed.** Miguel Álvarez Cobelas

**MIÉRCOLES 10 DE SEPTIEMBRE**

08:30-19:00 Secretaría del Congreso

09:00-11:00 **Sesión oral AM-3: DIRECTIVA MARCO DEL AGUA: PLANIFICACIÓN Y NORMATIVA (2)** Aula Magna.  
Moderadora: **Manuela Morais** (Universidad de Évora)

1. METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DE LOS PUNTOS DE CONTROL DE LA RED DE VIGILANCIA DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL (RÍOS) EN LA CUENCA DEL DUERO. J. Soler, P. Seisdedos, N. Hernández y M. Cebrián.
2. VALIDATION OF THE ABIOTIC TYPOLOGY BY PHYTOPLANKTON AND DIATOMS IN RESERVOIRS – IMPLEMENTATION OF THE WATER FRAMEWORK DIRECTIVE IN PORTUGAL. M. Morais, H. Novais, S. Nunes y A. Pedro.
3. CONSTRAINS ON THE USE OF PHYTOPLANKTON AS A BIOLOGICAL QUALITY ELEMENT WITHIN THE WATER FRAMEWORK DIRECTIVE. R. B. Domingues, A. Barbosa y H. Galvão.
4. INDAT: APLICACIÓN INTEGRADA DE GESTIÓN DE DATOS BIOLÓGICOS. S. Robles, S. Morán y I. Tejero.
5. APROXIMACIÓN METODOLÓGICA PARA ESTABLECER LA DEMANDA AMBIENTAL DE LOS HUMEDALES EN EL CONTEXTO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA. M. L. Suarez, R. Gómez, M. R. Vidal-Abarca, J. Mora y F. Almagro.
6. LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA, EL ESTADO ECOLÓGICO Y LA LIMNOLOGÍA EN EL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO. M. J. de la Fuente y J. Ruza.

09:00-11:00 **Sesión oral 9.7-3: BIODIVERSIDAD ACUÁTICA (2).** Macroinvertebrados. Aula 9.7  
Moderador: **Juan Carlos Pérez Quintero** (Universidad de Huelva)

1. BIAS IN FRESHWATER BIODIVERSITY SAMPLING: THE CASE OF IBERIAN WATER BEETLES. D. Sánchez-Fernández, J. M. Lobo, P. Abellán, I. Ribera y A. Millán.
2. PATRONES DE RAREZA A ESCALA LOCAL EN OLIGOQUETOS ACUÁTICOS SUBTERRÁNEOS. IMPLICACIONES PARA SU CONSERVACIÓN. A Achurra y P. Rodríguez.
3. CARACTERIZACIÓN DEL HÁBITAT OCUPADO POR LAS POBLACIONES DE CANGREJO DE RÍO AUTÓCTONO (AUSTROPOTAMOBIVUS PALLIPES) EN ANDALUCÍA Y SU INFLUENCIA SOBRE LA FENOLOGÍA REPRODUCTIVA Y DENSIDAD POBLACIONAL DE LA ESPECIE. B. Nebot, F. Aranda, F. J. Galindo y I. Maldonado.
4. FILOGEOGRAFÍA Y DIVERSIDAD GENÉTICA DEL CANGREJO DE RÍO AUSTROPOTAMOBIVUS ITALICUS EN ANDALUCÍA Y RESTO DE LA PENÍNSULA IBÉRICA. C. Pedraza-Lara E. I. Doadrio.
5. KEY FACTORS IDENTIFYING PONDS WITH HIGH AQUATIC INVERTEBRATE BIODIVERSITY. S. Gascón, D. Boix, J. Sala, A. Ruhí y J. Compte.
6. INCREASED TOLERANCE TO UVR AND CO-TOLERANCE TO CADMIUM IN UVR ACCLIMATIZED FRESHWATER PERIPHYTON. E. Navarro, C.T. Robinson, Behra R.

09:00–11:00	<p>Sesión oral 10.1–3: <b>ESTADO ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUA</b> (2). Aula 10.1 Moderador: <b>Virgilio Hermoso</b> (Universidad de Huelva)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. OLIGOTROPHICATION AND CHANGES IN BIOLOGICAL COMMUNITIES OF THE LOWER EBRO RIVER AND ITS ESTUARY. C. Ibáñez, R. Andreu, N. Caiola, N. Cid, A. Nebra, A. Rovira, L. Rovira y R. Trobajo.</li> <li>2. AQUATIC MACROINVERTEBRATES PREDICTIVE MODELLING IN IBERIAN MEDITERRANEAN STREAMS: THE EFFECT OF THE TYPE OF BIOLOGICAL DATA AND THE ENVIRONMENTAL INTER-ANNUAL VARIATION. J. M. Poquet, M. M. Sánchez-Montoya, T. Puntí, S. Robles y J. Alba-Tercedor.</li> <li>3. ECOLOGICAL ASPECTS OF THE DIPTERA COMMUNITY ASSOCIATED WITH WATER QUALITY CHANGES IN ZÉZERE RIVER, IN THE SERRA DA ESTRELA MOUNTAIN, PORTUGAL. A. Sánchez-Quiñones, J. M. Novais y S. Martins-Dias.</li> <li>4. EVALUACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO EN SISTEMAS POBRES EN ESPECIES A TRAVÉS DE UN ÍNDICE BASADO EN PECES PARA LOS RÍOS MEDITERRÁNEOS. V. Hermoso, M. Clavero, F. Blanco-Garrido y J. Prenda.</li> <li>5. ESTUDIO COMPARATIVO SOBRE LA IDONEIDAD PARA LA EVALUACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO DE LAS METODOLOGÍAS DE MUESTREO DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS UTILIZADAS EN ESPAÑA. M. Cebrián, J. Soler, Y Luque, M. J. de La Fuente, A. Corrochano y J. Ruza.</li> <li>6. ESTADO ECOLÓGICO DE LAS LAGUNAS INTERIORES Y HUMEDALES EN LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR. M. A. Piñón, M. Torán, M. A. Martínez y A. M. Pujante.</li> </ol>
09:00–11:00	<p>Sesión oral 10.6–3: <b>GESTIÓN Y CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS</b> (2). Aula 10.6 Moderadora: <b>Ana M. Pujante</b> (Red Control, Valencia)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. INFLUENCIA DE LAS CURVAS DE PREFERENCIA EN LA DETERMINACIÓN DE REGÍMENES DE CAUDALES ECOLÓGICOS. F. J. Penas, J. A. Juanes y C. Álvarez.</li> <li>2. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE MÉTODOS HIDROLÓGICOS PARA EL CÁLCULO DE CAUDALES AMBIENTALES Y COMPARACIÓN CON LOS MODELOS DE SIMULACIÓN DEL HÁBITAT FLUVIAL EN LA RED HIDROGRÁFICA CATALANA. M. Bardina, J. Cirera, A. Munné y P. Martínez Capel.</li> <li>3. ORDENACIÓN DE LA PESCA DE LA RIOJA: APLICACIÓN DE LA DINÁMICA DE POBLACIONES A LA GESTIÓN DE RECURSOS ÍCTICOS. C. Alonso, P. Vizcaíno, J. Gortázar, D. Baeza, M. Marchamalo y D. García de Jalón.</li> <li>4. LA INFLUENCIA DE PERTURBACIONES EXÓGENAS EN LA ESTRUCTURA FUNCIONAL DEL FITOPLANCTON EN EL EMBALSE DE EL GERGA (SEVILLA). A. B. Hoyer, J. Vidal, A. Rigosi, C. Escot, A. Basanta, E. Moreno-Ostos, L. Cruz-Pizarro y F. J. Rueda.</li> <li>5. REPOVOAMIENTO DE RÍOS: ESTRATÉGIAS DIFERENCIAIS NO USO DE RECURSOS ENTRE TRUTAS SELVAGENS E DOMÉSTICAS. A. Teiga Teixeira, R. M. V. Cortes y R. Rodrigues.</li> <li>6. ACOUSTIC CAMERAS (DUAL FREQUENCY IDENTIFICATION SONAR) AS A TOOL FOR STUDYING MOVEMENTS AND REPRODUCTIVE BEHAVIOUR OF FISH IN RIVERS: TWAITE SHAD IN THE EBRO RIVER (CATALONIA, SPAIN). P. Schneider, R. Sánchez, K. André, E. Gisbert y M. A. López.</li> </ol>
11:00–11:30	Coffee-break
11:30–12:30	<p>CONFERENCIA PLENARIA. NESTOR MAZZEO (Universidad de Montevideo). <i>Spatial and environmental factors structuring fish communities in shallow lakes along a latitudinal gradient in South America</i>. Aula Magna.</p>
12:30–14:10	<p>Sesión oral AM-4: <b>ECOLOGÍA MICROBIANA</b> (1) Aula Magna. Moderadora: <b>Presentación Carrillo</b> (Universidad de Granada)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. APORTACIONES METODOLÓGICAS AL ESTUDIO DE LA ACTIVIDAD FOSFATASA SEDIMENTARIA EN SISTEMAS ESTUÁRICOS. M. Lara, M. V. Fuentes y F. X. Niell.</li> <li>2. CHANGES IN BIOFILM MICROBIAL COMMUNITY STRUCTURE AND FUNCTION DEPENDING ON DOC AVAILABILITY. I. Ylla, A. M. Romaní, C. Borrego y S. Sabater.</li> <li>3. EFFECTS OF WATER NUTRIENT CONTENT AND N:P RATIO ON BIOFILM STRUCTURE AND METABOLISM. J. Artigas, A. M. Romaní y S. Sabater.</li> <li>4. STREAM BIOFILM DEVELOPMENT AND FUNCTIONING IN RELATION TO NUTRIENTS AND LIGHT AVAILABILITY. L. Proia, A. M. Romani y S. Sabater.</li> <li>5. USO DE LA FLUORESCENCIA PULSANTE PARA LA DETERMINACIÓN DE LA PRODUCCIÓN PRIMARIA EN ECOSISTEMAS DOMINADOS POR PICOPLANCTON AUTÓTROFO. A. Picazo, C. Rochera, M. R. Miracle, E. Vicente y A. Camacho.</li> </ol>
12:30–14:10	<p>Sesión oral 9.7–4: <b>EFFECTOS DE LAS SUSTANCIAS TÓXICAS EN LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS</b> (2). Aula 9.7 Moderador: <b>Francisco Guerrero</b> (Universidad de Jaén)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ECOLOGICAL EFFECTS OF PESTICIDES ASSOCIATED WITH RICE PRODUCTION ON AQUATICS INVERTEBRATES IN EBRO DELTA (NE SPAIN). A. Suarez, C. Barata y C. Ibáñez.</li> <li>2. INCIDENCIA DE LAS ACTIVIDADES EXTRACTIVAS SOBRE EL ECOSISTEMA ACUÁTICO DE LOS RÍOS MINEROS DE LA CUENCA DEL BIERZO. V. Rodríguez, M. Lacal, E. Alberruche y L. Vadiillo.</li> <li>3. EFECTOS DEL TRATAMIENTO CON GLIFOSATO DE LA ESPECIE INVASORA ARUNDO DONAX SOBRE LA COMUNIDAD DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS DE UN TRAMO DEL RÍO LLOBREGAT Y LA RIERA GAVARRESA (ARTÉS, CATALUÑA). L. Puertolas y N. Prat.</li> <li>4. INFLUENCE OF PHOSPHORUS ON COPPER SENSITIVITY OF FLUVIAL PERIPHYTON. A. Serra, H. Guasch, W. Admiraal, H.G. Van Der Geest y B. Van Beusekom.</li> <li>5. DIURON TOXICITY ON DIFFERENT LEVELS OF A SINGLE FOOD CHAIN. J. C. López-Doval, M. Ricart, H. Guasch, A. M. Romaní, S. Sabater y I. Muñoz.</li> </ol>

12:30–14:10	<p><b>Sesión oral 10.1–4: PROCESOS ECOLÓGICOS.</b> Aula 10.1  Moderadora: <b>Nuria Bonada</b> (Universidad de Barcelona)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ESTUDIO DE LA CAPACIDAD DE ELIMINACIÓN DE N. Y P. DEL AGUA EN DOS TRAMOS CON DISTINTA COBERTURA VEGETAL. M. I. Arce, R. Gómez–Cerezo, M. R. Vidal–Abarca y M. L. Suárez.</li> <li>2. EFFICIENCIES OF CONSUMPTION AND ASSIMILATION AT THE PRODUCER–CONSUMER INTERPHASE: THE EFFECT OF PHOSPHORUS, ULTRAVIOLET A RADIATION AND CONSUMER ONTOGENY. M. Villar–Argaiz, F. J. Bullejos, J. A. Delgado–Molina, J. M. Medina–Sánchez y P. Carrillo.</li> <li>3. COLONIZACIÓN DE MACRÓFITOS Y SUS INVERTEBRADOS ASOCIADOS EN EL TRAMO BAJO DEL EBRO. R. Andreu, C. Ibàñez y N. Prat.</li> <li>4. IS THERE A RELATIONSHIP BETWEEN RIPARIAN WOODY SPECIES RICHNESS AND AQUATIC INVERTEBRATE AND FUNGAL COMMUNITIES? V. Ferreira, J. Castela y M. A. S. Graça.</li> <li>5. AVALIAÇÃO EM ESCALAS MÚLTIPLAS DA VARIAÇÃO DO MEIO FÍSICO E. BIOLÓGICO: DA BACIA AO HABITAT. S. Varandas, A. Teiga Teixeira y R. M. V. Cortes.</li> </ol>
12:30–14:10	<p><b>Sesión oral 10.6–4: ESTUARIOS.</b> Aula 10.6  Moderador: <b>Eloy M. Castellanos</b> (Universidad de Huelva)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. METODOLOGÍA JERÁRQUICA PARA LA TIFICACIÓN ECOLÓGICA DE LOS ESTUARIOS DE LA PENÍNSULA IBÉRICA. C. Galván, J.A. Juanes, A. Puente y A. García.</li> <li>2. RECOPIACIÓN DE DATOS EN AGUA Y SEDIMENTO (DESDE LOS AÑOS 80 HASTA LA ACTUALIDAD) EN UN ESTUARIO TEMPLADO SOMERO (PALMONES, CADIZ). M. Ruiz, A. Avilés, M. A. Arrojo, S. Moreno y F. X. Niell.</li> <li>3. ASIMILACIÓN DE NITRÓGENO Y FÓSFORO POR SARCOORNIA PERENNIS ALPINI EN DIFERENTES PROPORCIONES N/P. R. Muñoz, L. Palomo y F. X. Niell.</li> <li>4. DEGRADACIÓN DE LA CLOROFILA Y LUTEÍNA EN EL SEDIMENTO DEL ESTUARIO DEL RÍO PALMONES. M. A. Arrojo, C. Jiménez, L. Rubio y F. X. Niell.</li> <li>5. LA DESNITRIFICACIÓN EN EL SEDIMENTO DEL ESTUARIO DEL RÍO PALMONES Y SU IMPLICACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE GASES CON EFECTO INVERNADERO Y EN EL RECICLADO DE NUTRIENTES. S. Moreno y F. X. Niell.</li> <li>6. FACTORES DE CONTROL EN LA REGULACIÓN DE LA METANOGÉNESIS EN ESTUARIOS MEDITERRÁNEOS SOMEROS. F. X. Niell y S. Moreno.</li> </ol>
14:10–15:30	<b>Almuerzo</b>
15:30–16:30	<p><b>Sesión pósters AM–2: BIODIVERSIDAD ACUÁTICA 2/ HUMEDALES.</b> Aula Magna  Moderador: <b>Paloma Alcorlo</b> (Universidad Autónoma de Madrid)</p> <hr/> <p><b>BIODIVERSIDAD ACUÁTICA 2.</b> Aula Magna</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL DE AMPHIPODA (CRUSTACEA: PERACARIDA) ASSOCIADOS A BANCOS DE PHRAGMATOPOMA CAUDATA (KRÖYER, 1856) (ANELIDA: POLYCHAETA) NA PRAIA DOS PESCADORES, ITANHAÉM, SÃO PAULO, BRASIL. R. Monteiro Camargo y M. T. Valério–Berardo.</li> <li>2. HISTORIA Y EVOLUCIÓN EN LA DISTRIBUCIÓN DEL CANGREJO DE RÍO AUTÓCTONO EN ANDALUCÍA Y RESTO DE ESPAÑA. INTERPRETACIÓN EN BASE A LA CARACTERIZACIÓN GENÉTICA DISPONIBLE PARA LAS POBLACIONES IBÉRICAS. I. Maldonado, F. J. Galindo, F. Aranda y B. Nebot.</li> <li>3. COMPOSICIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA COMUNIDAD DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS EN LOS DEPÓSITOS DE TRAVERTINO DE LA CUENCA ALTOANDINA DEL RÍO CAÑETE (PERÚ). R. Acosta y N. Prat.</li> <li>4. ELEMENTAL COMPOSITION OF THE STREAM INVERTEBRATES ECHINOGAMMARUS MERIDIONALIS AND TIPULA LATERALIS FED NATIVE AND EXOTIC LEAVES. M. Gama y C. Canhoto.</li> <li>5. ASOCIACIONES DE MACROFAUNA PIONERA EN LAGUNAS DE NUEVA CREACIÓN. A. R. Vidal, D. Boix, J. Sala y S. Gascon.</li> </ol> <hr/> <p><b>HUMEDALES.</b> Aula Magna</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. METAL COMPOSITION OF SURFACE SEDIMENT AND FRESHWATER INPUTS IN A MEDITERRANEAN COASTAL LAGOON. L. Cañas, B. Obrador y J. L. Pretus.</li> <li>2. INCORPORACIÓN DE LAGOS Y ZONAS HÚMEDAS PRESENTES EN SITIOS RAMSAR COMO MASAS DE AGUA DE LA CATEGORÍA LAGOS SEGÚN LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA. G. Martínez, A. Camacho, M. Toro, B. Muñoz y M. E. Alonso</li> <li>3. LIMNOLOGY IN ALGERIA: RESULTS FROM HOGGAR AND TASSILI N’AJJERS PARKS. B. Rachid.</li> <li>4. CARACTERIZACIÓN LIMNOLÓGICA Y ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA LAGUNA DE SAN JUAN (MADRID). C. Rozas y N. Roblas.</li> <li>5. COMPARACIÓN DE LA DINÁMICA FITOPLANCTÓNICA ENTRE DOS LAGUNAS MEDITERRÁNEAS EUTRÓFICAS: UNA NATURAL, DULCE (DOÑANA) Y OTRA INTERVENIDA, SAN JUAN (MADRID). A. I. López–Archilla, J. Palao y M. C. Guerrero.</li> <li>6. UN PROTOCOLO PARA EL CONTROL HIDROLÓGICO DE LA ALBUFERA DE VALENCIA. J. M. Soria, E. Vicente y M. Mondria .</li> <li>7. DINÁMICA HIDROGEOMORFOLÓGICA DE LA LAGUNA DE RÍO LORO (ESPACIO NATURAL DOÑANA, HUELVA). C. Borja, F. Díaz del Olmo y F. Borja.</li> <li>8. METABOLISMO DE LA COMUNIDAD PLANCTÓNICA EN EL PARQUE NACIONAL DE LAS TABLAS DE DAIMIEL (CIUDAD REAL). M. A. Rodrigo, M. M. Barón–Rodríguez, M. Álvarez–Cobelas, N. Navarro y C. Rojo.</li> </ol>

15:30–16:30

**Sesión póster 9.7–2: RÍOS REGULADOS Y EMBALSES 1.** Aula 9.7Moderador: **Carmelo Escot** (EMASESA)

1. BIOLOGICAL AND HYDROMORPHOLOGICAL EFFECTS OF RIVER REGULATION DOWNSTREAM THREE RESERVOIRS OF SOUTH SPAIN. J. Heras, J. L. Moreno, S. Kroll, J. P. Marín, M. Aboal, C. Navarro y M. C. Cano.
2. APROXIMACIÓN AL ESTUDIO DE LOS EFECTOS DE LOS EMBALSES SOBRE LOS ECOSISTEMAS FLUVIALES. J. R. Sánchez y M. Toro.
3. SEGUIMIENTO LIMNOLÓGICO Y EVALUACIÓN DEL ESTADO TRÓFICO EN LA EXPLOTACIÓN DE REDES DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA, EN LOS EMBALSES PROPIOS DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR DURANTE EL PERIODO 2006/2008. S. Bort, J. M. Hernández, M. A. Gandía, A. Villalba, C. Rojo, J. Armengol, J. Rueda, A. Piñón y M. Torán.
4. FITOPLANCTON DE LOS EMBALSES DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR: RELACIÓN CON EL ESTADO TRÓFICO. M. Segura, C. Rojo, M. A. Rodrigo, A. Piñón, J. M. Hernández y S. Bort.
5. DINAMICA ESTACIONAL DEL FITOPLANCTON EN EL EMBALSE DEL GERGA (SEVILLA). F. Jiménez-Gómez, F. Guerrero, A. Galotti, A. Jiménez, C. Pereira, I. de Vicente, F. García-Jurado, C. Escot, A. Basanta y L. Cruz-Pizarro.
6. PHYTOPLANKTON DYNAMICS IN A TROPICAL URBAN RESERVOIR (RIO GRANDE RESERVOIR, SÃO PAULO STATE, BRAZIL). P. Y. Nishimura, V. Moschini-Carlos y M. Pompêo.
7. ABUNDANCIA Y COMPOSICIÓN DE LAS COMUNIDADES DE TRICHOPTERA Y COLEÓPTERA EN CUATRO RÍOS DE LA PROVINCIA DE OURENSE (FRAGOSO, CADÓS, DEVA Y TUÑO, N.O. ESPAÑA) AFECTADOS POR CENTRALES HIDROELÉCTRICAS. A. B. Sarr, R. Álvarez-Troncoso y J. Garrido
8. ESTUDIO DE LOS INVERTEBRADOS BENTÓNICOS DE 25 EMBALSES DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR. J. Rueda, C. Rojo, A. Piñón, A. Villalba y M. A. Gandía
9. INDICE TROFOMÉTRICO: BUEN PREDICTOR DE LA DENSIDAD, BIOMASA Y PRODUCCIÓN ÍCTICA EN EMBALSES DE LA CUENCA DEL RÍO GUADALQUIVIR, ESPAÑA. G. Lara, L. Encina y A. Rodríguez-Ruiz.
10. DESARROLLO DE ÍNDICES PARA LA ESTIMA DE DENSIDAD, BIOMASA Y PRODUCCIÓN ÍCTICA DE LA CUENCA DEL GUADALQUIVIR. G. Lara, L. Encina y A. Rodríguez-Ruiz.
11. EVALUACIÓN DE LAS POBLACIONES PISCÍCOLAS DE LOS EMBALSES DE CONCEPCIÓN (MÁLAGA) Y CHARCO REDONDO (CÁDIZ). V. Rodríguez-, R. Sánchez-Carmona, L. Encina y A. Rodríguez.

15:30–16:30

**Sesión pósters 10.1–2: ESPECIES EXÓTICAS E INVASORAS.** Aula 10.1Moderador: **Carlos Luque** (Universidad de Huelva)

1. CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA POBLACIONAL DE CORBICULA FLUMINEA (MÜLLER, 1774) (MOLLUSCA, BIVALVIA, CORBICULIDAE) EN EL TRAMO INFERIOR DEL RÍO MIÑO. S. Rivas, R. Vieira-Lanero, M. T. Couto, J. Sánchez, M. J. Servia, S. Barca, P. de M. Torres y F. Cobo.
2. MEJILLÓN CEBRA: PREVENCIÓN, CONTROL Y AFECCIONES DE LA PLAGA EN LA CUENCA DEL EBRO. A. Anadón, V. Touya y C. Duran.
3. GROWTH OF SALVINIA MOLESTA AND PISTIA STRATIOTES IN DIFFERENT NITROGEN AND PHOSPHORUS CONCENTRATIONS. A. F. Monteiro Camargo y A. C. Pavão.
4. FLOW REGIME ALTERATION AND INTRODUCTION OF EXOTIC SPECIES HAVE DRAMATICALLY DISTURBED FEEDING HABITS OF THE OTTER LUTRA LUTRA. D. Almeida, A. Almodóvar, G. G. Nicola y B. Elvira.
5. LA DIETA DEL BLACBÁS (MICROPTERUS SALMOIDES) EN DOÑANA: A MAYOR TAMAÑO, MAYOR SEMEJANZA CON LA DE LA NUTRIA (LUTRA LUTRA). F. Blanco, M. Clavero, V. Hermoso y J. Prenda.
6. LIFE-HISTORY OF AN EXOTIC FISH GAMBUSIA HOLBROOKI IN THE MOST ARID ZONE OF ITS IBERIAN DISTRIBUTION RANGE: DOES SALINITY LIMIT ITS INVASIVE SUCCESS? R. Moreno-Valcárcel, A. Ruiz-Navarro, M. Torralva y F. J. Oliva-Paterna.
7. EXTRACTIVE CONTROL EFFECTS ON GAMBUSIA HOLBROOKI BIOLOGY FROM AN ISOLATED STREAM POPULATION. A. Ruiz, R. Moreno, D. Verdiell, A. Andreu, A.V. García, A. Egea, F. J. Oliva y M. Torralva.
8. LIFE-HISTOTY TRAITS OF INTRODUCED IBERIAN PUMPKINSEED RELATIVE TO NATIVE POPULATIONS. M. G. Fox, A. Vila-Gispert, G. Copp, L. Zamora y J. Naspleda.
9. HOW IMPORTANT IS NUTRIENT LIMITATION AND SALINITY CONCENTRATION ON THE GROWTH PATTERNS OF AZOLLA FILICULOIDES IN DOÑANA MARSHLAND (SW SPAIN)? S. Cirujano, R. Fernandez-Zamudio, P. García-Murillo, A. Sousa, A. Rubio, J. M. Espinar y A. Meco.
10. GERMINATION PATTERNS OF AN INVASIVE SPECIE AND THE POTENTIABILITY FOR ITS SURVIVAL IN A MEDITERRANEAN TEMPORARY WETLAND. STUDY CASE: AZOLLA FILICULOIDES IN DOÑANA NATIONAL PARK (SW SPAIN). P. García-Murillo, R. Fernandez-Zamudio, S. Cirujano y A. Meco.
11. ESTUDIO DEL EFECTO DEL CANGREJO ROJO (PROCAMBARUS CLARKII) EN EL HUMEDAL DE SALBURUA (VITORIA). R. Sidrach-Cardona, C. Rodríguez-Villafañe, L. Lobo, M. Sáez de Buruaga y E. Bécares.
12. CRESCIMENTO DAS MACRÓFITAS AQUÁTICAS PISTIA STRATIOTES E SALVINIA MOLESTA EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE FOSFATO. R. E. Trevisan, A. F. Monteiro Camargo y G. G. Henry-Silva.

15:30–16:30

**Sesión pósters 10.6–2: DESCOMPOSICIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA / ECOLOGÍA MICROBIANA / EFECTOS DE LAS SUSTANCIAS TÓXICAS EN LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS / ESTUARIOS.** Aula 10.6Moderador: **Eugenio Rico** (Universidad Autónoma de Madrid)**ECOLOGÍA MICROBIANA.** Aula 10.6

1. ESTUDIO DE LAS COMUNIDADES DE CILIADOS EN LAGUNAS SOMERAS DE CASTILLA Y LEÓN: INFLUENCIA DE

---

LOS MACRÓFITOS Y DE LA EUTROFIZACIÓN. A Conty y E. Bécares.

2. ESTUDIO DE LAS POBLACIONES MICROBIANAS Y SU RELACIÓN CON EL ESTADO TRÓFICO EN LAGOS ANTÁRTICOS. J.A. Villaescusa, C. Rochera, M. E. Díazmazip, D. Velázquez, M. Toro, A. Chicote, E. O. Casamayor, A. Quesada y A. Camacho.
3. DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE BACTERIAS FILAMENTOSAS (SOL CLUSTER) EN LAGUNAS ESPAÑOLAS DE DISTINTAS CARACTERÍSTICAS DETERMINADA MEDIANTE HIBRIDACIÓN CON SONDAS MOLECULARES FLUORESCENTES (FISH). L. M. Durá, A. Picazo, M. W. Hahn y A. Camacho.
4. METAZOAN MEDIATED CHANGES IN A MICROBIAL COMMUNITY STRUCTURE: THE ROLE OF BACTERIAL CELL SIZE. C. Rochera, A. Camacho, E. Rico, E. Fernández-Valiente y A Quesada.

---

**EFFECTOS DE LAS SUSTANCIAS TÓXICAS EN LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS.** Aula 10.6

1. EFFECTS OF THE PHENYLUREA HERBICIDE DIURON ON BIOFILM ALGAE AND BACTERIA FROM THE RIVER LLOBREGAT. M. Ricart, D. Barceló, A. Geiszinger, H. Guasch, M. López, A. M. Romaní, G. Vidal, M. Villagrasa y S. Sabater.
2. OPTIMIZACIÓN DE UN MÉTODO DE EXTRACCIÓN (SBSE) PARA LA DETERMINACIÓN DE PLAGUICIDAS EN AGUAS. V. Gallo, R. Beltrán, A. Sayago y D. Hernanz.
3. EFFECTS OF URANIUM CONTAMINATION ON LEAF LITTER BREAKDOWN AND SHREDDERS (SERICOSTOMA VITTATUM) FEEDING BEHAVIOUR. C. Canhoto, A. L. Gonçalves, D. Pontinha y J. Pratas.
4. CONDITION OF LUCIOBARBUS SCLATERI REFLECTS THE EFFECTS OF TOXIC SPILL IN THE GUADAMAR RIVER (SW, IBERIAN PENINSULA). F. J. Oliva, R. de Miguel, C. Arribas, M. Torralva y C. Fernández, A. Sayago y D. Hernanz.
5. ALGAL AND BACTERIAL TOXICITY OF B-BLOCKERS ON FLUVIAL BIOFILMS. C. Bonnineau, A. Geiszinger, H. Guasch, L. Proia, M. Ricart, A.M. Romaní, S. Sabater (fuera de la temática, pág. 190).

---

**DESCOMPOSICIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA.** Aula 10.6

1. CALIDAD DE HOJARASCA Y PREFERENCIAS DE ALIMENTACIÓN DE MACROINVERTEBRADOS PROCEDENTES DE RÍOS DE SIERRA NEVADA Y DE LA REGIÓN SEMIÁRIDA ALMERIENSE. M. Lusi, M. D. Suárez y J. J. Casas.
2. INFLUENCIA DE LA ESTACIONALIDAD EN LA DESCOMPOSICIÓN DE HOJARASCA EN ARROYOS DE CABECERA DE LA SIERRA DE GUADARRAMA (MADRID). R. Velilla, F. Rodríguez y S. Mollá.
3. IMPORTANCIA DEL ORIGEN GEOGRÁFICO DE LA HOJAS DE ALISO EN LOS EXPERIMENTOS DE DESCOMPOSICIÓN DE HOJARASCA EN RÍOS DE CABECERA. F. Rodríguez, R. Velilla y S. Mollá.

---

**ESTUARIOS.** Aula 10.6

1. CARACTERIZACIÓN DEL FITOPLANCTON DEL ESTUARIO DEL RÍO GUADIANA (ESPAÑA). A. I. Negro, C. de Hoyos, M. Toro y J. Avilés.
2. MECANISMOS DE ASIMILACIÓN DE CARBONO EN PLANTAS ESTUARICAS. J. Pérez, F. J. López y F. X. Niell.
3. INFLUENCIA DE LA SALINIDAD EN LA ACTIVIDAD DE LA ANHIDRASA CARBÓNICA. J. F. Delgado y F. X. Niell.

17:30-18:00 **Coffee-break**

17:00-19:00 **Sesión oral AM-5: HUMEDALES (2)** Aula Magna.

Moderador: **Xavier Quintana** (Universitat de Girona)

1. DO MACROPHYTES PROVIDE ADEQUATE REFUGE FOR ZOOPLANKTON AGAINST FISH IN MEDITERRANEAN AND TEMPERATE BRACKISH LAKES? S. Brucet, E. Jensen, D. Boix, X. D. Quintana y E. Jeppesen.
2. INFLUENCE OF DIFFERENT CHEMICAL SIGNALS ON THE HABITAT SELECTION OF THREE ZOOPLANKTERS OF ANDEAN PATAGONIAN PONDS. C. Trochine, B. Modenutti y E. Balseiro.
3. AERIAL COLONIZERS IN TEMPORARY FRESHWATER PONDS: PHENOLOGY AND WATER TEMPORALITY. D. Boix, K Magnusson, S. Gascón, J. Sala y D. D. Williams.
4. SUCCESSION OF AQUATIC MACROINVERTEBRATE COMMUNITIES IN A NEW CREATION COASTAL POND. M. Cañedo-Argüelles y M. Rieradevall.
5. LA PRODUCCIÓN DE HOJARASCA DE LOS MANGLARES SEMIÁRIDOS DEL MAR DE CORTES SEGÚN UN GRADIENTE LATITUDINAL. R. Sánchez-Andrés, S. Sánchez-Carrillo y S. Cirujano.
6. CÓMO VARIA LA COMUNIDAD ZOOPLANCTÓNICA DE UNA MARISMA CON LA PRESENCIA DE FARTET (APHANIUS IBERUS). J. Compte, S. Gascón, D. Boix y X Quintana.

17:00-19:00

**Sesión oral 9.7-5: OTROS TEMAS (1).** Aula 9.7

Moderador: **Álvaro Chicote** (Universidad de Castilla-La Mancha)

1. DEFINICIÓN DEL POTENCIAL ECOLÓGICO EN AGUAS FUERTEMENTE MODIFICADAS. APLICACIÓN EN EL TRAMO MEDIO DEL RÍO TAJO. D. Baeza, C. Alonso, J. Gortázar, M. Marchamalo, P. Vizcaíno, P. Novo y D. García de Jalón.
2. LA DIAPAUSA COMO CLAVE PARA ENTENDER LA DINÁMICA POBLACIONAL DEL ZOOPLANCTON. F. J. Valdés, J. M. Conde-Porcuna y C. Pérez-Martínez.
3. BIOTIC AND ABIOTIC FEATURES OF AN ATLANTIC SALMON (SALMO SALAR L.) STREAM AT THE SOUTHERN LIMIT OF ITS EUROPEAN DISTRIBUTION. N. Costas, M. Álvarez, I. Pardo y F. Rodríguez.
4. LA VARIABILIDAD SOLAR COMO FACTOR CONTROL DE LA PRODUCTIVIDAD PRIMARIA DE LA LAGUNA DE LA CRUZ (CUENCA, ESPAÑA) DURANTE LOS ÚLTIMOS 400 AÑOS. L. Romero, B. J. Keely, A. Camacho, E. Vicente y M. R. Miracle.
5. RECONSTRUCCIÓN PALEOLIMNOLÓGICA DE L'ESTANY D'IVARS A PARTIR DE LOS RESTOS DE OSTRÁCODOS.

L. Zamora, F. Mezquita, R. Julia, J. Armengol, S. Riera, A. Currás, M. A. Marqués y N. Alonso.

6. PALEOLIMNOLOGÍA DE LA ALBUFERA DE VALENCIA: CAMBIO RECIENTE DE SALINIDAD INFERIDA POR LOS OSTRÁCODOS. J. Marco-Barba, F. Mezquita, E. Vicente y M. R. Miracle.
7. DINÁMICA DEL FITOPLANCTON EN UNA LAGUNA CÁRSTICA PROFUNDA Y LIMITACIÓN POR NUTRIENTES DE SU CRECIMIENTO. S. M. Morata, A. Picazo, A. Camacho, E. Vicente y M. R. Miracle (fuera de la temática, pág. 84).

17:00–19:00 Sesión oral 10.1–5: **RÍOS REGULADOS Y EMBALSES** (1). Aula 10.1  
Moderador: **Joan Armengol**. (Universidad de Barcelona)

1. EVOLUCIÓN ESTACIONAL DE LAS ALGAS VERDES COCALES EN TRES EMBALSES CON DISTINTAS CONDICIONES AMBIENTALES. I. Fanés y P. M. Sánchez Castillo.
2. LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE FITOPLANCTON EN EMBALSES TIPO CAÑÓN Y SU EVOLUCIÓN A ESCALAS DE TIEMPO ESTACIONAL. J. Vidal, C. Escot, M. J. Fernández, E. Moreno-Ostos y F. J. Rueda.
3. SIMULATING THE PHYTOPLANKTON DYNAMICS IN A MESOTROPHIC RESERVOIR. A. Rigosi, C. Escot, A. Basanta, R. Marcé y F. J. Rueda.
4. EL CICLO DEL OXÍGENO EN EL EMBALSE DE SAU: PATRONES DE VARIACIÓN ESTACIONAL Y SU MODELIZADO MEDIANTE DYRESM-CAEDYM. J. Ordoñez, G González, R. Marcé, P. López y J. Armengol.
5. DINÁMICA DEL CO<sub>2</sub> EN UN EMBALSE MEDITERRÁNEO EUTRÓFICO. P. López, R. Marcé, E. Moreno-Ostos y J. Armengol.
6. EL PAPEL DE LA MATERIA ORGANICA ALOCTONA EN EL CONTENIDO DE OXÍGENO EN EMBALSES: HACIA UN NUEVO PARADIGMA EN LA GESTION DE LA ANOXIA. R. Marcé, E. Moreno-Ostos, P. Lopez y J. Armengol.

17:00–19:00 Sesión oral 10.6–5: **ESPECIES EXÓTICAS E INVASORAS**. Aula 10.6  
Moderador: **Andy J. Green** (Estación Biológica de Doñana)

1. IMPLICACIONES ECOLÓGICAS DE LA PRESENCIA DE LA GRAMÍNEA EXÓTICA INVASORA SPARTINA DENSIFLORA EN EL PARQUE NACIONAL DE DOÑANA Y SU ENTORNO. E. M. Castellanos, C. J. Luque, A. Vélez, E. Mateos, S. Redondo-Gómez, L. A. Álvarez y M. E. Figueroa.
2. IMPACTO DEL MEJILLÓN DORADO LIMNOPERNA FORTUNEI SOBRE EL FITOPLANCTON Y LOS NUTRIENTES. D. H. Cataldo, I. O' Farrel, E. Paolucci, F. Sylvester y D. Boltovskoy.
3. IMPACTO DEL CANGREJO ROJO AMERICANO (PROCAMBARUS CLARKII) SOBRE LAS PRADERAS DE MACRÓFITOS SUMERGIDOS DE LA MARISMA DULCE DEL ESPACIO NATURAL DE DOÑANA. J. de Toledo, P. Alcorlo, A Baltanás, M. A. Bravo y C. Montes del Olmo.
4. INTERFERENCIA ENTRE EL CANGREJO ROJO AMERICANO (PROCAMBARUS CLARKII) Y LA COLMILLEJA (COBITIS PALUDICA) EN UN RÍO DEL SUROESTE DE LA PENÍNSULA IBÉRICA. J. L. Pérez-Bote y A. J. Romero.
5. SEASONAL MOVEMENT PATTERNS AND HOME RANGE FIDELITY OF ADULT EUROPEAN CATFISH (SILURUS GLANIS) IN A RESERVOIR OF THE RIVER EBRO, SPAIN. L. Zamora, J. Carol y E. García-Berthou.
6. ESTABLECIMIENTO Y EXPANSIÓN DE MISGURNUS ANGUILLICAUDATUS Y EVOLUCIÓN DE OTRAS INVASIONES RECIENTES EN EL DELTA DEL EBRO. M. Clavero, N. Franch, V. López, Q. Pou-Rovira y J. M. Queral.
7. PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD ACUÁTICA ASOCIADA A LA INTRODUCCIÓN DE ESPECIES ÍCTICAS EXÓTICAS EN EL LAGO DE BANYOLES. C. Feo, Q. Pou-Rovira, D. Boix, S. Gascón, J. Sala, M. Clavero, L. Zamora y M. Campos.

19:00–20:00 **Mesa de debate:** Indicadores de calidad biológica en ríos y proceso de intercalibración y acreditación de resultados en el marco de la Directiva Marco del Agua.  
Moderador: **Toni Munné**

19:00–20:00 **Sesión especial:** RedMarismas  
Moderador: **Carles Ibáñez**

19:00–20:00 **Sesión especial:** Contaminación y depuración  
Moderador: **Juan Ramón Pidre**

## JUEVES 11 DE SEPTIEMBRE

08:30–19:00 Secretaría del Congreso

09:00–11:00 Sesión oral AM–6: **BIODIVERSIDAD ACUÁTICA** (2). Macroinvertebrados y peces. Aula Magna.  
Moderador: **Miguel Clavero** (Universidad de Barcelona)

1. ESTUDIO DE LA COMUNIDAD DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS EN EL TRAMO BAJO DEL RÍO EBRO DENTRO DE UN ESCENARIO DE COLONIZACIÓN DEL HÁBITAT POR MACRÓFITOS. N. Cid, C. Ibáñez Martí y N. Prat.
2. MOLECULAR DIVERSITY PATTERNS OF HYDROPSYCHE (TRICHOPTERA) IN THE WESTERN MEDITERRANEAN BASIN: GEOLOGICAL AND ECOLOGICAL INFLUENCES. C. Múrria, N. Bonada, C. Zamora-Muñoz, A. P. Vogler y N. Prat.
3. VARIACIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE LA COMUNIDAD DE MACROINVERTEBRADOS QUE HABITA EN LAGUNAS TEMPORALES (PARQUE NACIONAL DE DOÑANA, SO. DE ESPAÑA). M. Florencio, C. Díaz-Paniagua, A. Millán, A. Gómez-Flores, C. Gómez-Rodríguez y L. Serrano.
4. PATRONES DE DISTRIBUCIÓN DE LA MALACODIVERSIDAD DULCEACUÍCOLA EN UNA RESERVA DE LA BIOSFERA MEDITERRÁNEA. J. C. Pérez-Quintero.

5. CARACTERIZACIÓN DEL HÁBITAT OCUPADO POR LA TRUCHA COMÚN EN ANDALUCÍA. FACTORES QUE CONDICIONAN SU ESTADO DE CONSERVACIÓN, DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA COMO BASE PARA LA RECUPERACIÓN DE SUS POBLACIONES. F. Aranda, B. Nebot, F. J. Galindo, J. C. Lorente y S. S. Rubio.
6. BIOLOGÍA, HÁBITAT Y CONSERVACIÓN DEL ESPINOSO (GASTEROSTEUS ACULEATUS) EN CURSOS FLUVIALES MEDITERRÁNEOS DE LA PROVINCIA DE GIRONA. Q. Pou-Rovira, M. Clavero y L. Zamora.

09:00–11:00	<p>Sesión oral 9.7–6: <b>AMBIENTES ACUÁTICOS EXTREMOS</b>. Aula 9.7            Moderadora: <b>Rosa Gómez Cerezo</b> (Universidad de Murcia)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. TIPIFICACIÓN DE LOS RÍOS SALINOS IBÉRICOS. P. Arribas, C. Gutiérrez, J. Velasco y A. Millán.</li> <li>2. ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD FITOPLANCTÓNICA EN SALINAS DE LA COMARCA DEL ALTO GUADALQUIVIR. A. Galotti, F. Jiménez-Gómez, F. García-Jurado y F. Guerrero.</li> <li>3. DINÁMICA FUNCIONAL DE LAS COMUNIDADES DE LA LAGUNA SALINA DE CARRALOGROÑO, ÁLAVA. C. Fernández-Enríquez, A. El Anjoumi, E. Rico y A. Camacho.</li> <li>4. LOS ARROYOS SECOS DE BAJA CALIFORNIA SUR (MÉXICO): CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL Y APLICACIÓN DE UN ÍNDICE DEL ESTADO DE ALTERACIÓN (IAR). M. R. Vidal-Abarca, M. L. Suarez y I. Navarro.</li> <li>5. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LOS RÍOS TINTO Y ODIEL ANTES DE SU DESEMBOLCADURA EN LA RÍA DE HUELVA. C. R. Cánovas, M. Olías, J. M. Nieto, A. M. Sarmiento y C. Ruiz.</li> <li>6. UN CASO EXTREMO DE CONTAMINACIÓN POR DRENAJE ÁCIDO DE MINAS: LA CUENCA DEL RÍO ODIEL (HUELVA). A. M. Sarmiento, J. M. Nieto, M. Olías y C. R. Cánovas.</li> </ol>
09:00–11:00	<p>Sesión oral 10.1–6: <b>CIANOBIOTERIAS</b>. Aula 10.1            Moderador: <b>Lars Wörmer</b> (Universidad Autónoma de Madrid)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. TOXICIDAD DE CIANOTOXINAS SOBRE MACROINVERTEBRADOS FITODETRITÍVOROS FLUVIALES. M. A. Puig, J. García-Avilés y N. Ubero.</li> <li>2. PROCESOS DE SEDIMENTACIÓN DE MICROCYSTIS (CYANOPHYCEAE) EN EL EMBALSE DE VALMAYOR (MADRID). S. Cirés, L. Wörmer, D. Carrasco, S. Puente y A. Quesada.</li> <li>3. VARIACIONES DE LOS TIPOS DE MICROCISTINAS Y SU CORRELACIÓN CON LAS VARIACIONES EN EL GEN MCYB EN EL EMBALSE DE SANTILLANA. D. Carrasco, E. Moreno, D. Sanchis y A. Quesada.</li> <li>4. EMBALSE DE TRASONA: EJEMPLO DE GESTIÓN DE AFLORAMIENTOS DE CIANOBIOTERIAS. A. Quesada, D. Carrasco, L. Wörmer y S. Cirés.</li> <li>5. PROCESOS Y PECULIARIDADES EN LA DEGRADACIÓN IN SITU DE LAS CIANOTOXINAS MICROCISTINA Y CILINDROSPERMOPSINA. L. Wörmer, S. Cirés, D. Carrasco y A. Quesada.</li> <li>6. CIANOBIOTERIAS BIOINDICADORAS DE LA CALIDAD DEL AGUA EN RÍOS: ESTUDIO DE SU SENSIBILIDAD/TOLERANCIA. E. Perona, V. Loza, L. Gallego, V. Rodríguez, E. Rico y P. Mateo.</li> <li>7. ¿QUÉ CONTROLA LA VARIABILIDAD FENOTÍPICA DE MICROCYSTIS AERUGINOSA? IMPLICACIONES PARA LA GESTIÓN DE UN EMBALSE DE ABASTECIMIENTO. H. Rodríguez-Pérez, M. Risco, A. Basanta, C. Escot y E. Costas.</li> </ol>
09:00–11:00	<p>Sesión oral 10.6–6: <b>GESTIÓN Y CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS</b> (3). Aula 10.6            Moderadora: <b>Marta González del Tánago</b> (Universidad Politécnica de Madrid)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ANÁLISIS DE VENTAJAS E INCONVENIENTES (TRADE-OFF) DEL FLUJO DE SERVICIOS ASOCIADOS AL RÉGIMEN DE ESTADOS ALTERNATIVOS DE LOS ECOSISTEMAS DE LA MARISMA DEL ESPACIO NATURAL DOÑANA. P. Alcorlo, J. Toledo, E. Gómez-Baggetum, A. Baltanás, M. A. Bravo y C. Montes.</li> <li>2. EL CARTOGRAFIADO DE LOS ECOSISTEMAS FLUVIALES COMO HERRAMIENTA DE GESTIÓN Y RESTAURACIÓN DE LOS RÍOS DE MONTAÑA DE ANDALUCÍA. S. Rubio, R. Casado, B. Nebot, F. Aranda, F. J. Galindo Parrilla, J. C. Lorente e I. Maldonado.</li> <li>3. LOCALIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE DISPOSITIVOS DE PASO PARA PECES EN LOS RÍOS DE CATALUNYA. M. Ordeix y Q. Pou.</li> <li>4. RESTORING EUTROPHIC LAKES AND RESERVOIRS: NEW EXPERIENCES FROM NORTHERN EUROPE. H. S. Jensen, F. O. Andersen, K. Reitzel, S. Egemose, M. Flindt y I. de Vicente.</li> <li>5. EFECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA COMPLEJIDAD ESTRUCTURAL DEL CAUCE SOBRE LA ESTRUCTURA Y EL FUNCIONAMIENTO DE LOS ARROYOS VERTIENTES AL EMBALSE DEL AÑARBE (PAÍS VASCO). J. R. Diez, A. Anton, L. Aristegi, L. García-Arberas, L. Ruiz, A. Rallo y A. Elozegi.</li> <li>6. BASES PARA LA ESTRATEGIA NACIONAL DE RESTAURACIÓN DE RÍOS EN ESPAÑA. M. González del Tánago.</li> </ol>
11:00–11:30	<b>Coffee-break</b>
11:30–12:15	<b>CONFERENCIA PLENARIA</b> . Manuel A. S. Graça (Universidade de Coimbra). <i>Actividad reproductora de descomponedores y alteraciones en la calidad de ambiente</i> . Aula Magna.
12:15–13:00	<b>CONFERENCIA PLENARIA: PREMIO AIL MEJOR TESIS DOCTORAL</b>
13:00–14:20	<p>Sesión oral AM–7: <b>ECOLOGÍA MICROBIANA</b> (2) Aula Magna.            Moderador: <b>Antonio Camacho</b> (Universidad de Valencia)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. MICROORGANISMOS EN LAGOS DE ALTA MONTAÑA. E. O. Casamayor, J. C. Auguet, A. Hervas, N. Nomokonova y M. Vila-Costa.</li> <li>2. TESTANDO LA HIPÓTESIS LUZ:NUTRIENTES EN ECOSISTEMAS ACUÁTICOS MEDITERRÁNEOS: UNA PERSPECTIVA MICROBIANA. J. M. Medina, J. A. Delgado, F. J. Bullejos, M. Villar y P. Carrillo.</li> <li>3. UNEXPECTED RICHNESS OF ARCHAEA IN THE WATER COLUMN OF A FRESHWATER SULFUROUS KARSTIC LAKE. C. Borrego, M. Lirós y E. O. Casamayor.</li> </ol>

4. MICROBIAL LOOP COMPONENTS' DISTRIBUTION IN A TROPICAL WARM-MONOMIC TIC HYPOSALINE LAKE. M. Macek, J. Jezberova, J. S. Hernández, M. E. Martínez, F. Bautista, D. Pestova y K. Simek.

13:00-14:20 Sesión oral 9.7-7: **OTROS TEMAS** (2) Aula 9.7.

Moderadora: **M<sup>a</sup> Luisa Suárez** (Universidad de Murcia)

1. MEJORA DE LA CALIDAD DEL EFLUENTE DE LA DEPURADORA DE MONTCADA (CATALUÑA) Y DE LA BIODIVERSIDAD ORNITOLÓGICA MEDIANTE LOS HUMEDALES CONSTRUIDOS EN EL PARQUE FLUVIAL DEL BESÓS EN EL PERÍODO 2001-2007. M. Vila-Escalé y X. Larruy.
2. EFFECTS OF THE USE OF REGENERATED WATER ON AQUATIC MACROINVERTEBRATES IN A MEDITERRANEAN CREEK. J. Ortiz y M. Ordeix.
3. RESPUESTA DE LAS COMUNIDADES DE INVERTEBRADOS FLUVIALES AL ENRIQUECIMIENTO MODERADO DE NUTRIENTES. A. Larrañaga, A. Basaguren y J. Pozo.
4. ANALISIS DE LAS MARGAS COMO FUENTE DE NITROGENO. C. M. Domínguez, R. M. Gómez-Cerezo, M. R. Vidal-Abarca y M. L. Sánchez.

13:00-14:20 Sesión oral 10.1-7: **RÍOS REGULADOS Y EMBALSES** (2). Aula 10.1.

Moderador: **Enrique Moreno-Ostos** (Universidad de Málaga)

1. RESUSPENSIÓN INDUCIDA POR ONDAS INTERNAS EN EL EMBALSE DE EL GERGA: CONSECUENCIAS SOBRE LA DINÁMICA DE LOS NUTRIENTES. I. de Vicente, J. Vidal, F. Guerrero, F. J. Rueda, C. Escot, A. Basanta y L. Cruz-Pizarro.
2. EVALUACIÓN DEL HÁBITAT FLUVIAL PARA LA TRUCHA COMÚN (*SALMO TRUTTA*, L.) EN RÍOS REGULADOS EMPLEANDO MDT DERIVADOS DE LIDAR Y SIMULACIÓN HIDRÁULICA EN 2D. M. Marchamalo, M. D. Bejarano, D. García de Jalón, R. Martínez, J. Gortázar y D. Baeza.
3. CLAVE DE IDENTIFICACIÓN DE LAS FAMILIAS DE INVERTEBRADOS BENTÓNICOS DE LOS RÍOS DE ESPAÑA. M. Torán, M. A. Piñón, M. A. Martínez y A. M. Pujante.
4. ESTUDIO DEL MOVIMIENTO Y ACTIVIDAD DE LA CARPA (*CYPRINUS CARPIO*) EN EL EMBALSE DE FLIX (RÍO EBRO) MEDIANTE TELEMETRÍA ULTRASÓNICA. J. Benito, L. Zamora, L. Benejam y E. García-Berthou.

13:00-14:20 Sesión oral 10.6-7: **DESCOMPOSICIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA**. Aula 10.7

Moderador: **Isabel Muñoz** (Universidad de Barcelona)

1. ALTERACIONES EN LA DESCOMPOSICIÓN DE LA HOJARASCA EN ARROYOS LEVEMENTE IMPACTADOS POR APORTE DE NUTRIENTES EN EL PAÍS VASCO. J. Pérez, N. Arkarazo, A. Basaguren, A. Larrañaga y J. Pozo.
2. DESCOMPOSICIÓN DE HOJARASCA EN RÍOS IBÉRICOS DE CABECERA AFECTADOS POR NIVELES BAJOS DE EUTROFIZACIÓN. J. Pozo, J. Casas, M. Menéndez, S. Mollá, A. Basaguren, C. Casado, K. Corral, E. Descals, J. M. González, A. Larrañaga, M. Lusi, J. Pérez y T. Riera.
3. EFECTO DE LA ESPECIE DE HOJARASCA EN LA DETERMINACION DE LA RETENTIVIDAD DE CAUCES FLUVIALES. L. Aristegi, A. Elosegí y J. R. Díez.
4. DROUGHT PERIOD EFFECT ON THE ORGANIC MATTER CHARACTERISTICS IN A MEDITERRANEAN STREAM. I. Sanpera-Calbet, I. Ylla, A. M. Romaní, S. Sabater e I. Muñoz.

14:20-15:30 **Almuerzo**

15:30-16:30 Sesión pósters AM-3: **BIODIVERSIDAD ACUÁTICA 3**. Aula Magna

Moderador: **Ángel Baltanás** (Universidad Autónoma de Madrid)

1. MACROINVERTEBRATE COMMUNITY STRUCTURE AT DIFFERENT SCALES: INFLUENCE OF MACROHABITAT, MESOHABITAT AND MICROHABITAT CHARACTERISTICS. H. Silva y M. Morais.
2. AQUATIC BRYOPHYTES OF THREE CATALONIAN RIVER BASINS. J. L. Moreno, R. M. Ros, J. de las Heras y N. Prat.
3. SEGUIMIENTO DE LA POBLACIÓN DE SALINETE (*APHANIUS BAETICUS*) EN EL RÍO DE LA VEGA (TARIFA, CÁDIZ). R. Benjumea, S. Tirado y L. Barrios.
4. CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LA FAUNA ICTÍCOLA DE LA CUENCA DEL RÍO ARENOSO HASTA SU CONFLUENCIA CON EL RÍO GUADALQUIVIR. CÓRDOBA. M. González, A. Rebollo, J. Ruiz y R. de Quadros.
5. REQUERIMIENTOS DEL HÁBITAT Y FACTORES QUE CONTROLAN LA DISTRIBUCIÓN DE LOS AMMOCETES DE *PETROMYZON MARINUS LINNAEUS*, 1758, EN LOS RÍOS DE GALICIA. F. Cobo, P. de M. Torres, M. J. Servia, M. T. Couto, S. Barca, J. Sánchez, S. Rivas y R. Vieira-Lanero.
6. DENSIDAD Y BIOMASA DE LARVAS DE LAMPREA MARINA (*PETROMYZON MARINUS LINNAEUS*, 1758) EN RÍOS DE GALICIA. P. de M. Torres, M. J. Servia, R. Vieira-Lanero, J. Sánchez, S. Rivas, S. Barca, M. T. Couto y F. Cobo.
7. DIVERSITY OF PERIPHYTON AND PHYTOPLANKTON IN RELATIONSHIP WITH NUTRIENTS AND PLANKTIVOROUS FISH. S. Romo y M. J. Villena.
8. COMUNIDADES DE MACRÓFITOS ACUÁTICOS Y FITOBENTOS EN EL ARROYO DEL POZO AZUL (COVANERA, BURGOS). I. M. Hernández-Agramonte, E. Jubera, R. Caparrós, M. Fernández-Mazuco, J. D. Orgaz, A. Bañón y B. Estébanez.
9. TAMAÑO CORPORAL Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA A ESCALA GLOBAL DE OSTRÁCODOS NO-MARINOS (OSTRACODA: CYPRIDOIDEA). B. Ríos y A. Baltanás.
10. COMPOSICIÓN TAXONÓMICA Y CARACTERIZACIÓN DE LAS ALGAS FILAMENTOSAS EN BALSAS DE AGUA DE ANDALUCÍA. I. Gallego, P. Sánchez, J. Casas, F. Fuentes, M. Juan, D. León, P. Peñalver, C. Pérez-Martínez y J. Toja.

11. ZOOPLANCTON DE PEQUEÑAS MASAS DE AGUA ARTIFICIALES. COMPARACIÓN CON HUMEDALES NATURALES. D. León, S. Bonachela, J. Casas, M. A. Elorrieta, F. Fuentes, I. Gallego, M. Juan, E. López, M. Paracuellos, P. Peñalver, C. Pérez, P. Sánchez, M. D. Suárez y J. Toja.
12. EFECTO DEL FOTOPERIODO Y LA CONCENTRACIÓN DE ALIMENTO SOBRE LA PRODUCCIÓN DE HUEVOS DE RESISTENCIA DE UNA POBLACION DE DAPHNIA. J. M. Conde-Porcuna, J. Valdés-Cano, E. Ramos-Rodríguez y C. Pérez-Martínez.
13. CICLÓPIDOS DEL LEVANTE DE LA PENINSULA IBÉRICA: DIVERSIDAD Y ECOLOGÍA. M. R. Miracle, M. Sahuquillo y V. Alekseev.

15:30-16:30

Sesión pósters 9.7-3: **HUMEDALES 2 / DIRECTIVA MARCO DEL AGUA: PLANIFICACIÓN Y NORMATIVA.**  
Moderador: **César Borja** (Universidad de Sevilla)

**HUMEDALES 2.** Aula 9.7

1. GÉNESIS Y DISTRIBUCIÓN DE LAS DISTINTAS FORMAS DE CARBONO ORGÁNICO EDÁFICO EN LAS TABLAS DE DAIMIEL. J. C. Rodríguez, G. Almendros, F. J. González-Vila y H. Knicker.
2. PROCESO DE INTERCAMBIO FÓSFORO AGUA/SEDIMENTO EN LA LAGUNA DE TALAYUELAS: IMPORTANCIA DE LA CARGA INTERNA EN LA PRODUCTIVIDAD DEL SISTEMA Y DE LOS MACRÓFITOS EN SU RECICLADO. N. Murueta, E. Blasco, C. Rochera, A. Picazo, E. Vicente y A. Camacho.
3. MIGRANT YOY AND RESIDENT SHORT-LIVED FISH SPECIES IN THE SHALLOW BOTTOMS OF THE MAR MENOR (SE IBERIAN PENINSULA): SHORELINE DEVELOPMENT EFFECTS. D. Verdiell, F. J. Oliva, A. Andreu, A. Ruiz, R. Moreno, A. V. García y M. Torralva.
4. LIFE-HISTORY TRAITS OF SALARIA PAVO IN THE SHALLOW AREAS OF MAR MENOR COASTAL LAGOON (SE IBERIAN PENINSULA). A. V. García-Lacunza, F. J. Oliva-Paterna, D. Verdiell-Cubedo y M. Torralva.
5. INDEPENDENCIA DE LOS PATRONES TEMPORALES DE PRODUCTORES PRIMARIOS Y SECUNDARIOS PLANCTÓNICOS EN UNA LAGUNA MEROMÍCTICA (LAS MADRES, 2002-2008). N. Rodrigues-Antunes, C. Rojo y M. Álvarez-Cobelas.
6. CARACTERIZACIÓN LIMNOLÓGICA DE LA LAGUNA DE MEDINA (JEREZ DE LA FRONTERA): RESPUESTA A SU RESTAURACIÓN. R. López, I. Vicente, A. J. Green y A. Badosa.
7. VALORACIÓN DE LA DISPERSIÓN DE SEMILLAS POR MEDIO ACUÁTICO EN UNA MARISMA RESTAURADA (FINCA LOS CARACOLES, DOÑANA). A. Vélez, C. J. Luque, E. M. Castellanos, R. Barraso, A. García, S. Redondo-Gómez, E. Mateos, L. A. Álvarez y M. E. Figueroa.
8. ZOOPLANCTON DE TRÉS PISCINAS BIOLÓGICAS EM QUE AS MACRÓFITAS APRESENTAM DIFERENTES GRAUS DE DESENVOLVIMENTO. A. M. Geraldes.

**DIRECTIVA MARCO DEL AGUA: PLANIFICACIÓN Y NORMATIVA.** Aula 9.7

1. TIPOLOGÍA DE MASAS DE AGUA EN LA CUENCA DEL GUADALQUIVIR MEDIANTE LA INTERCALIBRACIÓN AD HOC DE VARIABLES BIÓTICAS Y ABIÓTICAS. L. Serrano, I. Reyes, F. Prunier, F. Blanco-Garrido, C. M. Márquez, A. Rebollo y J. Prenda.
2. ACREDITACIÓN DE EQUIPOS Y VERIFICACIÓN DE RESULTADOS PARA EL PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD BIOLÓGICA DE LOS RÍOS CATALANES. N. Prat, P. Fortuño, A. Munné, C. Solà, L. Tirapu y J. Cambra.
3. DISEÑO DE LOS PROGRAMAS DE CONTROL DE VIGILANCIA Y OPERATIVO EN EL ÁMBITO DE LAS CUENCAS ATLÁNTICAS ANDALUZAS. M. Traverso, L. Vidal, R. Soria y M. López.
4. TIPIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA CALIDAD ECOLÓGICA DE LOS HUMEDALES ANDALUCES EN FUNCIÓN DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA. G. Martín Farfán, J. M. Saborido, J. Corzo, E. M. García-Adiego, M. García Padilla, J. M. Moreira.

15:30-16:30

Sesión pósters 10.1-3: **AMBIENTES ACUÁTICOS EXTREMOS / METABOLISMO.** Aula 10.1  
Moderador: **M<sup>a</sup> Eugenia Diazmacip** (Universidad de Valencia)

**AMBIENTES ACUÁTICOS EXTREMOS.** Aula 10.1

1. LEVANTAMIENTO PRELIMINAR DOS AMBIENTES AQUÁTICOS HIPERSALINOS NO LITOTAL SETENTRIONAL DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE (BRASIL). F. S. Costa, R. R. de Medeiros y M. A. de Lucena-Filho.
2. THE EFFECT OF SALTWORKS EXPLOITATION ON THE WATER CHEMISTRY AND ON THE STRUCTURE OF THE INVERTEBRATE COMMUNITIES INHABITING SALINE WETLANDS IN THE BALEARIC ISLANDS, SPAIN. P. Lucena, I. Pardo y M. Álvarez.
3. DETERMINACIÓN DE LA DIETA DE BRANCHINECTA GAINI (CRUSTACEA: ANOSTRACA) EN LAGOS DE LA REGIÓN DE LA ANTÁRTIDA MARÍTIMA. M.E. Diazmacip, C. Rochera, S. Morata, J.A. Villaescusa, J.A. Gil-Delgado, A. Sanz, X. Armengol, J. C. Navarro, A. Quesada y A. Camacho.
4. COMPARATIVE STUDY OF BIOLOGICAL COMMUNITIES IN ACID AND NON-ACID WATERS FROM TINTO, ODIEL AND PIEDRAS RIVER BASINS. G. Urrea-Clos y S. Sabater.
5. CRIOECOSISTEMAS POLARES. ADAPTACIÓN DE LOS ORGANISMOS A LOS CRIO-AMBIENTES. D. Velázquez, C. Rochera, M. Toro, A. Justel y A. Quesada.
6. ULTRASTRUCTURE OF THE EXTREMOPHILE MICROALGAE CHLAMYDOMONAS ACIDOPHILA ISOLATED FROM AN ACIDIC AQUATIC ENVIRONMENT, THE TINTO RIVER (HUELVA, SPAIN). I. Garbayo, R. Torronteras, E. Forjan y C. Vílchez.

- GROWTH ASPECTS AND PIGMENT PRODUCTION AS REPONSE TO OXIDATIVE STRESS OF CHLAMYDOMONAS ACIDOPHILA ISOLATED FROM AN ACIDIC AQUATIC ENVIRONMENT, THE TINTO RIVER (HUELVA, SPAIN). F. Muñoz, A. Gago, J. Rocha, C. Vílchez E. I. Garbayo.
- CULTIVATION-RELATED ASPECTS OF BOTRYOCOCCUS BRAUNII: DESIGNING A STRATEGY TO MAKE OIL FROM ALGAL BIOMASS PRODUCED ON WASTE-WATER. M. Márquez y C. Vílchez.
- CAMBIOS ECOLÓGICOS EN UNA LAGUNA SALINA DE INTERIOR CAUSADOS POR UNA SUPERCÉLULA METEOROLÓGICA. G. Sánchez, Á. Chicote, R.U. Gosálvez, J.A. Gil-Delgado, C. Camps, A. Camacho y M. Florín.
- MODELIZACIÓN HIDROQUÍMICA DE LAS AGUAS DE DOS DISTRITOS MINEROS AFECTADOS POR DRENAJE ÁCIDO DE MINAS EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO GUADIANA (SW DE LA PENÍNSULA IBÉRICA). J. Delgado, A. M. Sarmiento, J. M. Nieto y M. T. Condesso.

---

#### **METABOLISMO. Aula 10.1**

---

- PATRONES DE LOS PROCESOS AUTOTRÓFICOS Y HETERÓTRÓFICOS DE UNA LAGUNA SALINA EUTROFIZADA. C. Camps, A. Picazo, A. Camacho, G. Sánchez, A. Chicote y M. Florín.
- METABOLISMO COMUNITARIO (PB, R. Y PN) DE LA PRINCIPAL FUENTE DE AGUA PARA LA CIUDAD DE MÉXICO: EL EMBALSE TROPICAL, EUTRÓFICO Y PROFUNDO DE VALLE DE BRAVO. P. M. Valdespino-Castillo, M. Merino-Ibarra, F. S. Castillo y J. Jiménez-Contreras.

15:30-16:30 Sesión pósters 10.6-3: **PROCESOS ECOLÓGICOS/ RÍOS REGULADOS Y EMBALSES 2 / GESTIÓN Y CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS 2.** Aula 10.6.  
Moderador: **Manuel Olías** (Universidad de Huelva)

---

#### **PROCESOS ECOLÓGICOS Aula 10.6**

---

- ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN HELÓFITA DE LA LAGUNA DE SAN JUAN (COMUNIDAD DE MADRID). C. Muñoz, N. Roblas y C. Rozas.
- INFLUENCIA DE LA ALIMENTACIÓN Y LAS PERTURBACIONES SOBRE LA DINÁMICA POBLACIONAL DEL COMPLEJO ACANTHOCYCLOPS CF. ROBUSTUS. F. Rubio, J. García-Chicote, M. A. Rodrigo y C. Rojo.
- ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE LA DIETA DE LA PLANTA CARNÍVORA UTRICULARIA VULGARIS EN DOS LAGOS LAURENTINOS DE CANADÁ. C. Olmo-Rodríguez, B. Pinel-Alloul, M. Antón-Pardo y X. Armengol.
- EXPANSION AND CONTRACTION DYNAMICS AND NUTRIENT TRANSPORT INFLUENCE IN A TEMPORARY STREAM: PARDIELA CASE STUDY (SOUTHERN PORTUGAL). J. Rosado, M. Morais, A. Pedro, P. Guilherme y K. Tockner.
- WHEN STREAMS DRY OUT. PLANT DIVERSITY PULSES ACROSS AND ALONG AN EPHEMERAL STREAM. R. Fernández-Lo Faso y F. García-Novo.

---

#### **RÍOS REGULADOS Y EMBALSES 2 Aula 10.6**

---

- INTEGRACIÓN DE MODELOS DE REGRESIÓN ESPACIAL NO LINEAL EN LA EXPLOTACIÓN DE REDES DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA EN LOS EMBALSES PROPIOS DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR. A. Villalba, J. de Dalmases, J. M. Hernández, S. Bort, M. A. Gandía, A. Piñón y M. Torán.
- QUALITY, SPACE HETEROGENEITY AND BIOAVAILABILITY OF METALS IN THE SEDIMENT OF A TROPICAL URBAN EUTROPHIC RESERVOIR (GUARAPIRANGA RESERVOIR, SÃO PAULO STATE, BRAZIL). P. R. Padial, S. Cardoso, C. Fiorillo y M. Pompêo.
- ESTRUCTURA FÍSICA DEL SEDIMENTO DE RIBAROJA: RESULTADOS PRELIMINARES. U Bernales, P. López, R. Marcé, J. Ordoñez, G González y J. Armengol.
- ZOOPLANKTON DE LOS EMBALSES DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR: RELACIÓN CON EL ESTADO TRÓFICO. M. M. Barón-Rodríguez, C. Rojo, J. Armengol-Díaz, J. García-Chicote, A. Piñón, S. Bort y J. M. Hernández.
- CARACTERIZACIÓN DE LOS HUMEDALES COSTEROS DEL LITORAL ANDALUZ. G. Martín Farfán, V. Cobos, Raquel Madero, E. M. García-Adiego, J. Fraidías, F. Sempere, A. Leal

---

#### **GESTIÓN Y CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS 2. Aula 10.6**

---

- DIVERSIDAD ÍCTICA EXPLORADA DE LA REGIÓN DE LETICIA (AMAZONAS, COLOMBIA). Prieto-Piraquive, Granado-Lorencio, Galvis, Mojica y Arbelaez.
- PLANKTON DE LA LAGUNA DE ZÓÑAR (CÓRDOBA): POSIBLES EFECTOS DE LA RETIRADA DE CARPAS. C. Rojo García-Morato, M. M. Barón, M. Segura, M. Álvarez-Cobelas, S. Cirujano y A. Rubio.
- ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE EL ÉXITO DE LAS REPOBLACIONES DE ANGIUILLA (ANGUILLA ANGIUILLA) EN RÍOS MEDITERRÁNEOS. J. Naspleda, L. Zamora y A. Vila.
- THE INFLUENCE OF LAND USE ON BIOTIC INDICES BASED ON THE COMMUNITY OF MACROINVERTEBRATES AND THE TROPHIC STATE OF RIVERS WITHIN CASTILLA-LA MANCHA. S. A. Kroll, C. Navarro, M. C. Cano y J. de las Heras.

16:30-17:00	Coffee-break
17:00-17:30	Acto de clausura
17:30-19:00	Asamblea AIL
19:00-20:00	Reunión de jóvenes de la AIL
21:30	Cena del congreso

VIERNES 12 DE SEPTIEMBRE

08:00-19:00 Excursiones

**RESÚMENES  
PLENARIAS**



## 1 LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS DESDE DENTRO O DESDE FUERA. UNA CUESTIÓN TEÓRICA.

F. X. Niell<sup>1</sup> y M. Varela<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ecología. Universidad de Málaga. <sup>2</sup> Instituto Español de Oceanografía. A Coruña  
Email: fxn@uma.es

El título de esta conferencia puede sonar raro. En realidad pretende plantear cuál es la posición actual de una limnología que, al igual que otras disciplinas ambientales, está sometida a una continua solicitud socio-política de investigación carente a menudo de justificación teórica.

Las exigencias políticas que nos victiman, sacan de nosotros el viejo espíritu de naturalista que forma parte de nuestra formación. Y sin embargo, nos hace olvidar los aspectos que fraguan las observaciones de la naturaleza y su análisis en una teoría más general regida por principios universales explicados perfectamente desde las leyes de la termodinámica y su aplicación a sistemas estables alejados del equilibrio.

Mirar desde fuera, alude a mirar los ecosistemas como los físicos termodinámicos miran los gases en un volumen: es decir, en conjunto, y no estudiando el comportamiento de las moléculas incluidas en el volumen de un gas perfecto una a una.

En esta ponencia se discute un ejemplo en que el plancton y el bentos utilizan los nutrientes en un pequeño lago distrófico de la media montaña gallega con tasas de retención y renovación muy diferentes. Ello influye en una extensa gama de funciones de disipación de energía cuyos parámetros se analizan desde una perspectiva teórica y se comprueba que no se relacionan con los cambios de diversidad.

## 2 SPATIAL AND ENVIRONMENTAL FACTORS STRUCTURING FISH COMMUNITIES IN SHALLOW LAKES ALONG A LATITUDINAL GRADIENT IN SOUTH AMERICA

N. Mazzeo

UDELAR, Facultad de Ciencias, Departamento de Ecología, C/ Iguá C.P.: 11400 Montevideo, Uruguay  
Email: mazzeobeyhaut@yahoo.com

The hypotheses on biodiversity gradients from tropical to temperate or polar regions predict a direct relationship between diversity and temperature, for many kinds of ecosystems and taxonomic groups. In shallow lakes, however, local factors such as the trophic state or the spatial heterogeneity generated by aquatic plants may also play a key role.

The main purpose of this study is to analyze the spatial pattern of the fish community structure in 88 shallow lakes distributed from Natal (Brazil, °S) to Tierra del Fuego (Argentina-Chile, 55 °S), considering richness, diversity and the abundance of the main functional groups (defined in terms of food preferences and habitat choice).

The lakes were grouped in five different categories based on the prevailing climatic characteristics, following the Köppen climate system: tropical i, tropical, subtropical, maritime temperate, and tundra zones. All the lakes were sampled by the same research team once during summer (subtropical, temperate and tundra lakes) or the dry season (tropical and tropical lakes), between November 2004 and March 2006. All the lakes were shallow (maximum mean depth 3,1m) and had a surface area between 0,09 and 2,53 km<sup>2</sup>. In every climate zone, we selected the lakes over the widest possible range in trophic state. We collected integrated water samples for chemical and plankton analysis at 20 random points in each lake. The fish were collected following the Swedish standard methods, with multi-mesh gillnets.

The average richness per lake and per climatic zone showed a unimodal relationship with the temperature, with a maximum in the subtropical region (South of Brazil and Uruguay), and decreasing towards the tundra and tropical i regions. The climate zones presented different fish assemblages, and the similarities among the lakes were strongly correlated with the geographical distances. The strongest differences among the lakes were related to the taxon composition and secondary to the abundances of each species. The dissimilarities within each climate region were also remarkable. The different climate zones showed significant differences in terms of water temperature and trophic state during the studied summer. The relationship between physical and chemical variables with the geographical distances among lakes was significant but low.

The group of selected explanatory environmental factors (temperature, trophic state and aquatic plant cover) explained almost 25% of the spatial pattern of the fish species composition among climatic zones. The environmental factors showed an additive response. The environmental factors considered doubled their predictive power about the fish spatial pattern when we considered the abundance of functional groups.

The spatial variation of the fish structure of shallow lakes in South America seems conditioned by several environmental factors acting at the same time, but the biogeographic history play the most important role in explaining the (dis)similarities among climatic zones. The functional consequences of the latitudinal pattern are further discussed.



### 3 ACTIVIDAD REPRODUCTORA DE DESCOMPONEDORES Y ALTERACIONES EN LA CALIDAD DE AMBIENTE

M. A. S. Graça

Departamento de Zoología, Universidade de Coimbra, 3004-517 Coimbra, Portugal  
E-mail: mgraca@ci.uc.pt

Cerca de 90% del material sinterizado por los productores primarios en los ecosistemas terrestres nunca será consumido por herbívoros. Después de la muerte o senescencia, este material caerá en el “pool” de material orgánico muerto (MO) y será usado como fuente de energía por hongos, otros microorganismos e invertebrados. En los ríos de pequeño orden este material orgánico producido en la zona ripícola es la principal fuente de energía para las comunidades bióticas. La descomposición es así un proceso ecológico importante en los ecosistemas de aguas dulces que puede ser perturbado por acciones antropogénicas. Cuando las condiciones ambientales se deterioran, los organismos desvían energía de procesos vitales para reparaciones biológicas. Las consecuencias son varias: 1) disminución de la energía disponible para la reproducción, 2) desviación de la energía disponible para el crecimiento y 3) falta de energía para mantener procesos biológicos vitales, con la consiguiente muerte. Algunas herramientas para evaluar la calidad del medio o la toxicidad de compuestos se basan en la supervivencia de organismos expuestos a compuestos contaminantes (por ejemplo, LC50). Sin embargo, una vez que otros procesos vitales se hayan visto afectados antes de que se produzca la muerte, es plausible que estos procesos sean más sensibles a alteraciones ambientales que la propia muerte.

Los parámetros reproductivos pueden ser usados potencialmente en la medición de los efectos ecológicos de perturbaciones ambientales. Los hifomicetos acuáticos son un grupo de hongos que cumple un papel central en la descomposición de la materia orgánica, pudiendo ser, por tal motivo, un elemento importante en el estudio de los efectos de la perturbación ambiental y un grupo clave para estudios de evolución/adaptación a un ambiente en rápida alteración. En esta ponencia voy a analizar ejemplos de situaciones en que alteraciones de la calidad de ambiente fueron detectadas por alteraciones de parámetros reproductivos de hifomicetos acuáticos y donde, al mismo tiempo, fallaron otros parámetros funcionales y estructurales. En general, pequeños incrementos en nutrientes resultaron en aumento de las tasas de esporulación de hifomicetos acuáticos, mientras que la entrada de compuestos tóxicos inhibió la reproducción. Estos ejemplos sugieren que los efectos subletales producidos por perturbaciones capaces de causar alteraciones en los parámetros reproductivos de los organismos tienen la capacidad de alterar la dinámica de poblaciones y la estructura de las comunidades.



**RESÚMENES  
ORALES**



## 1 DIVERSITY PATTERNS OF BENTHIC DIATOMS IN MEDITERRANEAN STREAMS

E. Tornés y S. Sabater

Institute of Aquatic Ecology, Faculty of Sciences, Campus Montilivi, University of Girona, C.P.: E-17071 Girona, España

Email: elisabet.tornes@udg.edu

Understanding why the number of species varies from place to place, and from time to time has been among the major aims of interest in ecology. Species diversity is distributed heterogeneously among habitats, landscapes and regions. Ecologists are increasingly interested in quantifying the heterogeneity in species diversity by comparing components of diversity that occur within (alpha) and among locations (beta) at multiple sampling scales. Diversity patterns of benthic diatoms were investigated in summer 2002 and spring 2003 in 81 Mediterranean stream and river sites from three watersheds in NE Spain, Ter, Llobregat and Segre. These sites covered a wide range of fluvial typologies and different levels of human disturbance. The objectives of this study were 1) to determine the diversity patterns over watersheds of different characteristics, and 2) to assess if abiotic factors contribute to shape diversity patterns. Our results showed that alpha- and beta-components of diversity had different patterns in the three watersheds, being influenced by river hydromorphology and also abiotic environmental characteristics. The effect of stream heterogeneity on aquatic biota diversity can be very specific. The analysis of the data suggests that changes in beta-diversity reflect the environmental variability while alpha-diversity is more affected by nutrient availability and limitation.

## 2 CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA DE LAS COMUNIDADES EPILITICAS DE DIATOMEAS EN UNA LAGUNA MEDITERRÁNEA DE ALTA MONTAÑA (LAGUNA DE LA CALDERA, SIERRA NEVADA) DESPUÉS DE UN PERÍODO DE SEQUÍA.

P. M. Sánchez Castillo, J. E. Linares y D. Fernández

Dept. Botánica, Facultad de Ciencias, Campus Fuentenueva, Universidad de Granada, C.P.:18071 Granada, España.

Email: psanchez@ugr.es

El estudio de la comunidad de diatomeas epilítica realizado en la laguna de alta montaña "La Caldera" (Granada, España) desde 1996 a 1998 presenta claras diferencias en cuanto a su flora. El primer año, en 1996, correspondía con el llenado de la cuenca después de un año (1995) con una disminución muy importante en los niveles hídricos, las especies colonizadoras de este nuevo periodo fueron como especie dominante *Fragilaria rumpens* y en menor abundancia *Nitzschia sublinearis* y *Hantzschia amphioxys*. La presencia dominante de *F.rumpens* al final del verano en este mismo año coincidía con un valor bajo de diversidad (Índice de Shannon-Wiener: 0,58). Durante los siguientes dos años se establecieron otras especies dominantes como *Achnanthydium minutissimum*, considerado como la más estable y con mayor distribución en las lagunas de Sierra Nevada. Las especies subdominantes más importantes (menos del 20% de abundancia relativa) fueron: *Encyonema minutum*, *Encyonemopsis microcephala* y *Navicula cryptocephala*. Los valores de diversidad registrada en estos periodos fue mayor que en el primer año: 1,17-1,65. La concentración de nutrientes se midió de forma separada en el epilimnion y el epiliton. Los parámetros abióticos muestran la misma dinámica del amonio y el sílice, presentando una disminución gradual hacia el periodo final de este estudio. Mientras que el fósforo epilimnético siguió un patrón similar al amonio y al sílice, tanto los nitratos como los fosfatos se vieron incrementados en el epiliton durante el primer año, para descender notablemente en el segundo año. La importancia que tienen otros parámetros ambientales como la temperatura, la practica ausencia de agua el año anterior así como parámetros bióticos como las dinamica de las cianobacterias sobre las comunidades de diatomeas son también discutidas. La relación N:P nos permitió probar los diferentes grados de limitación de fósforo en el epiliton y en el epilimnion; nuestros resultados sugieren que la limitación de fósforo en la producción primaria en las lagunas de alta montaña es mucho mayor en el medio limnético que en el epiliton.



### 3 COMUNIDADES LITORAL-PLANCTÓNICAS DE SEIS “ULLALS” DE LA COMUNIDAD VALENCIANA: COMPOSICIÓN ACTUAL Y CAMBIOS RECIENTES.

M. Sahuquillo, S. M. Morata, J. Marco-Barba, E. Vicente y M. R. Miracle  
 Universidad de Valencia, Avda. Blasco Ibáñez 13, C.P.: 46010 Valencia, España.  
 Email: maria.sahuquillo@uv.es

Con el nombre de ullals se conocen localmente surgencias de aguas subterráneas que alimentan pequeñas cubetas más o menos circulares de inundación permanente, flujo importante y aguas transparentes con abundante vegetación acuática. Los seis ullals estudiados tienen actualmente una superficie entre 240 y 3.000 m<sup>2</sup>, profundidad máxima 1,5 – 4 m, conductividad entre 591 y 3400 µS cm<sup>-1</sup> y estabilidad térmica con temperaturas alrededor de los 19 °C. Se han recogido muestras estacionales de los ambientes planctónico y litoral-bentónico entre los años 2005 y 2007, y disponemos de estudios previos de 1986–87. En base a estos datos se pretende en primer lugar describir las comunidades acuáticas características de estos ullals y su sucesión anual. En una segunda parte se evalúan los cambios recientes tras obras de restauración que han supuesto intervenciones de distinta importancia en la propia cubeta del ullal y la creación de nuevas balsas de agua alimentadas con el caudal efluente de estos. Los resultados indican una baja densidad de organismos planctónicos (en el fitoplancton menos de 500 células/ml y en el zooplancton aproximadamente 10 ind L<sup>-1</sup>) predominando los organismos ligados a los macrófitos. Respecto al fitoplancton, las diatomeas pennadas fueron el grupo algal dominante. En los ullals mejor conservados pueden coexistir 12 especies de microcrustáceos siendo una estructura característica la compuesta por al menos cuatro cladoceros de diferentes tamaños de los géneros *Macrocyclus*, *Eucyclops*, *Tropocyclops* y *Microcyclops*, varias especies de harpacticoides y quidóridos ligados a la vegetación (*Alona cambouei*, *Alonella excisa*, *Oxyurella tenicaudis*, *Camptocercus uncinatus* y otras) y de 3 a 4 especies de ostrácodos. Entre estos últimos destacan *Cyprina ophthalmica* ligada a aguas de alta calidad y a la presencia de macrófitos, las especies *Cyprideis torosa*, *Darwinula stevensoni* y *Heterocypris salina*, característica de zonas costeras y aguas con gran contenido mineral pero que puede vivir también en ambientes dulceacuícolas, *Cypridopsis vidua* y algunas especies de candónidos. Los rotíferos son predominantemente litorales encontrándose especies raras como *Cupelofagis vorax* o *Euchlanis dipidula*. Aunque siguiendo una estructura similar, la composición específica de cada ullal registra especies distintivas. Estacionalmente tanto la riqueza específica como la densidad presentan máximos a finales de primavera. Debido a su alimentación por aguas de buena calidad estos ullals constituyen verdaderos reservorios de biodiversidad. Sin embargo ha habido una disminución de la riqueza específica de las comunidades estudiadas debido al creciente deterioro de estos hábitats (ocupación de riberas, extracciones de agua, contaminación, etc.).

### 4 FIRST APPROACH TO THE STUDY OF AQUATIC MACROPHYTES AND THEIR COMMUNITIES IN CATALAN LAKES (NE SPAIN).

E. Chappuis , E. Ballesteros y E. Gacia

Centre D'estudis Avançats de Blanes (CEAB-CSIC), C/Accés Cala St. Francesc, 14 Blanes-Girona, España.  
 Email: chappuis@ceab.csic.es

The aim of this study is to review the knowledge on species and communities of aquatic macrophytes from Catalan lakes as a previous to plan future extensive fieldwork. Two kinds of data are analyzed: vascular macrophyte citations and aquatic communities relevés. 20.565 citations have been obtained at the Biodiversity Data Bank of Catalonia (BDDB, Font et al, 2007: Font, 2007). Relevés have been collected from two sources: 130 have been downloaded from BDDB and 105 are non-published relevés from alpine lakes made by E. Ballesteros and E. Gacia. Data is managed and analyzed using the integrated software package VEGANA (Vegetation edition and Analysis) and PRIMER 6 (Plymouth Routines In Multivariate Ecological Research). First macrophyte citations date from 1879 and, up to now, 120 vascular aquatic plants (109 angiosperms and 11 pteridophytes) have been recorded. Macrophytes are present in 94,3% of the Catalan 10km x 10km UTM squares, but their abundance is especially important in 4 major areas: the alpine lake district in the Pyrenees and three wetlands along the coastline (Empordà Wetlands, Llobregat Delta and Ebre Delta). Ordination of the species and their geographical citations through a 2-D MDS shows that macrophytes are mainly distributed according to the altitudinal range. Relevés compile 20 different aquatic associations, comprising 63 species, and covering only 30 10km x 10km UTM squares aggregated in and around Aiguestortes and Sant Maurici National Park in the Pyrenees, in Empordà Wetlands and in Ebre Delta. Vascular macrophyte richness average per relevé is 2,8 and the maximum is 8. No correlation exists between altitude and species richness or diversity (*Shannon Index*). A Principal Component Analysis (PCA) using only BDDB relevés allows us to identify associations with low variance between relevés and some associations with high intra-variance. *Potamogeton denso-nodosus* O. Bolòs 1957 is the most extreme case and should be redefined into two or more associations in order to make consistent and logical taxonomic groups. Correlative environmental data set is missing. On the other hand, PCA analysis with Pyrenean aquatic macrophyte communities separates associations dominated by isoetids and vallisneriids, typically growing at higher altitude lakes, from associations dominated by elodeids and myriophyllids, common at lowest altitude alpine lakes.



## 5 CAMBIOS EN LA RIQUEZA DE ESPECIES DE ZOOPLANCTON EN CHARCAS PERIDUNARES DEL PARQUE NATURAL DE L'ALBUFERA CON DIFERENTE HIDROPERIODO.

M. Anton-Pardo y X. Armengol

Universitat de Valencia, Avda. Blasco Ibáñez 13, C.P.: 46010 Valencia, España.

Email: anparma@uv.es

Las charcas peridunares localizadas en la Devesa del Saler, dentro del Parque Natural de l'Albufera (Valencia) se denominan localmente malladas. Existe un elevado número de estas malladas, y aunque mayoritariamente fueron aterradas en los años 70, muchas de ellas han sido restauradas en los últimos años. Además, algunas fueron excavadas con mayor profundidad quedando como sistemas de aguas permanentes y así servir como reserva para peces. Estas charcas se llenan con agua de lluvia y están muy influenciadas por las variaciones de nivel freático. También presentan diferente grado de colmatación lo que en conjunto ocasiona que tengan un periodo de inundación muy diferente. De este conjunto, se han seleccionado 8 charcas con diferentes características, dos de ellas fueron permanentes, y el resto temporales, aunque con diferente hidroperiodo. Desde Noviembre 2006 a Julio de 2007 se realizaron muestreos aproximadamente quincenales en los que se midieron algunas variables ambientales y se tomaron muestras de agua para posteriores análisis de nutrientes y clorofila. Al mismo tiempo, se cogieron muestras cuantitativas de zooplancton, filtrando un volumen de agua que oscilaba entre 5 y 15 litros, utilizando para ello una malla de 35 µm. Se ha estudiado la composición de especies de cada una de las lagunas y su variación a lo largo del periodo. También se ha comparado la diversidad y riqueza de especies, relacionándola con las variables ambientales. Los resultados muestran notables diferencias en algunos parámetros físicos y químicos en los diferentes sistemas, con un rango de conductividad de 0,4 a 7,5 mS/cm y concentraciones de clorofila a que oscilaron entre 0,3 y 50,6 mg/l. La riqueza del total de especies aparecidas durante el periodo fue mayor en las lagunas permanentes (un máximo de 65 especies) que en las temporales y, en éstas últimas, tuvieron mayor riqueza aquellas que permanecieron inundadas más tiempo. En general el grupo dominante fueron los rotíferos, tanto en densidad, con máximos superiores a 1200 ind/l; como en riqueza, con casi 50 especies diferentes en los sistemas permanentes. Respecto a los cladóceros, una de las lagunas permanentes presentó 12 especies, el resto de lagunas presentó menor riqueza específica. El grupo menos diverso fue el de los copépodos, que también mostró menores diferencias respecto al hidroperiodo.

5

## 6 ZOOPLANKTON BIODIVERSITY IN NEW, TEMPORARY PONDS IN DOÑANA NATIONAL PARK (SW SPAIN)

A. Badosa, D. Frisch, A. Arechederra, L. Serrano y A. J. Green

Estación Biológica de Doñana, Avda. M<sup>a</sup> Luisa s/n, Pabellón Del Perú, Apdo. 1056 E, C.P.:41013, Sevilla, España.

Email: anna.badosa@ebd.csic.es

The biodiversity of zooplankton community (rotifers, cladocerans and copepods) has been studied in a total of 47 new shallow temporary ponds. They were created between summer 2004 and spring 2005 in the framework of a restoration project of a Mediterranean marsh located in the Doñana National Park (SW Spain). In these ponds water temperature ranged from 16 to 29 °C, water conductivity from 2 to 17 mS/cm and turbidity from 0.5 to 82 NTU. The average chlorophyll-a and total phosphorus concentration was 3.83 µg/L and 59.81 µg/L, respectively. Zooplankton samples were obtained from two sampling campaigns, the first one in April 2006, during the first complete flooding event, and the other one a year later, in April 2007. The objective of this study was to analysed changes in the species abundance and composition as well as in several parameters of community structure (species richness, diversity, evenness and dominance) between the first and second hydroperiod. We also identify pioneer species present in most ponds in April 2006, as well as those that tended to arrive in ponds during the second hydroperiod, and those that tended to disappear. A total of 46 taxa were distinguished in the zooplankton samples (26 rotifers, 13 cladocerans and 7 copepods) and 28 of them (14 rotifers, 9 cladocerans and 5 copepods) were found in both hydroperiods. Preliminary results showed that diversity and evenness increased in the second hydroperiod while dominance decreased. Although non significant differences were found for total species richness, copepod and cladoceran species richness were significantly higher in the second hydroperiod while rotifer species richness was lower.



## 1 BIAS IN FRESHWATER BIODIVERSITY SAMPLING: THE CASE OF IBERIAN WATER BEETLES

D. Sánchez-Fernández<sup>1</sup>, J. M. Lobo<sup>2</sup>, P. Abellán<sup>2</sup>, I. Ribera<sup>2</sup> y A. Millán<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dpto. de Ecología e Hidrología, Facultad de Biología, Campus de Espinardo, Universidad de Murcia, C.P.: 30100 Murcia, España.

<sup>2</sup> Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC) Madrid, C/ José Gutiérrez Abascal, 2, 28006 Madrid, España.

Email: davidsan@um.es

Extensive distributional databases are key tools in ecological research, and good-quality data are required to provide reliable conservation strategies and an understanding of biodiversity patterns and processes. Although the evaluation of databases requires the incorporation of estimates of sampling effort and bias, no studies have focused on these aspects for freshwater biodiversity data. We present here a comprehensive database of water beetles from the Iberian Peninsula and the Balearic Islands, and examine whether these data provide an unbiased, reliable picture of their diversity and distribution in the study area. Based on theoretical estimates using the Clench function on the accumulated number of records as a surrogate of sampling effort, about a quarter of the Iberian and Balearic 50x50 km UTM grid cells can be considered well prospected (i.e. with more than 70% of the theoretical species richness actually recorded). Although the well-surveyed areas cover the entire spectrum of environmental conditions and geographic extent, they are not evenly distributed across biogeographical and physioclimatic subregions, reflecting some geographical bias in the distribution of estimated sampling effort. Our results suggest that recording was skewed by relatively simple variables affecting collector activity, such as the perceived "attractiveness" of mountainous landscapes and protected areas with recently described species, and accessibility of sampling sites (distance from main research centres). We emphasise the importance of these evaluation exercises, which are useful to locate areas and habitats in need of further sampling as well as to identify potential biases in the results of biodiversity studies.

## 2 PATRONES DE RAREZA A ESCALA LOCAL EN OLIGOQUETOS ACUÁTICOS SUBTERRÁNEOS. IMPLICACIONES PARA SU CONSERVACIÓN.

A. Achurra y P. Rodríguez

Universidad del País Vasco UPV/EHU, Apdo. 644, C.P.: 48080 Bilbao-Vizcaya, España.

Email: ainara.achurra@ehu.es

Una especie rara es más vulnerable a eventos que puedan afectar a su población o hábitat y por tanto es también más vulnerable a la extinción. Pero ¿qué es una especie rara? Rabinowitz et al. (1986) definen 3 variables de rareza (distribución geográfica, especificidad de hábitat y tamaño de la población local) con 2 alternativas (grande o pequeña) obteniendo 8 combinaciones de las cuales 7 pueden ser consideradas diferentes formas de rareza. Sólo son comunes las especies con amplio rango de distribución, que ocurren en una variedad de hábitats y con poblaciones grandes. En este estudio aplicamos dicha clasificación a los oligoquetos acuáticos subterráneos de dos unidades kársticas del norte de la Península Ibérica: Ereñozar y Gorbeia. Para las variables distribución geográfica y tamaño de la población local seguimos el criterio de Gaston (1994), según el cual son raras las especies incluidas en el percentil 25 de la muestra. Para la variable especificidad de hábitat consideramos raras aquellas especies estigobias y estigófilas, es decir, con algún grado de dependencia del medio acuático subterráneo (MAS); las especies estigógenas se consideran comunes. Los análisis de frecuencias de ambos karst muestran que la mayoría de las especies habitan 1 o 2 localidades, tienen una población pequeña y son estigógenas. Si restringimos el análisis a las especies limitadas al MAS, los rangos relativos a las variables de distribución geográfica y al tamaño de la población disminuyen. Se discute la independencia de las variables de rareza para cada karst, ya que ésta implica que cada variable aporte información de rareza complementaria. La mayoría de especies son raras para alguna de las variables estudiadas. Sólo son comunes el 28% y el 31% del total de las especies para Ereñozar y Gorbeia, respectivamente. Existen 6 especies dependientes del MAS en Gorbeia y 18 en Ereñozar. Son raras para las 3 variables las especies *Gianius aquaedulcis* y *Trichodrilus tenuis* en Ereñozar y *G. aquaedulcis* y *Haplotaxis sp.* en Gorbeia. Las especies endémicas son todas abundantes, lo cual sugiere que endemismo no implica necesariamente rareza. Por otro lado, todas las especies endémicas tienen algún grado de dependencia al MAS. La identificación de especies raras de oligoquetos acuáticos subterráneos y el tipo de rareza que muestran puede ayudar a priorizar los esfuerzos de conservación en el MAS a escala local en ambos karst.



### 3 CARACTERIZACIÓN DEL HÁBITAT OCUPADO POR LAS POBLACIONES DE CANGREJO DE RÍO AUTÓCTONO (*AUSTROPOTAMOBIOUS PALLIPES*) EN ANDALUCÍA Y SU INFLUENCIA SOBRE LA FENOLOGÍA REPRODUCTIVA Y DENSIDAD POBLACIONAL DE LA ESPECIE

B. Nebot, F. Aranda, F. J. Galindo y I. Maldonado

EGMASA–Consejería de Medio Ambiente–Junta de Andalucía, C/Marqués De La Ensenada, 4. Esc B–1°C, C.P.: 18004 Granada, España.  
Email: fgalindo@egmasa.es

1. Las poblaciones andaluzas de cangrejo de río autóctono se distribuyen de forma muy localizada, severamente fragmentadas y principalmente hacinadas a cabeceras de arroyos de montaña de la Andalucía caliza. Actualmente subsisten 34 poblaciones seguras, más otras 60 ya establecidas fruto de las traslocaciones que ha llevado a cabo la Junta de Andalucía en los últimos años.
2. Con objeto de contribuir a la preservación de la especie, se ha realizado la caracterización más completa hasta el momento del ecosistema ocupado siguiendo algunos de los indicadores abióticos y bióticos utilizados para la implementación de la DMA, metodología que ha sido adaptada a las necesidades del proyecto.
3. Se ha estudiado la fenología reproductiva de algunas poblaciones, obteniendo el periodo de incubación más corto registrado hasta el momento para toda su distribución mundial, con apenas cuatro meses para algunas poblaciones. Estos datos, son correlacionados con registros de temperatura del agua en continuo (grados–día), fotoperiodo, pluviometría y otras variables ambientales.
4. Las densidades relativas obtenidas para algunas poblaciones son correlacionadas con índices bióticos como el IBMWP, QBR, IHF, índice de refugios, así como variables fisicoquímicas del agua.
5. Finalmente se contrasta la validez para Andalucía de las funciones discriminantes para presencia/ausencia de la especie obtenidas para el País Vasco en función de 19 variables fisicoquímicas del agua. Estos datos constituyen una herramienta de primer orden a la hora de restaurar nuevas poblaciones en Andalucía.

### 4 FILOGEOGRAFÍA Y DIVERSIDAD GENÉTICA DEL CANGREJO DE RÍO AUSTROPOTAMOBIOUS ITALICUS EN ANDALUCÍA Y RESTO DE LA PENÍNSULA IBÉRICA

C. Pedraza–Lara e I. Doadrio

EGMASA–Consejería de Medio Ambiente–Junta de Andalucía, C/Marqués De La Ensenada, 4. Esc B–1°C y C.P.: 18004 Granada, España.  
Email: fgalindo@egmasa.es

El cangrejo de río *Austropotamobius italicus* Lereboullet, 1858 es posiblemente el invertebrado de agua dulce a cuya conservación se han encausado más esfuerzos. Los estudios genéticos no son la excepción, y han sido también el objeto de un intenso debate sobretodo derivado de la hipótesis de su origen en la Península Ibérica por introducción humana desde Italia. Como parte del Plan de Recuperación del Cangrejo de río de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, este proyecto tuvo la finalidad de aportar las herramientas genéticas que completen las bases para una adecuada gestión de sus poblaciones. Sus objetivos consistieron en el análisis de la variación genética cubriendo buena parte de la distribución en la Península así como la diversidad genética de las poblaciones, en búsqueda de los posibles patrones asociados ya sea históricos o recientes. Para el análisis histórico de las poblaciones, se realizó un análisis filogeográfico con 54 poblaciones entre las que se incluye una población italiana de referencia y utilizando dos genes mitocondriales (COI y 16S). Para observar posibles patrones recientes entre las poblaciones se probaron las hipótesis de estructuración geográfica y de asignación genética utilizando ocho loci microsatélites (cuatro de ellos fueron aislados). Como había sido reportado, la diversidad nucleotídica fue muy baja, sin embargo se confirma la presencia de diferentes haplotipos mitocondriales en la Península, con un total de 14 diferentes, si bien el único patrón geográfico se observó entre la Península y la población italiana. La estructura genética de las poblaciones sustenta un proceso brusco de expansión durante el pleistoceno, hace aproximadamente 14.000 años, siendo el origen de las poblaciones Ibéricas. La variabilidad genética de las poblaciones fue alta, y se encontraron fuertes cuellos de botella muy recientes en todas las poblaciones. La evidencia genética en conjunto sustenta el escenario de un origen natural de las poblaciones de cangrejo en la Península que consta de varias etapas. Se apoya la hipótesis de una distribución continua de las poblaciones de *A. italicus* que incluía por lo menos hasta el noroeste de Italia y su posterior disrupción ya sea por efectos climáticos o de competencia, dando lugar con posterioridad a la expansión hacia la Península a partir de un refugio pleistocénico. Los cuellos de botella severos y recientes se corresponden con la drástica disminución de las poblaciones recientemente y el patrón genético observado con los fuertes procesos de deriva hacia dentro de cada población.



## 5 KEY FACTORS IDENTIFYING PONDS WITH HIGH AQUATIC INVERTEBRATE BIODIVERSITY

S. Gascón, D Boix, J. Sala, A. Ruhí y J. Compte

Instituto de Ecología Acuática, Faculty of Sciences, Campus Montilivi, University of Girona, C.P.: E-17071 Girona, España.  
Email: stephanie.gascon@udg.edu

One of the main interests of conservation biology is to prioritize places on the basis of their biodiversity value. Although species richness is largely used to this purpose, it does not take into account crucial aspects for identifying conservation priority sites, as for example rarity or taxonomic variability. Additionally, most of the management efforts are focused on the conservation of a small number of species, mainly waterbirds or other vertebrates. This process is likely to be sub-optimal since biodiversity patterns of these faunal groups and the main factors which determine them cannot be generalized to other faunal groups, as for example aquatic invertebrates. Therefore, the objectives of the present study are: 1) to identify key environmental factors for several biodiversity metrics, 2) to compare the response of the different biodiversity metrics in order to know which ones are supplying additional information. The data collected in 90 wetlands (ponds, lagoons or marshes) located throughout Catalunya (NE Iberian Peninsula) was used. The taxonomic groups included were: Cladocera, Copepoda, Ostracoda, Malacostraca, Ephemeroptera, Odonata, Heteroptera, Coleoptera and Trichoptera. To accomplish the first objective, regression tree models were performed in order to find the key factors influencing biodiversity in ponds. Several biodiversity metrics that take into account assemblage structural parameters, species rarity and taxonomic variability were used as response variables, and water variables, pond and landscape characteristics were used as explanatory variables on the models. Conductivity, season and water bodies density are the main factors determining differences in biodiversity metrics based on assemblage structural parameters (richness, diversity, evenness). Rarity biodiversity metrics were not significantly related with any of the variables tested. Taxonomic variability biodiversity metrics (average taxonomic distinctness, total taxonomic distinctness, and variation in taxonomic distinctness) were mainly related to conductivity and also to nutrient content. Only species richness and average taxonomic distinctness supplied the same information, and so could be considered as redundant biodiversity metrics.

## 6 INCREASED TOLERANCE TO UVR AND CO-TOLERANCE TO CADMIUM IN UVR ACCLIMATIZED FRESHWATER PERIPHYTON

E. Navarro <sup>1,2</sup>, C.T. Robinson <sup>1</sup>, Behra R. <sup>1</sup>

1. Eawag, Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology, Überlandstrasse 133, P.O. Box 611, 8600 Dübendorf, Switzerland, 2. Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC), Avda. Montañana 1005, Apdo. 202, 50080 Zaragoza, Spain  
Email: enrique@enriquenavarro.com

We studied the long-term acclimatization of freshwater periphyton communities exposed to low and high ultraviolet radiation (UVR) intensities that simulate UVR doses received by lowland and high-mountain streams of central Europe. To assess changes induced by UVR, we compared the community structure (species and biomass), function (photosynthetic yield) and tolerance to UVR and cadmium of periphyton growing in microcosms (artificial channels). Based on the rationale behind the Pollution Induced Community Tolerance (PICT) concept, we expected an increase in UVR tolerance would be through the replacement of more sensitive taxa by more tolerant taxa. After 38 days of exposure, periphyton in the high UVR treatment was dominated by Cyanobacteria, whereas diatoms dominated periphyton in the low UVR treatment. Concomitantly, the high UVR community increased its tolerance to UVR and showed co-tolerance to cadmium (Cd). Structural changes contributing to this increased tolerance included an increase in UVR absorbing compounds, and the formation of cell aggregates that increased self-shading. Induction of antioxidant enzymes following UVR and Cd exposure might be involved as defense mechanisms against oxidative stress. These changes reduced the exposure and effects of UVR, resulting in the protection of photosynthesis (high UVR photosynthetic yield was unaffected). A five-fold reduction in chlorophyll a in the high UVR treatment suggested that acclimatization had high metabolic costs. Additional experiments showed that even though biomass accrual offered some protection against UVR and cadmium, the community changes experienced by the high UVR community contributed the most to UVR tolerance. Periphyton exposed to high UVR may experience simultaneous positive (tolerance to UVR and co-tolerance to cadmium) and negative effects (biomass reduction can increase accessibility by toxicants).



## 1 ESTUDIO DE LA COMUNIDAD DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS EN EL TRAMO BAJO DEL RÍO EBRO DENTRO DE UN ESCENARIO DE COLONIZACIÓN DEL HÁBITAT POR MACRÓFITOS

N. Cid, C. Ibáñez Martí y N. Prat

IRTA. Unidad de Ecosistemas Acuáticos, Ctra. Poble Nou, Km 5,5, C.P.: 43540 Sant Carles de la Ràpita-Tarragona, España.  
Email: nuria.cid@irta.cat

Durante los últimos años en el tramo bajo del río Ebro el hábitat bentónico se ha visto afectado debido a la colonización por macrófitos (mayoritariamente *Potamogeton pectinatus*), favorecida por la reducción de los caudales y de las crecidas. La disminución del fósforo disuelto es la aparente causa de la reducción del fitopláncton (Ibáñez et al. 2008), que conjuntamente con la acción filtradora del mejillón zebra en los pantanos ha favorecido la disminución de material en suspensión total. Dentro de este escenario, el objetivo de este estudio era conocer la estructura de las comunidades de macroinvertebrados bentónicos en el tramo del río Ebro en el contexto ecológico actual. La zona de muestreo se localizó entre el embalse de Flix y Xerta, donde no hay presencia de influencia estuarina a nivel de la intrusión de la cuña salina. La red de estaciones de muestreo se fijó en 5 tramos de 2 Km cada uno donde se muestrearon cuantitativamente 5 puntos mediante la utilización de una red tipo Surber de 50 x 50 cm y de 250 µm de luz. La obtención de las muestras se realizó durante el verano cuando los caudales del río eran más bajos y tener así acceso a zonas que en otra época serían infranqueables con el método de muestreo utilizado. También se sacaron muestras de agua en 3 puntos de cada tramo para análisis de nutrientes, sólidos en suspensión, clorofilas y fisicoquímica. Las poblaciones de macrozoobentos no mostraron diferencias en la composición de la comunidad entre los tramos estudiados. Las densidades fueron homogéneas para los grupos mayoritarios (efemerópteros, tricópteros, moluscos, oligoquetos, turbelarios, anfípodos), y solamente en el tramo encajado de Flix se observó una mayor presencia de heterópteros e isópodos. Al comparar la comunidad bentónica con datos de los años 80 (Muñoz y Prat, 1994) aparecieron 27 nuevos taxones, a parte de las especies introducidas (*Dreissena polymorpha* y *Corbicula fluminea*). La diversidad aumentó especialmente para grupos de ambientes con velocidades lentas o moderadas, como odonatos, coleópteros y heterópteros, además de la aparición de taxones nuevos de dípteros (*Atrichops spp.*, *Atrichopogon spp.*, *Alluadomia spp.*), tricópteros (*Mystacides azurea*) efemerópteros (*Choroterpes pictet*) con estas mismas preferencias. Éste hecho evidencia un cambio general de las condiciones hidráulicas del río debido a los macrófitos, favoreciendo a un estiaje todavía más marcado.

## 2 MOLECULAR DIVERSITY PATTERNS OF *HYDROPSYCHE* (TRICHOPTERA) IN THE WESTERN MEDITERRANEAN BASIN: GEOLOGICAL AND ECOLOGICAL INFLUENCES.

C. Múrria, N. Bonada, C. Zamora-Muñoz, A. P. Vogler y N. Prat

Dep. Ecología, Fac. de Biología, Universidad de Barcelona, Av. Diagonal, 645, C.P.: 8028 Barcelona, España.  
Email: bonada@ub.edu

Geological processes in the Western Mediterranean Basin during the Eocene and Miocene resulted in four differentiated regions: Rif (north of Africa), Betic (south Iberian Peninsula), Transitional (north of the Betic region) and Hesperic Massif (form south of Pyrenees to the Transitional region). These geological processes together with glaciations and ecological Mediterranean climate characteristics have been related to the high biodiversity of the area. For the genus *Hydropsyche* (Trichoptera), up to 22 morphological species have already been recorded in the Mediterranean climate rivers of this area, which can be assigned to several morphologic lineages. Our aim was to analyze speciation patterns and genetic structure in *Hydropsyche* between and within river basins in the western Mediterranean and to relate them to geological and ecological processes. Current species diversity could (1) be due to ecological restrictions which reduced gene flow between isolated populations and thus induced speciation; given that ecological restrictions act downstream in all regions (i.e. headwaters, midstreams and downstream species groups), we should expect three different lineages of *Hydropsyche* species corresponding to these groups; and/or (2) be the result of vicariance in each geological region from ancient widespread species, recognisable from the existence of endemic species limited to each region in each of the major clades. *Hydropsyche* species and environmental variables were collected from sites across the four regions. Larvae belonging to 19 species were sequenced using the mitochondrial COI gene to reconstruct genealogical evolution. The phylogenetic analysis revealed three lineages mainly corresponding to groups established using male genitalia morphology and also differing in ecological characteristics: *guttata* (downstream species group), *pellucidula* (midstream species group), and *instabilis* groups (headwaters species group). Within the *instabilis*-group, an endemic species was present in each region, including a more recent speciation in the Transitional region (*H. fontinalis*). However, low regional differences were observed within the *pellucidula*- and *guttata*-groups, which could be related to a more favourable dispersion among midstream and downstream sites of different regions. Our results suggest that *Hydropsyche* species patterns in the Western Mediterranean could be explained by combination of longitudinal segregation, geological processes and isolation of headwaters among regions.



### 3 VARIACIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE LA COMUNIDAD DE MACROINVERTEBRADOS QUE HABITA EN LAGUNAS TEMPORALES (PARQUE NACIONAL DE DOÑANA, SO. DE ESPAÑA)

M. Florencio, C. Díaz-Paniagua, A. Millán, A. Gómez-Flores, C. Gómez-Rodríguez y L. Serrano

Estación Biológica de Doñana, Avda. M<sup>a</sup> Luisa s/n, Pabellón Del Perú, C.P.:41013 Sevilla, España.  
Email: margarita@ebd.csic.es

Se muestrearon los macroinvertebrados de 18 lagunas temporales de diferente periodo de inundación (hidroperiodo) y de 1 laguna semipermanente en el Parque Nacional de Doñana. El estudio se realizó durante los ciclos hidrológicos 2005-2006 y 2006-2007, presentando ambos ciclos diferente abundancia y distribución de las precipitaciones, siendo considerados como un año seco y un año lluvioso respectivamente. Larvas y adultos fueron tratados como formas independientes, y se utilizaron diferentes niveles taxonómicos, denominándolos como categorías. El número total de categorías registradas fue de 149, siendo la riqueza encontrada superior a 129 especies. Los coleópteros fueron grupo más representado, con una riqueza mayor a 58 especies. El número de categorías acumuladas por laguna varió entre 33 y 99, alcanzando mayor número las lagunas más permanentes. Sin embargo, la diversidad fue independiente del hidroperiodo, alcanzando alta diversidad incluso las lagunas más efímeras. Al comienzo de cada ciclo hidrológico (Febrero 2006 y Octubre 2006 respectivamente) predominan los heterópteros y coleópteros adultos, aunque alcanzaron la mayor abundancia hacia el final del mismo. En las lagunas de menor duración la familia *Hydrophilidae* fue la más abundante, y los heterópteros en las lagunas de mayor hidroperiodo. La familia *Dytiscidae* fue la que presentó mayor abundancia de formas larvarias hacia la mitad del ciclo. El mayor número de categorías se alcanzó aproximadamente un mes antes de la desecación de la mayoría de las lagunas. Entonces los odonatos, la Familia *Coenagrionidae* en particular (*Ischnura pumilio*), alcanzaron su máxima abundancia, aunque *Libellulidae* estuvo presente a lo largo de todo el ciclo (*Sympetrum fonscolombei* principalmente). Cabe destacar que en el año más lluvioso la especie exótica *Gambusia holbrooki* alcanzó una alta abundancia hacia el final del ciclo hidrológico, dominando la comunidad junto con *Corixa affinis*. Esto no ocurrió en el año seco, donde en el mismo periodo los heterópteros presentaron distintas especies, siendo *Sigara lateralis* y *Anisops sardeus* las más abundantes. A pesar de la alta heterogeneidad encontrada entre lagunas, la variación mensual de la composición de la comunidad (basada en la abundancia media de categorías) fue similar entre ambos años

### 4 PATRONES DE DISTRIBUCIÓN DE LA MALACODIVERSIDAD DULCEACUÍCOLA EN UNA RESERVA DE LA BIOSFERA MEDITERRÁNEA

J. C. Pérez-Quintero

Dep. Biología Ambiental y S.P., Fac. CC.. Experimentales, Univ. Huelva, Avda. de las Fuerzas Armadas s/n, C.P.: 21071 Huelva, España.  
Email: jcpez@uhu.es

Se presentan los datos obtenidos tras el análisis de 109 puntos muestreados en el entorno de una Reserva de la Biosfera del suroeste de la Península Ibérica (Dehesas de Sierra Morena). En cada una de ellos se han medido doce parámetros físicos del medio (geomorfológicos, hidrológicos y climáticos) y tres índices de biodiversidad (riqueza específica, abundancia y diversidad de Shannon-Weaver). El análisis estadístico y geográfico de la información generada se ha realizado empleando estadísticos paramétricos y técnicas multivariantes (análisis de componentes principales, PCA). Se han encontrado 18 especies: 14 gasterópodos y 4 bivalvos (no se contabilizan las conchas vacías de *Anodonta cf. anatina* encontradas en varias localidades). De ellas 17 son autóctonas y 1 (*Potamopyrgus antipodarum*) introducida. La riqueza específica oscila entre 2-9 (media 4,3 +/- 2,0 SD), la abundancia entre 1,1-63,2 individuos por m<sup>2</sup> (media 14,0 +/- 10,1 SD) y la diversidad entre 0,5-2,0 (media 1,2 +/- 0,4 SD). Se ha encontrado un gradiente, estadísticamente significativo, en los patrones de distribución de éstos índices a lo largo del eje mayor de la Reserva, localizándose los valores máximos en el tercio occidental y los mínimos en el occidental de la misma. Esta distribución está fuertemente relacionada con la de los parámetros del hábitat y con los gradientes definidos por los dos primeros ejes del PCA. Desde un punto de vista conservacionista la distribución asimétrica de los patrones de biodiversidad a lo largo de la Reserva refleja el distinto grado de intervención y manejo de sus entornos fluviales, así como la desigual incidencia de los parámetros climáticos que intervienen en el equilibrio hídrico de este entorno mediterráneo. Análisis como el que nos ocupa permiten identificar enclaves de interés para la conservación de entornos concretos en el contexto más amplio de espacios protegidos de interés global como son las Reservas de la Biosfera. No obstante, sería de desear que los datos que sugiere este estudio fueran ampliados con el análisis de otros grupos taxonómicos para de esa manera validar, refutar o complementar las conclusiones obtenidas con la malacocenosis dulceacuícola.



## 5 CARACTERIZACIÓN DEL HÁBITAT OCUPADO POR LA TRUCHA COMÚN EN ANDALUCÍA. FACTORES QUE CONDICIONAN SU ESTADO DE CONSERVACIÓN, DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA COMO BASE PARA LA RECUPERACIÓN DE SUS POBLACIONES.

F. Aranda , B. Nebot , F. J. Galindo, J. C. Lorente y S. Rubio

EGMASA–Consejería de Medio Ambiente–Junta de Andalucía, C/Marqués De La Ensenada, 4. Esc B-1°C y C.P.: 18004 Granada, España.

Email: fgalindo@egmasa.es

Durante el periodo 2005–2008 se ha desarrollado un ambicioso estudio destinado a caracterizar y restaurar las poblaciones de trucha común en Andalucía. Para la caracterización del hábitat ocupado se han desarrollado diversas metodologías basadas algunas en la Directiva Marco del agua, mientras otras tratan de complementar estos métodos adaptándolos a los requerimientos de gestión de la especie. Paralelamente las poblaciones han sido delimitadas, además de caracterizadas poblacional y genéticamente. En el presente estudio se contrasta la distribución y delimitación de las poblaciones con las variables bióticas y abióticas recogidas, con objeto de identificar las variables ambientales que determinan la presencia y abundancia de las poblaciones andaluzas tales como la temperatura del agua, los refugios disponibles, la continuidad de la vegetación de ribera o la biomasa de invertebrados asociados. Asimismo se correlaciona la presencia, abundancia, estado genético y presencia histórica con el índice de conectividad fluvial obtenido a partir de los obstáculos artificiales en determinadas poblaciones. A este respecto se plantean medidas correctoras y de gestión para estas poblaciones.

11

## 6 BIOLOGÍA, HÁBITAT Y CONSERVACIÓN DEL ESPINOSO (*GASTEROSTEUS ACULEATUS*) EN CURSOS FLUVIALES MEDITERRÁNEOS DE LA PROVINCIA DE GIRONA

Q. Pou–Rovira, M. Clavero y L. Zamora

SORELLO, Estudis Al Medi Aquàtic, Jocs Olímpics 3 3ER 1ª, C.P.: 17003, Girona, España.

Email: quim.pou@sorello.net

El espinoso es una de las especies de peces continentales más amenazadas de la Península Ibérica, cuyo declive ha sido especialmente acusado en los ambientes acuáticos de carácter mediterráneo. Desde el año 2006 hemos realizado un seguimiento de varias poblaciones fluviales de espinoso en Girona, uno de sus últimos reductos ibéricos, habiendo capturado más de 12000 individuos. A partir de la evolución temporal de las tallas, se concluye que los espinosos tienen una única temporada de reproducción, después de la cual muere la inmensa mayoría de los individuos adultos. Los jóvenes del año, que comienzan a detectarse en el campo en Marzo, experimentan una marcada parada en su crecimiento corporal durante el verano, siendo éste continuo el resto del año, incluso durante los meses más fríos, cuando otras especies de peces dejan de crecer. En verano también se reduce la condición somática, extraída a través de ANCOVAs, tanto de jóvenes como de adultos post-reproductores, incrementándose la de los primeros a partir del otoño. Analizamos el uso del hábitat del espinoso utilizando muestreos realizados entre final de primavera y verano en 118 localidades, en las que se calaron entre 2 y 6 nasas durante 24 horas, cuantificándose in situ hasta 20 características del hábitat fluvial. El papel del espinoso en las comunidades de peces, estudiado a partir de un análisis de correspondencias canónico (CCA), fue independiente del gradiente tramos altos-tramos bajos, que sí discriminó claramente entre las localidades dominadas por especies introducidas (tramos bajos) y aquéllas con presencia de ciprínidos autóctonos (tramos altos). En cambio, las localidades con espinoso estuvieron caracterizadas por la abundancia de vegetación sumergida, tanto de fanerógamas como de musgos y algas filamentosas. A través de una regresión múltiple, estudiamos la relación de la abundancia del espinoso con la abundancia de especies (peces y cangrejo rojo) y las características del hábitat, resumidas en tres gradientes extraídos mediante un análisis de componentes principales (PCA). La abundancia del espinoso respondió a uno de estos gradientes, siendo mayor en localidades con vegetación sumergida y substratos gruesos, con pocos limos. En cambio, la condición somática de los jóvenes del año estuvo relacionada con un gradiente ambiental diferente, aumentando en los tramos bajos. Los resultados que exponemos son directamente aplicables en la gestión para la conservación de algunas de las últimas poblaciones ibéricas de espinoso en ambientes mediterráneos.



## 1 LA CONSERVACIÓN DE LAS LAGUNAS Y HUMEDALES INTERIORES ESPAÑOLES: CONECTANDO LA DIRECTIVA HÁBITATS Y LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

A. Camacho, C. Borja, B. Valero, M. Sahuquillo, J. M. Soria, E. Rico, A. de La Hera, A. García, F. Robles, A. Chicote, R. U. Gosálvez, E. Bermejo, J. C. Simón y R. Hidalgo

Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva, Dep. Microbiología y Ecología – Edif Investigación – Campus de Burjassot – Universitat de València, C.P.: 46100, Burjassot-Valencia, España  
Email: antonio.camacho@uv.es

La Directiva Marco del Agua (DMA, 2000/60/CE) contempla la declaración como masas de agua de la categoría “lagos” de las masas de agua de superficie mayor de 50 Ha., aunque la relajación de este criterio para adaptarlo a las peculiaridades de las lagunas y humedales españoles hace que actualmente España sea el país mediterráneo que ha declarado mayor número de masas de agua de dicha categoría. La Directiva Hábitats (92/43/CEE), por su parte, incluye los ecosistemas leníticos dentro del grupo 31 de hábitats (“*Standing waters*”). La declaración de Zonas de Especial Conservación como consecuencia de la implementación de la Directiva Hábitats ha incluido numerosas lagunas y humedales españoles dentro de la Red Natura 2000, incluidas también de forma preceptiva como Zonas Protegidas por la DMA. Con ello, buena parte de los ecosistemas leníticos españoles quedarían amparados por estas Directivas, lo cual hace necesaria la coordinación de las medidas de conservación y de monitorización del estado de conservación de estos ecosistemas. No obstante, dicha coordinación se hace difícil por la diferente perspectiva aplicada por las dos Directivas. En el presente trabajo, de carácter multidisciplinar, auspiciado por el MIMAM, hemos realizado una aproximación en el proceso de implementación de ambas Directivas por lo que se refiere a los ecosistemas leníticos interiores, incluyendo los aspectos de clasificación y tipificación de ecosistemas y la caracterización de hábitats leníticos de interés comunitario y de los factores ecológicos determinantes para su conservación. Se ha elaborado también una metodología para la evaluación del estado de conservación de estos hábitats, que incluye elementos de calidad y variables de tipo ecológico compatibles con las contempladas por la DMA, atendiendo a las peculiaridades de cada uno de esos hábitats y a los rangos de dichas variables asociados a cada estado de conservación. Así mismo, se catalogan las presiones e impactos que presentan dichos hábitats proponiendo líneas de actuación para la conservación. Este amplio trabajo, sin embargo, no es sino un primer paso orientado hacia una gestión coordinada de nuestras lagunas y humedales de interior, que permita la conservación o recuperación de su buen estado ecológico, y deberá ir seguido de otros que afinen los procedimientos y profundicen en la tipificación ecológica y funcional de estos ecosistemas en España.

## 2 EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE HÁBITATS Y ESPECIES DE LA RED NATURA 2000 EN EL LIC FLUVIAL DEL RÍO PAS

J. Barquín, M. Álvarez, M. Recio, B. Ondiviela y J. A. Juanes

Instituto de Hidráulica Ambiental de Cantabria (IH), Universidad de Cantabria, E.T.S.I. Caminos, Canales y Puertos, Avda. De Los Castros s/n, C.P.: 39005 Santander-Cantabria, España.  
Email: barquinj@unican.es

Los ecosistemas acuáticos continentales se cuentan entre los ecosistemas más amenazados de la tierra, con una pérdida de biodiversidad del 50%, frente al 30% de los ecosistemas marinos o terrestres. Esta cifra ilustra los múltiples servicios que los seres humanos obtienen de estos ecosistemas, alterando los procesos hidrológicos y ecológicos fundamentales. De este modo, distintas directivas europeas como la Directiva Marco del Agua (2000/60/CEE) o la Directiva Hábitats (92/43/CEE) abogan por la implementación de estrategias de gestión que garanticen los servicios que de estos ecosistemas obtenemos, a través del mantenimiento de su biodiversidad e integridad ecológica. La Red Natura 2000 en la Comunidad Autónoma de Cantabria ocupa más del 25% de su superficie. En esta red de espacios naturales protegidos los ecosistemas fluviales se encuentran representados por 9 LICs fluviales, además de los numerosos tramos de río que se engloban dentro de los 5 LICs terrestres de la región. Todos estos espacios necesitan desarrollar planes de gestión en donde se recojan medidas específicas que garanticen la conservación de hábitats y especies de la Directiva Hábitats. Para ello es fundamental disponer de un sistema de evaluación adecuado que permita fijar medidas de conservación efectivas. Así como la Directiva Marco del Agua cuenta con un protocolo establecido de evaluación del estado ecológico, la Directiva Hábitats no dispone de un procedimiento estandarizado. En este estudio presentamos un sistema de evaluación que integra la valoración del estado de conservación de especies y hábitats con una selección de indicadores del estado ecológico de la Directiva Marco del Agua, los cuales permiten determinar la calidad de las exigencias ecológicas de los hábitats y especies. Así, la selección de indicadores del estado ecológico de la Directiva Marco del Agua se ha denominado valoración del entorno funcional, mientras que la evaluación del estado de conservación de las especies y hábitats integra una valoración de las características intrínsecas del hábitat (p.ej., Endemismo, Relictismo, Prioridad) y una valoración de las características extrínsecas. Esta última valoración incluye la rareza a diferentes escalas espaciales (Europea, Nacional, Regional, LIC), la vulnerabilidad a las presiones existentes y la integridad del hábitat o población. En este estudio presentamos la aplicación de este sistema de evaluación al LIC fluvial del Río Pas.



### 3 COMPARACIÓN DE LOS HUMEDALES PROTEGIDOS DE GALICIA (RED NATURA 2000) EN FUNCIÓN DE LAS COMUNIDADES DE INVERTEBRADOS ACUÁTICOS

A. Pérez-Bilbao, C. J. Benetti y J. Garrido

Universidad de Vigo, Campus Universitario Lagoas s/n, Av. Castrelos 56, 2º, C.P.: 36210, Vigo-Pontevedra, España.  
Email: amalapb@uvigo.es

Los humedales son uno de los ecosistemas más productivos del mundo, pero debido a su fragilidad y a la presión humana se encuentran en grave peligro de deterioro o incluso desaparición. La necesidad de proteger los diferentes ecosistemas, tanto terrestres como acuáticos, impulsó la creación de la Red Natura 2000, así como la aprobación de la Directiva Marco del Agua (DMA). Galicia presenta 6 tipos diferentes de hábitats de aguas estancadas incluidos en zonas LIC pertenecientes a la Red Natura 2000: 3110) Aguas oligotróficas con un contenido de minerales muy bajo de las llanuras arenosas (*Littorelia uniflorae*) 3120) Aguas oligotróficas con un contenido de minerales muy bajo sobre suelos generalmente arenosos del mediterráneo occidental con *Isoetes* spp. 3130) Aguas estancadas, oligotróficas o mesotróficas con vegetación de *Littorelletea uniflorae* y/o *Isoeto-Nanojuncetea* 3140) Aguas oligomesotróficas calcáreas con vegetación béntica de *Chara* spp. 3150) Lagos eutróficos naturales con vegetación *Magnopotamion* o *Hydrocharition* 3160) Lagos y estanques distróficos naturales. Con el motivo de evaluar y valorar el estado de conservación de los diferentes hábitats de agua estancada, se planteó el estudio de los humedales a partir del inventariado y el seguimiento de la dinámica de las comunidades de invertebrados (proyecto financiado por la Xunta de Galicia, PGIDT06 RFO31001OR). Se muestrearon 30 lagunas pertenecientes a 21 zonas LIC en primavera y verano de 2007 y 2008. Por un lado se realizó un muestreo semicuantitativo de la fauna invertebrada según el protocolo de la DMA, y por otro lado, se tomaron medidas "in situ" de diversos factores fisicoquímicos (temperatura, pH, conductividad, TDS, %O<sub>2</sub> y concentración de O<sub>2</sub>), y además, en el laboratorio se analizaron P total, N total, amonio y nitratos. En esta comunicación se presentan los datos obtenidos en la campaña de primavera de 2007. Se estudiaron más de 100.000 ejemplares de los distintos grupos faunísticos, siendo los más abundantes los insectos y los crustáceos. Se intenta establecer las diferencias entre las distintas lagunas mediante la comparación de la comunidad de macroinvertebrados de cada una de ellas.

13

### 4 CONSERVACIÓN DE LA FLORA Y FAUNA ASOCIADA A MEDIOS ACUÁTICOS TEMPORALES: LAS CHARCAS TEMPORALES DEL PARQUE NACIONAL DE DOÑANA.

C. Díaz-Paniagua, R. Fernández-Zamudio, M. Florencio, P. García Murillo, C. Gómez-Rodríguez, A. Porthault, L. Serrano y P. Siljeström

Estación Biológica de Doñana, Avda. M<sup>a</sup> Luisa s/n, Pabellón Del Perú, C.P.:41013 Sevilla, España.  
Email: poli@ebd.csic.es

Los medios acuáticos temporales constituyen el hábitat óptimo para muchas especies de rotíferos y crustáceos planctónicos, macroinvertebrados, anfibios y macrófitos acuáticos, cuya conservación depende de la inundación y posterior desecación anual de estos medios. La protección integral que ha recibido el área de Doñana ha permitido la conservación de un sistema de más de 3000 charcas temporales, entre las que se observa una amplia variabilidad en hidropериodo, origen, morfometría y características químicas. Tan alta densidad y abundancia de charcas ofrece hábitats adecuados para la reproducción de 9 de sus 11 especies de anfibios de las que, gracias a la variabilidad interanual de estos medios, se favorece a distintas especies según las características de los años, y a largo plazo a la estabilidad de la comunidad. La variabilidad espacial y de hidropериodo incrementa además el número de especies de zooplancton, macroinvertebrados y de macrófitos con respecto a otras áreas, siendo de especial valor la presencia y abundancia de especies con distintos grados de amenaza, entre las que cabe destacar la presencia entre los crustáceos del copépodo *Dussartius baeticus*, entre los macroinvertebrados la del odonato vulnerable *Coenagrion scitulum*, y los coleópteros *Hygrotus lagari* y *Rhantus hispanicus*. Los macrófitos también se benefician de esa variabilidad, encontrando gran riqueza de especies con muy diversos requerimientos como *Lemna trisulca*, *Hydrocharis morsas-ranae* o *Potamogeton natans*. A pesar de su importancia, la gestión de la conservación de este sistema de charcas no recibe una especial atención, siendo ocasionalmente infravalorado cuando interfiere con los planes de manejo de fauna silvestre y ganado del Parque. Entre las amenazas que sufre hay que destacar, por una parte la extracción de aguas para el consumo humano en urbanizaciones próximas y para la agricultura, que contribuyen a la desecación de estos medios; y por otra, la introducción de especies exóticas, como el cangrejo americano (*Procambarus clarkii*) y el helecho acuático *Azolla fuliculoides*, que pueden afectar a la biodiversidad de estos medios temporales. Las recientes condiciones meteorológicas afectan asimismo a su hidropериodo, alternándose en las últimas décadas años aislados de excepcional sequía en los que sólo se inundan las charcas de mayor hidropериodo anual.



## 5 ¿PUEDEN LAS PEQUEÑAS MASAS DE AGUA ARTIFICIALES COMPLEMENTAR A LOS HUMEDALES NATURALES COMO RESERVORIOS DE BIODIVERSIDAD. PRESENTACIÓN DE UN PROYECTO

J. Toja, J. J. Casas, P. M. Sánchez, S. Bonachela, M. A. Elorrieta, F. Fuentes, I. Gallego, M. Melchor, D. León, E. López, M. Paracuellos, P. Peñalver, C. Pérez y M. A. Suárez

Dpto. Biología Vegetal y Ecología, Fac. Biología, Univ. Sevilla., C/ Profesor García González, s/n, CP: 41012, España.

Email: jtoja@us.es

Andalucía es una región básicamente dedicada a actividades agrícolas desde el Neolítico. Los condicionantes del clima mediterráneo han determinado la proliferación de reservorios artificiales de agua. Además de los grandes embalses, hay un gran número de pequeñas masas de agua artificiales (“balsas de riego”), más o menos naturalizadas. Esta proliferación aumentó exponencialmente en las últimas 4 décadas, debido a la expansión de la agricultura intensiva, especialmente en las zonas costeras. La Consejería de Medio Ambiente (CMA) de la Junta de Andalucía, ha catalogado en 2007 más de 16.000 de estas balsas con superficie superior a 700 m<sup>2</sup>. Paralelamente, aunque la tendencia ha revertido en las 2 últimas décadas, muchos humedales naturales o han desaparecido o están en diversos niveles de degradación. Es muy variado el tipo de estas balsas, desde las resultantes de represas en escorrentías naturales (dominantes en las zonas de agricultura extensivas) hasta excavaciones que conservan el sustrato natural o están impermeabilizadas con hormigón o con material plástico. El origen del agua también es diverso, en unos casos superficial, en otros subterráneo y, incluso, agua residual reciclada. Esto determina un amplio rango de salinidad y de grado de eutrofia. Desde 2007, la CMA, a través de la Empresa Pública EGMASA y la Consejería de Innovación financian a las Universidades de Almería, Granada y Sevilla un estudio de estas masas de agua. Este proyecto está encaminado a investigar la potencialidad de estos ecosistemas como reservorios de biodiversidad complementarios de los humedales naturales. Los principales objetivos de este proyecto son: 1) desarrollar un estudio extensivo de 120 balsas, para producir una base de datos de características físicoquímicas, biodiversidad y prácticas de manejo de los diversos tipos de balsas de la región; 2) Identificar las balsas con alta biodiversidad, para tener la base para proponer una red regional de monitorización para la conservación de la diversidad; 3) Elaborar una guía práctica de “buen manejo” que permitan compatibilizar sus funciones agronómica y ambiental, tanto en las balsas ya construidas como en las de nueva construcción. Aquí presentan los resultados generales obtenidos en un muestreo extensivo realizado en la primavera de 2007 y en varios posters las informaciones parciales tanto de la biodiversidad de distintos grupos de organismos como de aspectos aplicados a la gestión.

## 6 BASES CONCEPTUALES Y METODOLOGICAS PARA LA DETERMINACION DE LAS NECESIDADES HIDRICAS DEL PARQUE NACIONAL DE DOÑANA: RESULTADOS PRELIMINARES

R. Sánchez y E. Hernández

Adena-WWF, C/EBRE 11 C.P.: 43549, oblenou del Delta-Tarragona, España.

Email: rafael.sanchez@irta.es

La riqueza excepcional de los valores naturales del Parque Nacional de Doñana depende en gran medida del complejo funcionamiento hidrológico que caracteriza a sus ecosistemas. La dinámica de las aguas dentro del Parque, no obstante, ha sufrido profundos cambios en las últimas décadas, dando lugar a modificaciones en la composición, distribución y abundancia de algunas de las hábitats y especies con mayor interés de conservación. Desde una perspectiva de gestión ecosistémica, es necesario garantizar procesos ecológicos clave a partir de los cuales las comunidades biológicas han evolucionado. La recuperación de dinámica hidrológica natural ha sido identificada en el Parque Nacional como uno de los factores clave para ralentizar, frenar o revertir procesos de degradación actualmente en marcha. Es urgente por tanto la definición de sus necesidades hídricas y la incorporación de las mismas en el proceso de planificación hidrológica, donde formalmente deben quedar estipuladas. En el marco del presente trabajo se han diagnosticado en primer lugar los cambios en la magnitud, duración, frecuencia y momento de ocurrencia de los principales eventos hidrológicos en la comarca de Doñana. A continuación, a través de un modelo conceptual se ha procedido a la identificación de los efectos ecológicos más significativos asociados a estos cambios hidrológicos. Finalmente se ha formulado una propuesta de régimen de necesidades hídricas para alcanzar objetivos de conservación establecidos en el marco legal vigente.



## 1 INFLUENCIA DE LAS CURVAS DE PREFERENCIA EN LA DETERMINACIÓN DE REGÍMENES DE CAUDALES ECOLÓGICOS

F. S. Peñas, J. A. Juanes y C. Álvarez

Instituto de Hidraulica Ambiental IH Cantabria. Grupo de emisarios submarinos e hidraulica ambiental. Universidad de Cantabria, E.T.S.I. Caminos, Canales y Puertos, Avda. De Los Castros s/n, C.P.: 39005 Santander-Cantabria, España.  
Email: penasfj@unican.es

Los métodos de simulación del hábitat han sido ampliamente utilizados para el cálculo de caudales ecológicos, llegándose a recoger en la normativa actual. Uno de los aspectos clave de estos métodos es el desarrollo de curvas de preferencia de las especies objetivo en relación con aquellas variables del medio físico que condicionan en mayor medida su habitabilidad. La transferibilidad de estas curvas entre cuencas y regiones ha sido un aspecto ampliamente debatido por numerosos autores desde que se introdujo el *Instream Flow Incremental Methodology* (IFIM). Mientras que muchos de ellos recalcan la dificultad y problemática asociada a esta transferibilidad, se aprecia una importante similitud en las tendencias de curvas de preferencia diferentes. Este aspecto, unido al proceso de selección del caudal mínimo, permite plantear la hipótesis de que el resultado final no se vea modificado al utilizar curvas desarrolladas en cuencas diferentes. La presente comunicación pretende analizar la sensibilidad del proceso de cálculo de regímenes de caudales ecológicos utilizando las curvas de preferencia de *Salmo trutta* desarrolladas por ocho autores diferentes. Para ello se compararon los regímenes de caudales ecológicos obtenidos en cinco estaciones del sistema fluvial Pas-Pisueña (Cantabria). Las curvas SPU-Caudal se obtuvieron mediante la utilización del software EVHA, que incluye un modelo hidráulico uni-dimensional. El establecimiento del caudal mínimo se realizó mediante la aplicación de técnicas de optimización de caudales, utilizadas previamente en las cuencas Cantábricas y la Red fluvial de Navarra. La similitud entre los regímenes obtenidos según las diferentes curvas se compararon a través de la aplicación de ANOVAs y test de Tukey. Con el objetivo de minimizar otras fuentes de variabilidad se realizó una segregación espacio-temporal en base a tipologías ecológicas (tramos altos-tramos medios) y a la época del año (aguas invernales-aguas estivales) respectivamente. Los análisis han demostrado que sólo existen diferencias significativas entre dos de los ocho regímenes en los tramos medios y aguas invernales, es decir, cuando las condiciones de caudal son menos limitantes. Por lo tanto, es posible que el desarrollo de nuevas curvas de preferencia no suponga una variación relevante de los regímenes de caudales estimados.

## 2 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE MÉTODOS HIDROLÓGICOS PARA EL CÁLCULO DE CAUDALES AMBIENTALES Y COMPARACIÓN CON LOS MODELOS DE SIMULACIÓN DEL HÁBITAT FLUVIAL EN LA RED HIDROGRÁFICA CATALANA

M. Bardina, J. Cirera, A. Munné y P. Martínez Capel

Agència Catalana de L'Aigua, C/ Provença 204, C.P.: 08036, Barcelona, España.  
Email: mbardina@gencat.cat

La Agencia Catalana del Agua aprobó en el año 2006 el Plan Sectorial de Caudales de Mantenimiento, que establecía los caudales ambientales que deben garantizarse durante distintas épocas en los ríos de las Cuencas Internas de Catalunya, determinados a partir de métodos hidrológicos y en base a series de caudales restituidos al régimen natural. El mismo año se iniciaron los trabajos de validación biológica de éstos caudales del Plan, a partir de la simulación del hábitat fluvial en 10 tramos representativos. Durante los años 2007 y 2008 se han calculado los caudales ambientales en la parte catalana de la cuenca del Ebro y la Garona. En dichos trabajos se han aplicado varios estadísticos hidrológicos de cálculo de caudales ambientales. De forma paralela se ha realizado la validación biológica en 30 tramos más de la red hidrográfica catalana, tanto de la parte del Ebro y la Garona como de las Cuencas Internas. Estos trabajos han generado un elevado número de datos derivados del cálculo de caudales ambientales dentro de un mismo ámbito geográfico, lo que permite analizar la aplicabilidad de los métodos hidrológicos tradicionalmente referenciados en la bibliografía en función de las distintas tipologías y ecotipos de río. El objetivo del artículo es analizar la relación entre los caudales ambientales obtenidos con métodos hidrológicos y su equivalente en hábitat potencial útil, para diferentes especies y estadios vitales, teniendo en cuenta las características de los cursos fluviales dónde se aplican. Para ello se han agrupado los datos por tipos de río. Posteriormente, se han estudiado las correlaciones entre los diferentes métodos hidrológicos, permitiendo identificar cuáles son los más representativos. Finalmente se ha analizado el porcentaje de hábitat potencial útil que representan éstos caudales ambientales, factor que viene determinado por los modelos de simulación de hábitat, para diferentes especies y estadios vitales. Los resultados permiten identificar relaciones entre los resultados de los métodos hidrológicos y los porcentajes del hábitat potencial útil. Por otro lado, se constatan diferencias en la aplicabilidad de distintos métodos entre tipos de río, permitiendo establecer recomendaciones para futuros trabajos de determinación de caudales ambientales en otras cuencas de régimen hidrológico similar.



### 3 ORDENACIÓN DE LA PESCA DE LA RIOJA: APLICACIÓN DE LA DINÁMICA DE POBLACIONES A LA GESTIÓN DE RECURSOS ÍCTICOS

C. Alonso, P. Vizcaíno, J. Gortázar, D. Baeza, M. Marchamalo y D. García de Jalón

Ecohidráulica, SL. (EBT DE LA UPM), Lab. De Zoología, Etsi De Montes. Universidad Politécnica De Madrid. Avda. Ramiro De Maeztu,s/n., C.P.: 28040 Madrid, España.  
Email: carlosalonso@ecohidraulica.com

La ordenación de la pesca en aguas continentales consiste principalmente en definir el modo y cuantificar la intensidad del aprovechamiento que se puede hacer de una población de peces con el fin de alcanzar unos objetivos de naturaleza ecológica, económica o social previamente definidos – Óptimo Rendimiento Sostenible (OSY). Esta cuantificación de su aprovechamiento debe establecerse mediante valores numéricos de los que se conozca su intervalo de confianza y nivel de significación, huyendo de conclusiones especulativas. La única forma de conocer la respuesta de una población a unas determinadas medidas de aprovechamiento es conociendo los principios que rigen su regulación y limitación, es decir: su dinámica poblacional. El procedimiento metodológico aplicado a tal fin es el siguiente: (1) delimitación de las poblaciones de trucha y caracterización de sus parámetros poblacionales; (2) caracterización del medio físico y biológico; (3) determinación de afecciones antrópicas; (4) definición y parametrización del modelo de dinámica poblacional; (5) definición de objetivos de la ordenación (OSY); (6) simulación de la reacción de la población a diferentes medidas de gestión; y (7) determinación del error. Se han detectado diez poblaciones locales de trucha común en La Rioja –fruto de la fragmentación artificial de cinco poblaciones locales originales– conformando parte de la metapoblación de esta especie en el curso medio del río Ebro. El hábitat físico está relativamente bien conservado en los tramos medios y altos de los ríos que ocupan las poblaciones más extensas y abundantes–Najerilla e Iregua–, aunque los cursos bajos de estos ríos muestran alteraciones significativas. La principal afección a estas poblaciones es la regulación de caudales provocada por el funcionamiento de los embalses de las cabeceras. De las ocho poblaciones con interés pesquero que se han detectado, se ha podido representar completamente la dinámica poblacional de cuatro de ellas, obteniéndose resultados concluyentes que han permitido establecer medidas de restauración y Totales Autorizados de Capturas (TAC) con un intervalo de confianza conocido a un nivel de significación previamente fijado. El esquema lógico empleado en este proyecto puede resultar útil para establecer medidas de gestión y conservación en otras poblaciones animales.

### 4 LA INFLUENCIA DE PERTURBACIONES EXÓGENAS EN LA ESTRUCTURA FUNCIONAL DEL FITOPLANCTON EN EL EMBALSE DE EL GERGA (SEVILLA)

A. B. Hoyer, J. Vidal, A. Rigosi, C. Escot, A. Basanta, E. Moreno-Ostos, L. Cruz-Pizarro y F. J. Rueda

Facultad de Ciencias, Universidad de Granada, Fuentenueva s/n, C.P.: 18071 Granada, España.  
Email: abhoyer@ugr.es

Las comunidades fitoplanctónicas en lagos y embalses, su abundancia, su estructura funcional y su evolución estacional (sucesión), son el resultado de un balance de nutrientes y energía. Este balance, a su vez, es controlado por los procesos físicos de transporte y mezcla en la columna de agua. El conocimiento del ambiente físico, por lo tanto, es esencial para entender la estructura funcional de comunidades fitoplanctónicas, y su evolución. Nuestro objetivo es demostrar que estas afirmaciones generales, que han sido deducidas de observaciones recogidas en lagos templados, son también aplicables a embalses españoles. Analizamos para ello datos recogidos en el embalse de El Gergal (Sevilla), durante un periodo de siete años. Los datos incluyen registros de variables meteorológicas a intervalos horarios, perfiles semanales de temperatura y concentraciones de nutrientes, y datos semanales de abundancia y composición de la comunidad fitoplanctónica a distintas profundidades. Demostraremos que la composición funcional de la comunidad fitoplanctónica puede ser explicada en términos de condiciones de hábitat. Además, la evolución de la comunidad fitoplanctónica, en general, se ajusta a las teorías de sucesión establecidas en estudios anteriores (ej: trabajos de Reynolds). Más allá, demostraremos que perturbaciones exógenas, o eventos meteorológicos o hidráulicos que introducen energía a escalas cortas de tiempo y modifican las propiedades físico-químicas de la columna de agua, inducen cambios en la comunidad fitoplanctónica. Dichas perturbaciones producen, en general, un retroceso a etapas anteriores de la sucesión. Así, eventos impulsores de incremento en la mezcla vertical, durante periodos estivales, producen el afloramiento de Diatomeas, más características de periodos invernales. Por otra parte, periodos de calma y relativamente cálidos en otoño producen la formación de una suave estratificación dentro del epilimnion, permitiendo la proliferación de Cianobacterias, características de periodos estivales y de fuerte estratificación.



## 5 REPOVOAMENTO DE RIOS: ESTRATÉGIAS DIFERENCIAIS NO USO DE RECURSOS ENTRE TRUTAS SELVAGENS E DOMÉSTICAS.

A. TeigaTeixeira, R. M. V. Cortes y R. Rodrigues

Escola Superior Agrária De Bragança, Universidade de Trás–Os–Montes e Alto Douro. C.P.: 5300–855 Bragança–Portugal.  
Email: amilt@ipb.pt

O recurso aos repovoamentos de truta (*Salmo trutta L.*) em rios de aptidão salmónica de Portugal é ainda hoje uma das principais técnicas de gestão de populações piscícolas usadas no sentido de incrementar o potencial pesqueiro das massas hídricas. Apesar do longo historial de sucessivos repovoamentos, são poucos os estudos realizados ao nível dos potenciais impactos ecológicos resultantes da introdução de trutas criadas em cativeiro no meio selvagem. No presente estudo, a análise dos repovoamentos efectuados nos troços de cabeceira dos rios Sabor e Baceiro, situados no Nordeste de Portugal, revelou a existência de estratégias diferenciadas no uso de recursos disponíveis entre as trutas nativas e domésticas. Relativamente ao uso do habitat, os métodos de observação sub-aquática e de PIT–telemetria (passiva) coincidiram na detecção duma sobreposição diminuta entre ambas as populações. A profundidade total, a cobertura e a elevação do ponto focal foram as variáveis do microhabitat que mais contribuíram para a discriminação no comportamento observado. As trutas de cativeiro, contrariamente à maioria das suas congéneres nativas, ocuparam preferencialmente microhabitats mais profundos, sem cobertura (refúgio), com posições focais mais elevadas e menores velocidades da corrente. Por outro lado, também foram observados padrões de alimentação distintos, tendo sido apenas detectada alguma sobreposição de dietas das trutas domésticas com as trutas nativas dominantes. Os potenciais impactos negativos dos repovoamentos sobre as populações autóctones mostraram-se limitados em termos espaciais e temporais, como confirma a monitorização dos movimentos dos peixes, avaliada através de métodos de rádio–telemetria e marcação–recaptura, onde foi registada uma elevada dispersão, maioritariamente no sentido de jusante, dos peixes introduzidos. A diminuição rápida da condição do peixe, a variação dos parâmetros hidrológicos e a vulnerabilidade à predação foram factores que contribuíram decisivamente para a baixa eficácia dos repovoamentos.

## 6 ACOUSTIC CAMERAS (DUAL FREQUENCY IDENTIFICATION SONAR) AS A TOOL FOR STUDYING MOVEMENTS AND REPRODUCTIVE BEHAVIOUR OF FISH IN RIVERS: TWAITE SHAD IN THE EBRO RIVER (CATALONIA, SPAIN).

P. Schneider, R. Sánchez, K. Andréé, E. Gisbert y M. A. López

Aquason, Sant Antoni Maria Claret 186–188, 4–2, C.P.: 08025 Barcelona, España  
Email: patrick@aquason.com

The Twaite Shad (*Alosa fallax*) (Pisces: Clupeidae), is a migrating anadromous species that has suffered large reductions in population in the last decades throughout its entire distribution, especially along Mediterranean coasts and rivers where reproductive upriver migration has been extensively truncated by obstacles such as dams and weirs. In the lower Ebro river (Southern Catalonia, Spain), despite the large population decline since the sixties, the species seems to show some recovery for the last 5 years, probably due to improved water quality in the river. But fish migration is still mostly restricted to downstream of the weir of Xerta–Tivenys, located 60km from the river mouth. This is the first insurmountable obstacle which the fish encounter in their migration path. The historical weir is part of a relatively complex area further composed by two deviation channels, a boat lock, and a hydroelectric power plant. A fish ladder exists but of improper design for this and many other species, therefore an initial first step to aid in their recovery should be the construction of an adequate fish ladder.

In order to obtain the best knowledge about shad movements near the weir and study the poorly known Twaite Shad spawning behaviour, a DIDSON® (Dual frequency IDentification SONar) was deployed during spring of 2007 for the first time in continental Europe. Results obtained have shown that migrating schools are concentrated near the outflow of the hydroelectric power plant, where strong water discharge and flow rates are present. In contrast, other areas are scarcely used by the fish during their migrating movements. Rotatory movements of shads have been recorded under the turbines outflow indicating that these fish are unable to find other migratory paths. Therefore, we suggest that this location be considered preferentially for a future fish passage, taking advantage of the flow distributions in the river; or instead, correcting measures should be implemented for helping direct the shad to an adequate fish ladder.

Furthermore, spawning grounds downstream of the weir have been identified due to the characteristic splashing noise produced by the fish and have been validated and more deeply studied using DIDSON technology. Results showed a narrow spawning habitat preference for fast flow areas, and some details of the spawning behaviour have been recorded with imaging sonar for the first time for this species.



## 1 ANÁLISIS DE VENTAJAS E INCONVENIENTES (TRADE-OFF) DEL FLUJO DE SERVICIOS ASOCIADOS AL RÉGIMEN DE ESTADOS ALTERNATIVOS DE LOS ECOSISTEMAS DE LA MARISMA DEL ESPACIO NATURAL DOÑANA

P. Alcorlo, J. Toledo, E. Gómez-Baggetum, A. Baltanás, M. A. Bravo y C. Montes

Dpto. Ecología, Universidad Autónoma de Madrid (UAM), C/ Darwin N°2, C.P: 28049 Madrid, España.  
Email: paloma.alcorlo@uam.es

La gestión de las marismas protegidas de Doñana se está llevando a cabo basándose en el “modelo de dominio y control”. Según este modelo, la marisma se concibe como un sistema que posee un único estado estacionario, o de equilibrio dinámico, que hay que mantener si no ha sido alterado, o restaurar si ha sido modificado (resiliencia ingeniera). Se entiende que la gestión del sistema pasa por el control del hidropereodo, que finalmente se traduce en una notable pérdida de su resiliencia ecológica. Sin embargo el funcionamiento de estas marismas se basa en la multiplicidad de estados alternativos que coexisten en el espacio y/o en el tiempo. La duración y alternancia de estos estados depende tanto de las fluctuaciones ambientales naturales como de la influencia de diferentes factores de tensión de origen antrópico (impacto de especies invasoras, carga ganadera, aporte de sedimentos, enriquecimiento de nutrientes, etc.) que condicionan la distribución y estructura de las praderas de macrófitos que son las que en última instancia determinan la capacidad adaptativa del sistema. La desaparición de los macrófitos se relaciona con la transición de al menos dos estados alternativos del sistema, aguas claras de calidad físico-química elevada, alta riqueza y biodiversidad, y otro de aguas turbias de baja calidad (altos contenidos de nutrientes) y dominancia de fitoplancton en lugar de macrófitos. Aunque el régimen de estados estables alternativos forma parte de la dinámica natural de los ecosistemas, la influencia antrópica modifica los umbrales de cambio de estos estados reduciendo la resiliencia ecológica de la marisma e incrementando la vulnerabilidad del sistema frente a las perturbaciones. De ahí la importancia de tener en cuenta el análisis de la resiliencia ecológica en los modelos de gestión de la marisma. Se ha realizado un análisis de las ventajas e inconvenientes que presenta cada uno de los estados caracterizados en términos de las funciones y servicios de abastecimiento, regulación y culturales con los que contribuyen cada uno de ellos al bienestar humano. Este análisis que tiene en cuenta la complejidad del sistema, ofrece una información muy valiosa para potenciar un modelo de gestión adaptativa basado en la caracterización y administración de los umbrales de cambio entre los distintos estados.

## 2 EL CARTOGRAFIADO DE LOS ECOSISTEMAS FLUVIALES COMO HERRAMIENTA DE GESTIÓN Y RESTAURACIÓN DE LOS RÍOS DE MONTAÑA DE ANDALUCÍA

S. Rubio, R. Casado, B. Nebot, F. Aranda, F. J. Galindo Parrilla, J. C. Lorente e I. Maldonado Lozano

EGMASA-Consejería de Medio Ambiente-Junta de Andalucía, C/Marqués de la Ensenada, 4. ESC B-1°C y DE C.P.:18004 Granada, España.  
Email: fgalindo@egmasa.es

En los últimos años y fruto de los requerimientos de la Directiva Marco del Agua, se está llevando a cabo por parte de los organismos de cuenca un seguimiento exhaustivo de las masas de agua basándose en metodologías cada vez más consensuadas y estandarizadas. La mayoría de estos estudios, se llevan a cabo en estaciones de referencia, consideradas representativas de los cuerpos de agua en los que están acogidos, obteniendo un estado ecológico global para el mismo. A la hora de evaluar y corregir las presiones e impactos que condicionan estos estados, el gestor se encuentra con una carencia importante de información a tiempo real por diversas razones tales como problemas asociados a la gestión y manejo de toda la información generada para el ecosistema fluvial, su ausencia en muchos casos, o la propia volatilidad de muchos de estos factores en un ecosistema de por sí muy cambiante. Con objeto de minimizar esta carencia, la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía ha desarrollado un método de trabajo que combina el estudio de cuenca, del tramo fluvial en continuo y de estaciones representativas. En el periodo 2006-2008 se han recorrido cerca de 900 km. De ríos y arroyos de tramos fluviales de cabecera ocupados en su mayor parte por trucha común y cangrejo de río autóctono, obteniendo información lineal sobre comunidades vegetales, especies diana e hitos (elementos abióticos tales como señales, caminos, cortijos, extracciones, vertidos o aprovechamientos, elementos que en muchos casos constituyen presiones o impactos). Toda esta información, junto con la obtenida para el estudio de cuenca y de estaciones es centralizada a tiempo real en una aplicación georeferenciada denominada SAUCE, donde es recogida a su vez toda la información ambiental generada para los ecosistemas fluviales andaluces desde diferentes expedientes. Esta aplicación está disponible vía web con diversos niveles de acceso, de administración o consulta, de tal forma que la información generada queda al acceso de gestores, pescadores o científicos. Actualmente esta herramienta está generando estudios integrales de ríos o subcuencas permitiendo abordar proyectos de restauración integral del ecosistema.



### 3 LOCALIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE DISPOSITIVOS DE PASO PARA PECES EN LOS RÍOS DE CATALUNYA

M. Ordeix y Q. Pou

Centre D'Estudis dels Rius Mediterranis (CERM), Passeig Del Ter, s/n, C.P.: 08560 Manlleu-Barcelona (Cataluña), España.  
Email: marc.ordeix@mitmanlleu.org

El CERM, Centre d'Estudis del Rius Mediterranis – Museu Industrial del Ter, por encargo de la Agència Catalana de l'Aigua, realizó el año 2006 un estudio de localización y evaluación preliminar de la eficacia de los dispositivos de paso para peces existentes en Catalunya mediante una inspección directa de cada uno. Entre 2006, 2007 y primera mitad de 2008 también efectuó un análisis de la eficacia de una selección de estos elementos (un total de 6) mediante el trampeo regular a la salida de cada dispositivo, la realización de capturas aguas arriba y aguas abajo del obstáculo y el marcaje-recaptura de individuos. El objetivo de este estudio era analizar la conectividad de los ecosistemas fluviales y generar información para mejorar el diseño, construcción, gestión y evaluación de soluciones para el paso de peces en los ríos de Catalunya, de acuerdo con los estándares internacionales (AMSTRONG et al., 2005; ELVIRA et al., 1998; GOSSET et al., 1994, KROES et al., 2006; MARMULLA & WELCOMME, 2002; SANTO, 2005). Se localizaron, en el año 2006, un total de 78 soluciones de paso para peces en el conjunto de los ríos de Catalunya. Se distribuían esencialmente por tramos trucheros. La cuenca mejor dotada era la del Ebro, concretamente la subcuenca del Segre, con un total de 29, seguida de la de la Garona (Val d'Aran), con 23. La mayoría eran soluciones de rehabilitación por medio de estructuras técnicas muy diversas, sobre todo dispositivos de paso de estanques sucesivos con saltos. Aún así, existían otro tipo de soluciones, incluso de restauración, destacando 14 eliminaciones parciales del obstáculo en la cuenca de la Garona. Se evaluó la eficacia de 3 dispositivos de paso para peces en la cuenca del río Ter: en su desembocadura (Torroella de Montgrí, el Baix Empordà), en su cabecera (Camprodon, el Ripollès) y en el río Llémena (Ginestar de Llémena, el Gironès). También de 2 de la cuenca del Ebro: en el río Segre (La Seu d'Urgell, Alt Urgell) y en el río Aravó (Puigcerdà, la Cerdanya). Y de 1 en el río Tordera (Fogars de la Selva, la Selva). Los resultados obtenidos indicaron que, aunque algunos peces conseguían cruzar los obstáculos a través de sendos dispositivos, las tasas de franqueo eran generalmente modestas y no daban respuesta a los requerimientos de la totalidad de la fauna íctica potencial de cada sector fluvial.

### 4 RESTORING EUTROPHIC LAKES AND RESERVOIRS: NEW EXPERIENCES FROM NORTHERN EUROPE

H. S. Jensen, F. O. Andersen, K. Reitzel, S. Egemose, M. Flindt e I. de Vicente

Dpto. Ecología, Universidad de Granada, Avda. Fuentenueva C.P.: 18071 Granada, España.  
Email: ivicente@ugr.es

Eutrophication of freshwater lakes and reservoirs is a major problem for water quality world-wide. High nutrient loading has resulted in turbid water, excessive blooms of nuisance cyanobacteria, dominance of planktivorous fish and loss of biodiversity. Nowadays, much effort is taken in order to mitigate the effect of eutrophication, and if possible, to reduce the causes of such process. Because of the release of phosphorus (P) stored in the sediment during and after the eutrophication period, aquatic systems often experience slow improvement in the water quality after reductions of external nutrient loading. In that context, aluminium (Al) addition for trapping P in the sediment, independently of the potential redox, emerge as a new tool for restoring eutrophic lakes. Although Al addition is frequently used for lake restoration in North America, and more recently in Northern Europe, up to date, no studies have been carried out in Spain. In this study we present a state-of-the art of the different methods used for restoring eutrophic systems, focussing on Al addition. In particular, we will show some novel data about the "Danish" experience on Al addition in the framework of the Danish "Center for Lake Restoration".



## 5 EFECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA COMPLEJIDAD ESTRUCTURAL DEL CAUCE SOBRE LA ESTRUCTURA Y EL FUNCIONAMIENTO DE LOS ARROYOS VERTIENTES AL EMBALSE DEL AÑARBE (PAÍS VASCO)

J. R. Diez Lopez, A. Anton, L. Aristegi, L. García-Arberas, L. Ruiz, A. Rallo y A. Elozegi

Universidad País Vasco/EHU, Apdo. 644, C.P.: 48080 Bilbao-Vizcaya, España.  
Email: joseamon.diez@ehu.es

En el contexto del programa LIFE “Conservación y Gestión del LIC Aiako Harria” se ha procedido al aumento de la complejidad estructural del hábitat fluvial de los cauces vertientes al embalse del Añarbe. Aunque estos arroyos poseen una buena calidad del agua y son hábitat de especies amenazadas (*Galemys pyrenaicus* y *Mustela lutreola*), se ha detectado la entrada masiva de hojarasca y de sedimentos al embalse, lo que supone una amenaza para la calidad del agua y la capacidad del embalse. La historia de usos del bosque ha provocado que los cauces estén desprovistos de madera y, de ese modo, han visto reducida su capacidad de retención y la disponibilidad de hábitats de calidad. Siguiendo un diseño BACI, se han introducido 40-80 m<sup>3</sup> de madera por hectárea de cauce en 4 tramos con anchuras entre 3 y 15 m, que son comparados con otros 4 tramos ubicados aguas arriba. La hipótesis es que la introducción de troncos producirá: a) mayor capacidad de retención de nutrientes disueltos y de materia orgánica particulada, lo que provocará un aumento del metabolismo fluvial, más detritívoros y un uso más eficiente de las entradas, y b) mayor complejidad física del cauce, con un aumento de la diversidad y de la resistencia de las comunidades acuáticas. Todos los tramos, control y experimental, han sido monitoreados durante un año antes de la introducción de la madera y están siendo caracterizados durante un periodo de 2 años. Las variables medidas incluyen: forma del cauce, acumulación de sedimento, retención hidráulica, retención de nutrientes y de hojarasca, descomposición de hojarasca, metabolismo total, perifiton, abundancia y diversidad de invertebrados, abundancia y estructura de tamaños de peces, y presencia del desmán del Pirineo. Las estructuras de troncos introducidas han resultado muy estables en los arroyos pequeños y más móviles en el mayor. El hábitat físico ha cambiado en gran medida, aumentando el número y profundidad de pozas y la retención de sedimentos y materia orgánica. Los resultados indican una respuesta muy rápida del ecosistema fluvial ante la restauración de su complejidad estructural, así como la importancia clave de la madera muerta. Esto sugiere que habría que adoptar estrategias para restablecer la abundancia natural de restos de madera en los cauces fluviales.

## 6 BASES PARA LA ESTRATEGIA NACIONAL DE RESTAURACIÓN DE RÍOS EN ESPAÑA

M. González del Tánago

Universidad Politécnica de Madrid. E.T.S. Ingenieros de montes, C/ Ramiro de Maeztu, 7, C.P.: 28040 Madrid, España.  
Email: marta.gtanago@upm.es

Recientemente, el equipo del Ministerio de Medio Ambiente (Dirección General del Agua) existente hasta marzo de 2008 ha puesto en marcha una estrategia nacional de restauración de ríos, con el soporte científico-técnico de la Universidad Politécnica de Madrid. En este trabajo se exponen los fundamentos teóricos en que se ha basado dicha estrategia, y los objetivos, metodologías y líneas de actuación que han sido propuestos por el equipo asesor. La formulación de objetivos; el soporte científico y la participación de los agentes sociales implicados; el establecimiento de prioridades; la ejecución de programas y proyectos de formación y educación, conservación y restauración, voluntariado, etc.; el seguimiento de proyectos, y la evaluación de resultados y revisión de objetivos, constituyen las etapas fundamentales de la estrategia propuesta, cada una de ellas concebida a su vez como una estrategia específica, con sus respectivos objetivos, programas y proyectos. La aplicación de esta estrategia de restauración de los ríos en cada uno de los Organismos de cuenca españoles, manifestada a través de los respectivos planes de medidas de la planificación hidrológica, debería constituir en último término el fundamento de un futuro Plan Nacional de restauración de ríos, asumido por las respectivas administraciones y los distintos grupos sociales implicados.



## 1 ASSESSING THE POTENTIAL OF LEAF LITTER DECOMPOSITION FOR DETERMINATION OF RIVER HEALTH

T. Alves, M. Boavida, M. J. Feio y M. A. S. Graça

IMAR, Dpto. Zoología, Universidade de Coimbra, C.P.: 3004-517 Coimbra-Portugal.

Email: margarida.boavida@gmail.com

Decomposition of leaves by macroinvertebrates and fungi plays an important role in the process of energy flow through the trophic web of a stream. This study aimed to determine if anthropogenic pressures affecting streams can also affect decomposition rates in a consistent way and, if it possible, to establish reference values of decomposition rates for different stream types. For that purpose, 39 sites were sampled in the catchments of rivers Mondego, Vouga and Lis, in the centre of Portugal, during the winter of 2007. From those, 25 were selected as reference sites based on chemical, physical and morphological conditions and 14 were sites with mixed anthropogenic disturbances. For the experiment we used alder (*Alnus glutinosa*) and oak (*Quercus robur*) leaves in coarse and fine mesh bags. The decomposition of leaf litter responded similarly to the abiotic degradation of sites for both leaf species and mesh sizes, but statistically significant differences were only found for alder and oak in coarse mesh bags. Mean decomposition rates were up to 13% lower (alder in coarse mesh bags) in disturbed sites than in reference sites. In general, increased nutrients in the water and degradation of morphological conditions correlated positively with % of remaining AFDM. The absolute values of the Spearman correlations were higher for the coarse meshes than for fine mesh bags which suggest that for streams affected by mixed disturbances the first are a better tool to water quality assessment. To determine if reference values for decomposition rates could be established for different stream types, reference sites were group according to the Water Framework Directive (WFD) Portuguese typology. Our results showed that differences in decomposition rates between WFD types were not statistically significant for any treatment. In order to find an alternative grouping system for streams and rivers based on leaf breakdown rates we examined the relationship between the remaining AFDM and abiotic variables such as altitude, distance to source or stream width through Spearman correlations and Box-plots. Geology, catchment area and stream width were the best correlated variables and therefore those used to build functional stream types for the study area based on decomposition rates.

21

## 2 EFECTO DE LOS GRADIENTES AMBIENTALES Y LA DISPONIBILIDAD DE NUTRIENTES SOBRE LA REPARTICIÓN DE ESTRATEGIAS TRÓFICAS DENTRO DEL MICROBIAL LOOP EN AGUAS SOMERAS.

R. López-Flores, M. Rot, A. Romaní, L. Bañeras, O. Ruiz, A. Badosa, J. Compte y X. Quintana

Institute of Aquatic Ecology, Faculty of Sciences, Campus Montilivi, University of Girona, C.P.: E-17071 Girona, España

E mail: rocio.lopez@udg.edu

El estado ecológico puede determinarse desde un punto de vista funcional, lo cual, permitiría simplificar la taxonomía a grandes grupos, no taxonómicos, sino basados en el comportamiento trófico de los organismos. El objetivo principal de este estudio fue el de analizar el peso de cada una de las estrategias tróficas en la fracción menor del plancton (autótrofos, heterótrofos o mixótrofos) y su dinámica en aguas someras bajo diferentes condiciones hidrológicas, de salinidad y de contenido de nutrientes. Para ello se eligieron 11 lagunas, 6 de ellas en las marismas del Empordá y cinco en el Parque Nacional de Doñana, buscando representantes a lo largo de los gradientes de salinidad, hidrología y contenido de nutrientes. Se llevaron a cabo dos muestreos, coincidiendo con un periodo de calma hibernal (Febrero) y un periodo de principios de verano (Mayo), ambos durante 2007. Se tomaron medidas de producción primaria y se analizó la biomasa de cada grupo mediante citometría de flujo. El peso de cada una de las estrategias tróficas respondió a la combinación de los diferentes gradientes estudiados para cada laguna. Los resultados mostraron la relevancia de los organismos mixótrofos en el microbial loop de las lagunas someras y la importancia de esta estrategia para superar las condiciones de baja disponibilidad de nutrientes inorgánicos.



### 3 ASSESSMENT OF THE POTENTIAL OF BIOFILM RELATED PARAMETERS AS INDICATORS OF ENVIRONMENTAL QUALITY

M. Boavida, T. Alves, A. Medeiros, M. J. Feio y M. A. S. Graça

IMAR–Instituto Do Mar, Dpto Zool., Univ. Coimbra, Largo Marquês de Pombal CP.: 3004–517 Coimbra –Portugal.  
Email: margarida.boavida@gmail.com

Functional indicators measure services or functions provided by ecosystems and can be affected by the anthropogenic stressors. This study aimed to (1) measure the response of several functional parameters to anthropogenic disturbances occurring in rivers and to (2) assess if stream sectors can be classified into types (as those established by Water Framework Directive) based on those ecosystem functional parameters. For that purpose, 39 sites (24 reference and 15 disturbed sites) were selected in Mondego, Vouga and Lis river catchments, centre of Portugal. At each site the following functional indicators were measured: biofilm growth and chlorophyll a increase on artificial substratum (plastic strips), fungal biomass accumulation in oak leaves incubated in the stream, respiration rates from sediment biota and biomass of biofilms settled in natural substrata (stones). All functional indicators seemed sensitive to disturbances and tended to differ between reference and disturbed sites. However, only respiration of sediments showed significant differences, with lower values in reference than in disturbed sites (t–test  $T=2,76$ , p)

### 4 RIO, A WEB APPLICATION FOR THE DEVELOPMENT AND USE OF PREDICTIVE MODELS IN RIVERS BIOASSESSMENT

M. J. Feio y M. A. S. Graça

IMAR–Instituto Do Mar, Dpto. Zool., Univ. Coimbra, Largo Marquês de Pombal CP.: 3004–517 Coimbra –Portugal.  
Email: margarida.boavida@gmail.com

Predictive models have been developed in Portugal for streams and rivers biological assessment at a catchment scale, regionally and national wide following both BEAST and AUSRIVAS methodologies. Based on the reference condition approach, which is also embedded in the Water Framework Directive, the predictive models compare the communities observed at a test site with the expected community or the communities of a set of reference sites with similar abiotic characteristics. The output produced is normally a quality band and for the AUSRIVAS type models also a list of the expected taxa with a probability over 50% of occurrence. Either to obtain these outputs or to build new predictive models, a sequence of multivariate analysis steps and calculations is needed, such as MDS, stepwise and complete Discriminant analysis, which are time consuming and source of potential errors. Therefore, the software RIO was created to automate these sequential statistical steps, using: PHP language to generate the pages of the website and to make some minor calculations; the MySQL language to create a database to store data in the server; Systat to execute the multivariate statistical analysis; and Python scripts to create some graphics like frequency histograms. To facilitate the access to RIO, the application is executed on a server (<http://rio-imar.uc.pt>) and the user only needs an internet browser to apply the predictive models and determine the quality of a stream site. Up to this moment, several predictive models are developed using this application: one for the Mondego, Vouga and Lis catchments using macroinvertebrates; another for the same catchments using diatoms for the same area and a national model using macrophytes. A national model using macroinvertebrates is presently being added into RIO's data base.



## 5 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE BIOLÓGICA DE ECOSISTEMAS AQUÁTICOS DO NORTE DE PORTUGAL: COMPARAÇÃO DE RESULTADOS OBTIDOS ATRAVÉS DA APLICAÇÃO DE DIFERENTES ÍNDICES

T. Jesús, J. P. Baltazar e I. Pinto

Global Change, Energy, Environment and Bioengineering Rdid & D Unit, Universidade Fernando Pessoa (CIAGEB - UFP), Praça 9 de Abril, 349 C.P.: 4249-004 Porto, Portugal.  
Email: tjesus@ufp.pt

A directiva quadro da água introduz o conceito de “estado ecológico” de um ecossistema, conceito este, que inclui o estudo de um amplo leque de parâmetros e factores de um ecossistema aquático com vista à determinação da “saúde” do sistema. A monitorização de ecossistemas lóticos implica o uso de ferramentas que permitam a obtenção de resultados o mais preciso possível e de fácil interpretação para qualquer pessoa com uma baixa relação custo benefício. Uma dessas ferramentas é o cálculo de índices de qualidade baseados nos diferentes componentes dos ecossistemas: índices de qualidade química da água, índices bióticos, índices sapróbicos, índices de habitat, etc... Assim, no presente trabalho é efectuada uma comparação de resultados obtidos em ecossistemas lóticos do Norte de Portugal, obtidos através do cálculo de diferentes índices bióticos e de avaliação da qualidade do habitat. Os resultados obtidos através destes índices bióticos são ainda comparados com resultados obtidos através da utilização de outras técnicas (análise de estrutura das comunidades, métricas, diversidade, ...) e/ou parâmetros (parâmetros físico-químicos, qualidade do habitat, ...) aplicadas aos mesmos ecossistemas, observando-se a resposta diferencial de cada um tendo em conta a sua maior ou menor adaptação ao tipo de sistema envolvido e ao tipo de pressão ambiental a que está sujeito.

## 6 APLICACIONES DE LA TELEDETECCIÓN EN LA EVALUACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO DE LAS AGUAS CONTINENTALES

A. Ruiz, L. Conde, R. Peña y A. Fernández-Renau

INTA. Gasometro, 11 Portal E 3º-A C.P.: 28005 Madrid, España.  
Email: alandar@gmail.com

La teledetección no está explícitamente recogida en el desarrollo normativo de la Directiva Marco del Agua como método de evaluación del estado ecológico de las masas de agua continentales. Sin embargo, puede convertirse en una herramienta auxiliar muy eficaz para realizar un seguimiento continuo, en el tiempo y en el espacio, de algunos indicadores de dicho estado. Recientemente se han desarrollado algoritmos para estimar la concentración superficial de clorofila-a, sólidos en suspensión, materia orgánica disuelta cromofórica (ácidos húmicos y fúlvicos) y ficocianina, a partir de imágenes obtenidas por el sensor MERIS, de la Agencia Espacial Europea (ESA). Los mapas resultantes permiten estudiar la evolución de la biomasa total del fitoplancton y específicamente de las cianobacterias, en embalses de tamaño medio o grande. En la presente comunicación se presentan los principales resultados de las campañas de validación de dichos algoritmos en embalses españoles, y se discute su ámbito de aplicación, ventajas y limitaciones en el seguimiento del estado ecológico en el ámbito de la DMA.



## 1 OLIGOTROPHICATION AND CHANGES IN BIOLOGICAL COMMUNITIES OF THE LOWER EBRO RIVER AND ITS ESTUARY

C. Ibáñez, R. Andreu, N. Caiola, N. Cid, A. Nebra, A. Rovira, L. Rovira y R. Trobajo

IRTA. Unidad de Ecosistemas Acuáticos, Ctra. Poble Nou, Km 5,5, C.P.: 43540 Sant Carles de la Ràpita–Tarragona, España.  
Email: carles.ibanez@telefonica.net

The lower Ebro river and its estuary have recently undergone changes in water quality, trophic structure and composition of the biological communities. The aim of this study is to investigate these changes in order to assess the present ecosystem structure and dynamics, and to propose management measures to improve its ecological status and minimize the negative impacts. The initial hypothesis is that the diminution of phosphorus and the decrease of river floods are the main reasons for the occurred changes. Data on water quality, hydrology and composition of biological communities (phytoplankton, macrophytes, macroinvertebrates, fish) was obtained both from existing data sets (Confederación Hidrográfica del Ebro, Consorci d'Aigües de Tarragona, etc.) and from new surveys carried out seasonally in 2006 and 2007. These surveys were performed in 5 stretches of 2 km in the lower Ebro river and in 9 sampling points along the estuary. Results indicate that the eutrophication undergone from the 70's to the 90's has stopped and in the last decade an oligotrophication process is taking place. Total and dissolved phosphorus have decreased, and the increasing water transparency has caused large changes in the biological communities: decrease of phytoplankton density and composition changes, huge proliferation of macrophytes, massive colonization of *Simuliidae* (black fly), changes in the benthic invertebrate communities, changes in fish assemblages, etc. In the estuary, the decrease in phytoplankton in the upper layer has allowed light to penetrate in the salt wedge and has caused a decrease of the inputs of organic matter, leading to the disappearance of anoxic conditions in summer. Although water quality has improved and most of the biological indicators suggest a better ecological status according to the Water Framework Directive, the lower Ebro and its estuary river are far from reference conditions, mostly due to the hydromorphological alterations (sediment retention, flow and flood decrease, river bank erosion, etc.) and the presence of a increasing number of invasive species of fish and bivalves. The establishment of environmental flows, the recovery of floods, the by-pass of sediments in the reservoirs, the restoration of riparian communities and the control of invasive species, are the main measures to be taken in order to recover the ecosystem health of the lower Ebro river and its estuary.

24

## 2 AQUATIC MACROINVERTEBRATES PREDICTIVE MODELLING IN IBERIAN MEDITERRANEAN STREAMS: THE EFFECT OF THE TYPE OF BIOLOGICAL DATA AND THE ENVIRONMENTAL INTER-ANNUAL VARIATION

J. M. Poquet, M. M. Sánchez-Montoya, T. Puntí, S. Robles y J. Alba-Tercedor

Departamento de Biología Animal, Universidad de Granada, C.P.:18071 Granada, España.  
Email: jmpoquet@ugr.es

The publication of the Water Framework Directive (WFD) has promoted the implementation of the multivariate predictive approach both in Spain and Portugal. The predictive modelling based on the pioneer British approach (RIVPACS) is widely widespread around the world (e.g. AUSRIVAS, BEAST, SWEPAC, PERLA, etc). These approaches provide reliable assessments of the aquatic biological communities (macroinvertebrates, diatoms, and fish) evaluating the ecological status of freshwater ecosystems (Observed/Expected) as the WFD requires. Inside the Mediterranean Prediction And Classification System (MEDPACS), we explored the effect of the type of biological data used in the development of aquatic macroinvertebrates predictive models. Different spring predictive models were built using qualitative (presence-absence) and semi-quantitative (relative densities and rank abundances) macroinvertebrate data. Models were based on 123 reference sites sampled in 2003 along the Iberian Eastern coast (98 calibration and 25 validation sites). We applied the latest improvements on the selection of the best predictor variables to achieve final predictive models. Overall model performance measures, i.e. the root mean squared error (RMSE) of O/E values for the number of macroinvertebrate families (NFAM), were used to compare models. Relative densities models were less effective assessing independent reference sites, whereas small differences and good performances were found for presence-absence and rank abundances models, both close to the ideal theoretic model. On the other hand, we also studied the effect of the environmental inter-annual variation in the evaluation of the ecological status carried out by the MEDPACS approach. In this case, an autumn predictive model based on 120 reference sites was developed. The validation dataset (22 reference sites) was also sampled in autumn of 2004 and 2005. Thus, O/E values for NFAM and Iberian biotic indices (IBMWP and IASPT) were obtained for three consecutive years (2003–2005). By means of a factorial ANOVA with a repeated measures design, and followed by a Tukey multiple comparison tests, we evaluated the possible differences among the assessments carried out by the autumn model among years. Significant differences were found in stream's flow, used as an estimate of the inter-annual variation in Mediterranean streams. However, no significant differences were found for any assessment carried out by the predictive model and for each ecological indicator. These results denote the robustness of this approach in the assessment of the ecological status for Mediterranean freshwater ecosystems along years.



### 3 ECOLOGICAL ASPECTS OF THE DIPTERA COMMUNITY ASSOCIATED WITH WATER QUALITY CHANGES IN ZÉZERE RIVER, IN THE SERRA DA ESTRELA MOUNTAIN, PORTUGAL.

A. Sánchez–Quiñones, J. M. Novais y S. Martins–Dias

IBB–Instituto Superior Técnico, Avenida Rovisco Pais, C.P.: 1049–001, Lisbon–Portugal.

Email: asanchez@ist.utl.pt

The study of the seasonal abundance, composition and structure of invertebrates is one of the best tools to detect disturbances or diffuse modifications in the aquatic ecosystems. *Diptera* Community monitoring has been used as a good indicator for assessing poor water quality due to their taxonomic diversity, sedentary behaviour and long life cycles. Ecological impact of waste water treatment plants, WWTPs, discharges and human activities' on main water bodies quality was assessed through the analysis of the distribution and abundance of Diptera along the first 98 Km (242 km length) of the mountain downstream in Serra da Estrela, located in the NW region of the Tagus river basin. From June to August 2007, nine ecotones divided into four aquatic habitats (bedrocks, gravel substrates, submerged roots and vegetal margins) were considered as a first step in this study and samples were collected using routine biological monitoring programmes. *Diptera* order community structure and abundance, especially of *Chironomidae*, *Simuliidae*, *Ceratopogonidae*, *Tipulidae*, *Limoniidae* and *Empididae* families revealed a poor water quality denoting the negative impact of WWTPs, in the four neighbouring ecotones. Significant changes in physical and chemical parameters such as dissolved oxygen, conductivity, redox potential, inorganic residues and pH were observed in accordance. The observed *Diptera* diversity range between 0.3 – 1.3 for polluted areas (Fundão WWPT, Barroca WWPT, Janeiro da Cima WWPT) and for a conservation area. Shannon Index profile down river varies from 2.1 to 0.2. At impact stations. Moreover Chironomidae family was identified in all the samples of the two sampling seasons, with an occurrence frequency of 88.8 and 100 % in spring and summer, respectively. This family is known by its high competitive capacity and tolerance to extreme conditions, as hypoxia. The spatial distribution showed that *Chironomidae* and *Simuliidae* in general are steady populations taking into account the relationship between the number of individuals and the place and the sample collection time. Ecological aspects can justify this population stability. For example, *Simuliidae*, shows morphologic adaptations concerning the amount of dissolved oxygen and food up take from polluted environments. The present results evidence that the *Diptera* community can be a good indicator to evaluate the future evolution of the quality of Zézere river, as some of the WWTP's have still to be stabilized.

### 4 EVALUACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO EN SISTEMAS POBRES EN ESPECIES A TRAVÉS DE UN ÍNDICE BASADO EN PECES PARA LOS RÍOS MEDITERRÁNEOS.

V. Hermoso, M. Clavero, F. Blanco–Garrido y J. Prenda

Dpto. de Biología y Salud Pública, Facultad de Ciencias Experimentales, Campus "El Carmen", Universidad de Huelva, C.P.: 21071 Huelva, España.

Email: virgilio.hermoso@dbasp.uhu.es

Los ecosistemas acuáticos continentales se encuentran entre los medios más ricos en especies y diversos de todo el planeta. La biodiversidad que atesoran es enorme si tenemos en cuenta el escaso espacio en el que se desarrollan. Sin embargo también son uno de los ecosistemas más gravemente amenazados como consecuencia del uso intensivo que el hombre hace del imprescindible recurso agua. Esta grave situación se ve reflejada en el preocupante estado de conservación de sus comunidades biológicas, puesto que, por ejemplo, un 30% de las especies de peces de agua dulce está incluido en alguna de las categorías de amenaza de la UICN. Como reacción surgen diversas normativas internacionales como la Directiva Marco del Agua (DMA) en Europa. Ésta trata de afrontar el problema del mal estado de conservación de estos medios, ampliando las exigencias relativas a los estándares de calidad en el ámbito biológico. En definitiva, se alienta el uso de herramientas basadas en bioindicadores como medio para evaluar el estado de conservación y vía fundamental para la mejora de su estado. Existen diversas aproximaciones multimétricas (Índice de Integridad Biótica, IIB) basadas en las comunidades de peces en toda Europa, como el Índice Europeo de Peces (EFI). Sin embargo, este tipo de métodos son difíciles de aplicar en ríos mediterráneos ya que, a diferencia de zonas más templadas, las comunidades de peces muestran valores de riqueza específica muy bajos y elevados niveles de endemicidad con estrategias de vida bastante generalistas y oportunistas. En el presente trabajo se desarrolla el Índice de Integridad de la Comunidad, donde se utiliza exclusivamente la presencia–ausencia de las especies nativas más comunes como indicadores del estado ecológico. Para ello se modeló la probabilidad de ocurrencia de 10 especies nativas siguiendo una nueva metodología predictiva que evita cualquier tipo de clasificación artificial y considera más efectivamente la naturaleza continua de los ríos. Posteriormente se utilizó la diferencia entre la composición taxonómica esperada y observada como indicadora del estado ecológico. El uso de presencias–ausencias reduce posibles errores en la caracterización de las comunidades, las variaciones estacionales en la abundancia y sus efectos sobre los valores de calidad obtenidos. El presente índice mostró respuesta tanto a perturbaciones del hábitat, como a las de origen biótico, mientras que fue totalmente insensible a potenciales fuentes de variación natural.



## 5 ESTUDIO COMPARATIVO SOBRE LA IDONEIDAD PARA LA EVALUACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO DE LAS METODOLOGÍAS DE MUESTREO DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS UTILIZADAS EN ESPAÑA

M. Cebrián, J. Soler, Y. Luque, M. J. De La Fuente, A. Corrochano y J. Ruza

Infraestructura y Ecología S.L., Avda. Cardenal Herrera Oría, 65-3º, C.P.: 28034 Madrid, España  
Email: mcebrian@infraeco.es

En España, la experiencia en el empleo de los macroinvertebrados bentónicos como bioindicadores de la calidad de las aguas es amplia y se remonta a la década de los años 70 del pasado siglo. Desde entonces, su uso ha experimentado un gran crecimiento y se han desarrollado metodologías específicas para determinadas cuencas hidrográficas, así como metodologías de aplicabilidad a todo el territorio nacional. El objetivo de este estudio es realizar una propuesta de una metodología de referencia en el muestreo de macroinvertebrados bentónicos para la evaluación del estado ecológico de los ríos de los distintos Organismos de Cuenca. Dicho estudio pretende comparar las metodologías de muestreo más extendidas en nuestro país desde diversas perspectivas: estandarización del método (analizando la repetibilidad y la reproducibilidad), comparación con datos históricos, coste económico y satisfacción de los requisitos normativos de la DMA en cuanto a composición, abundancia, taxones sensibles/taxones insensibles y diversidad. Las dos metodologías más utilizadas en España, teniendo en cuenta que muchas de las otras son variaciones de estas son el Protocolo semicuantitativo (20 kicks) y el Protocolo IBMWP, del que existen numerosas revisiones. Para realizar la comparación se ha seleccionado el Protocolo IBMWP semicuantitativo ya que supone una adaptación reciente del protocolo IBMWP que persigue armonizar dicha metodología y la de los 20 kicks. Si bien los dos protocolos de muestreo son útiles para la evaluación del estado ecológico, parece que el protocolo de los "20 kicks" podría ser más interesante para su aplicación en los programas de seguimiento previstos por la DMA, principalmente por su coste económico más reducido.

## 6 ESTADO ECOLÓGICO DE LAS LAGUNAS INTERIORES Y HUMEDALES EN LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR

M. A. Piñón, M. Torán, M. A. Martínez y A. M. Pujante

Confederación Hidrográfica del Júcar, Avda. Blasco Ibáñez, 48, C.P.: 46010 Valencia, España.  
Email: mapinon@chj.mma.es

La Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE) establece la necesidad de llevar a cabo diversas tareas relacionadas con la planificación y gestión de las masa de aguas existentes en el territorio comunitario. Entre estas tareas está la de realizar un seguimiento del estado de las aguas superficiales, subterráneas y de zonas protegidas (Artículo 8 de la Directiva Marco del Agua). Dentro de este marco, la Confederación Hidrográfica del Júcar ha efectuado en estos últimos años los trabajos de estudio de los humedales costeros y de las lagunas en su demarcación. En la presente comunicación se presentan los resultados obtenidos en las 3 campañas de muestreo realizadas entre el otoño de 2006 y el invierno de 2008 en 12 humedales costeros: Marjal de Peñíscola (2 estaciones), Prat de Cabanes (2 estaciones), Marjal de Almenara, Marjal dels Moros, Marjal Rafael y Vistabella, Ullal de Baldoví, Marjal de la Safor, Marjal de Pego-Oliva (2 estaciones), Clot de Galvany; y en 11 lagunas interiores: Laguna Negra, Laguna de los Cedazos y Torca (C.L. Fuentes), Laguna de la Carrasquilla, Laguna de Ontalafia, Laguna de Talayuelas, Laguna de Uña, Laguna del Arquillo, Laguna de Ojos de Villaverde, Laguna del Marquesado y Laguna del Tejo (C.L. Las Torcas). En cada uno se han analizado una serie de parámetros físico-químicos y biológicos (fitoplancton, zooplancton, zoobentos y macrófitos). El estado trófico se ha valorado en función de los indicadores de OCDE (1982), del índice del estado trófico de Carlson (TSI) y el índice del estado trófico de Willén (2000). Los resultados obtenidos durante las 3 campañas de muestreo se han utilizado para establecer el estado ecológico de dichos humedales y lagunas interiores y para realizar una primera aproximación para el establecimiento de las condiciones de referencia en los mismos.



## 1 LOS HUMEDALES, HERRAMIENTAS DE CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DIFUSA EN CUENCAS AGRÍCOLAS

V. García, R. Gómez Cerezo, M. L. Suárez y M. R. Vidal-Abarca

Dpto. Ecología, Universidad de Murcia (UMU), Campus Espinardo C.P.: 30100 Espinardo-Murcia, España.

Email: [iquigar@um.es](mailto:iquigar@um.es)

El Sureste Ibérico se encuentra salpicado de humedales asociados a las redes de drenaje de cuencas agrícolas. En éstas, el uso de fertilizantes conlleva a un incremento de las concentraciones de nutrientes en los ecosistemas acuáticos. Los resultados que aquí se muestran se obtuvieron para cuantificar la capacidad que tienen estos sistemas de retener nitrógeno inorgánico disuelto (NID) del agua superficial y subterránea y evaluar la importancia de la conservación de los mismos para el control de la contaminación difusa. Para ello se seleccionaron dos humedales de similares dimensiones (0,5–0,7 ha) que se localizan en la red de drenaje de dos cuencas agrícolas cercanas; humedales del Taray y la Parra. Durante un periodo de estudio de quince meses, se analizaron mensualmente las concentraciones de cloruros (ión conservativo) y de las diferentes fracciones de NID del agua superficial y subterránea, se midió la profundidad del nivel freático, temperatura del agua, conductividad y el caudal de salida. En el agua superficial, los porcentajes de retención para el N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> difieren dependiendo del humedal. En el humedal de la Parra, con concentraciones de entrada que alcanzan los 40 mg l<sup>-1</sup>, la eficacia de retención media durante el periodo de estudio fue de 53,6 % (n=11), mientras que en el Humedal del Taray, con concentraciones de entrada que no superan los 24,5 mg l<sup>-1</sup>, la eficiencia media aumentó hasta el 89,2 % (n=15). En el agua subterránea, la retención de N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> fue superior a la superficial en ambos humedales con valores medios de 87,8 % y 96,6 %, respectivamente para la Parra y el Taray. La eficiencia de retención del amonio fue nula, con la excepción del Humedal del Taray donde se registró una eficiencia media de 70,4 % (n=13) en el agua subterránea. Pese a estos resultados y dado que el N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> es la fracción dominante del NID en ambos humedales (68,7% – 99,1%), concluimos que estos sistemas cumplen un importante papel en la retención de NID en cuencas agrícolas. Dicha retención supone una retirada de 0,8 y 1,5 kg día<sup>-1</sup> de NID respectivamente para los humedales de la Parra y el Taray. Dado el elevado número de humedales de similares características que aparecen asociados a las cuencas agrícolas, la conservación de los mismos supondría una importante herramienta de control de la contaminación difusa.

27

## 2 CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA DE LOS HUMEDALES DE LA ZONA SEMIÁRIDA DE CHILE CENTRAL

R. Figueroa, M. L. Suárez, A. Andreu y M. R. Vidal-Abarca

Dpto. Ecología, Universidad de Murcia (UMU), Campus Espinardo C.P.: 30100 Espinardo-Murcia, España.

Email: [charyvag@um.es](mailto:charyvag@um.es)

Se presentan los resultados del estudio extensivo de 20 humedales de las regiones IV y V (Coquimbo y Valparaíso en Chile central). El muestreo abarcó del 2 al 10 de Julio de 2007, correspondiente a la fase húmeda del ciclo hidrológico anual. Se recogió información sobre tipología, hidrología, usos del suelo, unidades paisajísticas e impactos. Se analizaron distintos parámetros físico-químicos [profundidad, anchura de lámina de agua, tipología del sustrato, temperatura del agua, pH y conductividad (µS/cm)] y biológicos: vegetación acuática y de ribera, macroinvertebrados (muestreo multihábitat con manga de 250 µm de luz de malla) e ictiofauna (salabre y red de arrastre manual). Se determinó su estado de conservación mediante la aplicación del Índice del Estado de Conservación de Ecosistemas Leníticos Someros (ECELS), propuesto por la Agencia Catalana del Agua. En general, se trata de ecosistemas de tamaño medio, no superiores a 50 has, aunque el Complejo del Yali (región V) supera las 500 has. La mayoría son permanentes, con valor medio de pH de 7.84 (rango= 7.1–9.4) y conductividad media de 11918,16 µS/cm, pero con un rango muy amplio (entre 665 y 52200 µS/cm), lo cual muestra el distinto origen de las aguas que mantienen estos humedales. En cuanto a la vegetación acuática, *Ceratophyllum chilensis* es el macrófito más habitual, pero siempre en humedales de baja conductividad. La comunidad de invertebrados acuáticos está compuesta por 17 órdenes y 31 familias. Los insectos son el grupo más diversificado (17 familias) y de ellos, los dípteros con 8 familias. En cuanto a la ictiofauna, se recolectaron cuatro especies: el mújol (*Mugil cephalus*) de origen marino, y tres exóticas: gambusia (*Gambusia holbrooki*), madrecita (*Cnesterodon decemmaculatus*) y chanchito (*Australoheros facetum*). La aplicación del ECELS dio como resultado que sólo 2 humedales de los estudiados presentan la máxima calidad. En 5 la calidad fue buena, en 7 media y en 6 mala o muy mala. Financiado por la AECl, proyecto PCI: A-5161/06



### 3 HYDROLOGY OF A MEDITERRANEAN COASTAL LAGOON: COMPREHENSIVE APPLICATION OF A DYNAMIC MODELLING APPROACH

B. Obrador, E. Moreno-Ostos y J. L. Pretus

Departament de Ecologia. Universitat de Barcelona, Av. Diagonal, 645, C.P: 8028 Barcelona, España.  
Email: obrador@ub.edu

In this study we present a comprehensive analysis of the hydrology of a Mediterranean coastal lagoon (Albufera des Grau, Balearic Islands) by means of a dynamic modelling approach. The lagoon ecological status is highly dependent on the hydrology, mainly described by water level and salinity. Unusual variations in these parameters can potentially lead the system to critical situations with important ecological consequences, such as mid term hypersalinization or littoral desiccation due to low water levels, which can lead to massive mortality of the dense macrophyte meadows that are found throughout the lagoon. A simple dynamic model was constructed to simulate the daily dynamics of water level (WL) and water salinity (S) in the lagoon. The model was fed with easily available climatic data and consisted in three coupled submodels: a submodel for the water balance in the watershed, a submodel for the water balance in the lagoon, and a submodel for the salt mass balance in the lagoon. The model was calibrated on a dataset of four years and validated using an independent dataset of two years. A simulation for the last 30 years was run and the outputs analysed on a daily, monthly and yearly basis. The results showed that the model correctly simulated the temporal dynamics of the hydrological descriptors of the lagoon with reasonable accuracy (mean error of 7.6 cm and 2.8 gL<sup>-1</sup> for WL and S respectively). Both the timing, with a marked seasonal trend, and the range of WL and S were correctly modelled. The simulation for the last 30 years resulted in an appropriate prediction of the mid term salinity dynamics, and even severe hyperhaline periods were correctly simulated. The model allowed the calculation of the annual water and salt budgets, both characterised by intense interannual variability. The main drivers of water salinity in the lagoon were water evaporation and total precipitation, and a marked relationship between the mean annual salinity and the precipitation of the previous hydrological year was observed. From these results, the lagoon can be defined as an enclosed basin where dilution and intense evaporation rather than seawater inputs determine salinity variations. The simplicity of the model and the few data requirements encourages its use in the management of the lagoon as a useful tool to predict the occurrence of ecologically degraded situations under changing climate scenarios.

28

### 4 ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS BALANCES DE NITRÓGENO EN LAS LAGUNAS CONCEJA Y COLGADA (P. N. LAGUNAS DE RUIDERA, ESPAÑA)

A. Eugercios, E. Montero, E. Piña y M. Álvarez-Cobelas

CSIC-Centro de Ciencias Medioambientales, C/Serrano, 115-bis, C.P.: 28006 Madrid, España.  
Email: ana.eugercios@ccma.csic.es

Las aguas subterráneas del acuífero del Campo de Montiel afloran en las lagunas de Ruidera, un humedal formado por 15 lagunas de origen cárstico alineadas en dirección sureste-noroeste. Las aguas subterráneas que alimentan a las lagunas están cargadas de nitratos (en muchos puntos se supera ampliamente el límite de calidad de agua para consumo humano) procedentes de las actividades agrícolas que se llevan a cabo en la cabecera de las mismas. Los numerosos estudios realizados con anterioridad en la zona nos han permitido observar que las lagunas más altas, y más cercanas a las zonas de cultivo, presentan concentraciones de nitratos más altas y que estas concentraciones van disminuyendo paulatinamente hacia aguas abajo. Por ello, este estudio se centra en dos de las lagunas: Conceja (situada aguas arriba del sistema lagunar) y Colgada (ubicada en el tramo intermedio-bajo). Se ha realizado una evaluación mensual, a lo largo de un año hidrológico, de las cargas de nitrato que reciben y que exportan aguas abajo ambas lagunas. Esto ha requerido la realización de balances hídricos detallados en los lagos, a fin de cuantificar las entradas y salidas de aguas con nitrato tanto superficial como subterráneamente desde el acuífero. Para ello, ha sido preciso averiguar el funcionamiento hidrológico y el comportamiento local del acuífero en el entorno de las dos lagunas. Las entradas de agua se producen a través de la precipitación, de manantiales (algunos subacuáticos) y de corrientes superficiales; las salidas corresponden a corrientes superficiales, a la evaporación y a pérdidas hacia el acuífero como consecuencia de bombeos desde pozos próximos a las lagunas. Por otra parte, la laguna Colgada, rodeada de viviendas y negocios de hostelería, recibe puntualmente vertidos desde fosas sépticas que alteran la calidad del agua. Al ser la zona eminentemente rural, hemos descartado la deposición atmosférica de nitrógeno. Aunque el balance se ha realizado para la carga total de nitrógeno, entre un 70 y un 80% aparece como nitrato y entre un 6 y un 10% como nitrógeno particulado, que se encuentra en sedimentos, plancton y seres vivos en general. La mayor eliminación de nitrógeno se produce por exportación del agua lacustre hacia las zonas más bajas del sistema, si bien el balance de masas permite estimar una pérdida media por desnitrificación del 12%.



## 5 IS NUTRIENT OUTWELLING A COMMON FEATURE OF SEMIARID MANGROVE WETLANDS?

S. Sánchez-Carrillo, R. Sánchez-García, D. G. Angeler y M. Álvarez-Cobelas

Instituto de Recursos Naturales-CSIC, Serrano 115 bis, C.P.: 28006 Madrid, España.

Email: [sanchez.carrillo@ccma.csic.es](mailto:sanchez.carrillo@ccma.csic.es)

Nutrient fluxes were monitored in a semi-enclosed tidal semi-arid mangrove creek system linking a coastal lagoon with the Gulf of California to assess the mangrove ecosystem role as nutrient sink/source as influenced by tidal regime (neap and spring tides) and climate condition (wet/warm and dry/cold periods). This study appears to confirm the importance of the hydrodynamic regime and ecosystem productivity on the export/import characteristics of mangroves. Although ebb flow velocity-time asymmetry was observed on creeks, the mangrove system traps much of the sediment during the flood tides. Nutrient concentrations increased significantly in the wet/warm period whereas loads computed for the whole system reflected the heterogeneity of the biogeochemical dynamics. Seasonal budgets indicated an export of DIN fractions vs an import of organic nitrogen. In the dry season, import of inorganic and organic fractions dominated the nitrogen budgets. Phosphorus fractions tend towards import in both seasons. Flow differences between seasons were not responsible for these biogeochemical trends, and did not depend on any concentration gradient between the mangrove and the adjacent lagoon or tide duration. Only tidal elevation, which was statistically different between seasons, explained changes in concentrations. However, differences observed between creeks suggest that the relative importance of intrachannel processes on biogeochemistry can be variable and site-dependant. Litter fall only explained significantly the mean loads and net export of particulate and dissolved organic compounds (POM, org-N, org-P) during the spring tides. Because organic matter budget on the mangrove system during the wet season appear to be balanced, exportation can be not explained exclusively by litter production seasonality. Although benthonic processes (rapid nutrient release during decomposition and microbial immobilization) could explain imports of organic nitrogen and exports of dissolved inorganic nitrogen during the wet season responds probably to the low nitrogen assimilation efficiency of mangroves which could be more pronounced in the arid tropics. P retention compared to nitrogen retention is highest in mangroves and it can be considered as long-term retention. Finally, this semi-arid mangrove ecosystem seems to be heterotrophic where their metabolism would be supported by an external supply of organic matter. Metabolic neutrality would be then not confirmed as a common character for these transitional ecosystems. Import of sediment an organic matter as well as low productivity coincides with heterotrophy which is a common feature for semiarid mangroves.



## 1 DO MACROPHYTES PROVIDE ADEQUATE REFUGE FOR ZOOPLANKTON AGAINST FISH IN MEDITERRANEAN AND TEMPERATE BRACKISH LAKES?

S. Brucet, E. Jensen, D. Boix, X. D. Quintana y E. Jeppesen

National Environmental Research Institute, Borgergade 6C, C.P.: 8600 Silkeborg–Dinamarca  
Email: sandra.brucet@gmail.com

Macrophytes play an important role in temperate freshwater shallow lakes. They act as daytime refuge for zooplankton against fish predators, thus promoting cascading effects that lead to increased water transparency. However, recent experiments have shown that in tropical lakes and in brackish waters, the role of macrophytes for maintaining water clarity is significantly reduced. Both warm and brackish lakes hold a fish community characterized by the dominance of small sizes and a high degree of omnivorous feeding. In warm freshwater lakes, small fish aggregate in high numbers among the vegetation and exert a high predation pressure on zooplankton, which can lead to a decrease in water transparency. Whether the same holds true for brackish lakes is not clear. The main objective of our study was to assess whether macrophytes provide proper refuge to zooplankton against fish in brackish lakes in two contrasting climates (temperate versus Mediterranean). We also examined the effects of salinity on the zooplankton community structure. Artificial plants mimicking submerged plants were introduced in four temperate brackish lakes located in Denmark and four Mediterranean brackish lakes located in Spain with salinities ranging from approx. freshwater (0.3‰) to oligohaline water (3.8‰). Zooplankton, fish and macroinvertebrates were sampled during the day and night-time within the artificial plants and in open water. Results show that the fish community in brackish lakes is similar to that in tropical lakes, being composed mainly of small sizes that may aggregate in high numbers among the plants and exert a stronger predation pressure on zooplankton than in freshwater lakes. We found remarkable differences in the density and size structure of zooplankton between climatic zones. The density of all zooplankton groups (rotifers, cladocerans and copepods) was higher in the temperate than in the Mediterranean brackish lakes. The size spectrum in temperate lakes had two domes, one composed of rotifers and nauplii and one composed of copepods and small bodied cladocerans. The size spectrum in the Mediterranean lakes was dominated by small specimens; large sizes were almost absent probably due to the high predation pressure. Patterns of diel vertical migration prevailed for most zooplankton taxa in both climatic regions.

## 2 INFLUENCE OF DIFFERENT CHEMICAL SIGNALS ON THE HABITAT SELECTION OF THREE ZOOPLANKTERS OF ANDEAN PATAGONIAN PONDS.

C. Trochine, B. Modenutti y E. Balseiro

Lab. Limnología, Inibioma–Conicet, Uncomahue, Jardín Botánico 1052 C.P.: 8400 Bariloche–A Coruña, España.  
Email: trochine@crub.uncoma.edu.ar

Zooplankton prey may react differently to chemical signals produced by macrophytes in shallow systems. They may be attracted by macrophytes, as the plants may be used as a refuge against predators or the plants may have a repellent effect (e.g. plants are habitat for numerous invertebrate predators or fish). In fishless Patagonian ponds, the structural complexity provided by macrophytes modulates the rate of predation of the invertebrate predator *Mesostoma ehrenbergii*. We performed a field study to analyze the coexistence of *M. ehrenbergii* and three selected prey (two copepods, the calanoid *Boeckella gracilis* and the cyclopoid *Acanthocyclops robustus*, and the cladoceran *Ceriodaphnia dubia*) in four ponds. In two of these ponds we carried out day and night samplings in order to evaluate the influence of macrophytes stands in the distribution of these zooplankters. In laboratory experiments we analyzed the response of these zooplankters to the chemical signals produced by macrophytes (the emergent *Juncus pallescens* and the submerged *Myriophyllum quitense*), the predator *M. ehrenbergii* and the “alarm signal” provided by a homogenate of conspecifics. Our field studies demonstrated the coexistence of *M. ehrenbergii* and the selected prey in different seasons and that *A. robustus* and *C. dubia* choose the vegetated area over the non-vegetated one in natural habitats. The habitat choice experiments indicated that the presence of *M. ehrenbergii* may directly affect the habitat selection of *B. gracilis* because this zooplankter swam away from the predator. Besides, *Mesostoma* may indirectly affect the habitat selection of the cyclopoid copepod *A. robustus* and the cladoceran *C. dubia* as both zooplankters exhibited a negative response to the alarm signal produced by crushed conspecifics. The presence of the submerged *M. quitense* did not affect the horizontal movements of any of the studied zooplankters. In contrast, the experiments with the emergent macrophyte *J. pallescens* showed a positive response, suggesting that this aquatic plant may act as refuge for *B. gracilis*. This current work suggests that a predator-avoidance behavior such as habitat selection may also be observed in fishless environments in response to a tactile invertebrate predator like *Mesostoma*. In addition, the refuge effect of emergent macrophytes, enhancing the survival of pelagic zooplankters, may act as a key factor stabilizing the predator-prey interactions in Patagonian fishless ponds, as seen in northern temperate lakes with fish.



### 3 AERIAL COLONIZERS IN TEMPORARY FRESHWATER PONDS: PHENOLOGY AND WATER TEMPORALITY

D. Boix, K. Magnusson, S. Gascón, J. Sala y D. D. Williams

Institut D'ecologia Aquàtica, Facultat de Ciències, Campus Montilivi, Universitat de Girona, C.P.: 17071 Girona, España.  
Email: dani.boix@udg.edu

Aerial colonizers arrivals were analyzed in two artificial water bodies situated in the neighbourhood of two temporary ponds in southern Ontario (from April to July). The two ponds differed by the water temporality: Pond I held water for 98 days, whereas Pond II held water 34 days. The duration of the study was 15 weeks, and two phases are distinguished in each artificial pool (wet and dry) according to the water presence or absence in the neighbour pond, respectively. Air condition variables (maximum air temperature, minimum air temperature, mean air temperature, total precipitation, maximum relative humidity, minimum relative humidity, visibility, wind speed, wind direction, and atmospheric pressure) were obtained from weather stations located near the study site. 11 Heteropteran species belonging to 4 families (1 Belostomatidae, 4 Corixidae, 3 Notonectidae and 3 Gerridae species) and 57 Coleopteran belonging to 7 families (1 Haliplidae, 1 Gyrinidae, 31 Dytiscidae, 1 Hydrochidae, 6 Helophoridae, 16 Hydrophilidae and 1 Hydraenidae species) were captured in the 2 artificial water bodies during 16 weeks. In less of 40% of the species have been captured more than 10 individuals, and less of 50% of the species had an occurrence superior of 10% of the 30 samples. The multivariate analysis (CCA) and the mixed linear effects models (LME and GLMM) used show that habitat condition (pond or phase) is more related with the arrival phenology than air condition, but wind speed and minimum humidity play a secondary role. The arrival patterns were classified in four types (using GAM models) and the four types were observed in both pools. Although the majority of species had a similar pattern in both ponds, some had a different pattern.

31

### 4 SUCCESSION OF AQUATIC MACROINVERTEBRATE COMMUNITIES IN A NEW CREATION COASTAL POND

M. Cañedo-Argüelles y M. Rieradevall

Dpto. Ecología, Fac. de Biología, Universidad de Barcelona, Av. Diagonal, 645, C.P.: 8028 Barcelona, España.  
Email: miguelca77@yahoo.es

The present study was carried out in Cal Tet's pond, which was created in 2003 as a compensation for the loss of natural habitats in the Llobregat's delta river (Barcelona, Spain). The aquatic macroinvertebrate communities were sampled monthly from May of 2004 to July of 2005. We examined the deepest zone of the pond using a Van Veen Grab Sampler (quantitative samples). This area was spontaneously colonized by different species of Chara in 2003 and they disappeared at the beginning of our study. In the spring of 2004 the helophyte Phragmites australis was planted along the margins of the pond. We examined the macroinvertebrates attached to the helophyte using a quantitative method (Kornijów's and Kairesalo's sampler). We completed the analysis with semi-quantitative samples of the littoral area using a sweep-net (250µm mesh). Although the Chironomidae were the more abundant and diverse taxa in all the samples, there were significant differences between the habitats. The succession of taxa was significantly linked to the changes experienced by the habitat conditions along time. The loss of Chara led to a decrease in macroinvertebrates' diversity and densities, with the predatory species being more affected. In the case of the epiphytic communities attached to Phragmites australis, the changes in 2004 and 2005 were related to seasonal variations in the environment. While, when comparing with the samples of 2007, differences were significantly linked to the growth of the reed stands. Both diversity and density of macroinvertebrates increased, and a new specie was recorded. This results point out the importance of habitat structure for the macroinvertebrate communities during the colonization process.



## 5 LA PRODUCCIÓN DE HOJARASCA DE LOS MANGLARES SEMIÁRIDOS DEL MAR DE CORTÉS SEGÚN UN GRADIENTE LATITUDINAL

R. Sánchez-Andrés, S. Sánchez-Carrillo y S. Cirujano

Real Jardín Botánico de Madrid, Pza. Murillo 2, C.P.: 28014 Madrid, España.

Email: rsanchez@rjb.csic.es

La medida de la producción de hojarasca en especies arbóreas es una de las formas más comunes de estimar la productividad primaria neta. La contribución de restos orgánicos por parte de la vegetación es continua pero está sujeta a una importante variabilidad temporal y espacial en función de diferentes factores meteorológicos, edáficos y dependientes de la densidad. El objetivo de este trabajo fue evaluar la variabilidad temporal y espacial de la producción de hojarasca de *Avicennia germinans* y *Laguncularia racemosa* en 3 esteros situados en un gradiente latitudinal en el Mar Cortés. Para ello se instalaron 27 trampas circulares de 1 m<sup>2</sup> donde se capturó la hojarasca producida mensualmente a lo largo de un año. La producción mensual se diferenció en hojas, ramas, flores y frutos para la cual se midió el peso seco (g/m<sup>2</sup>/mes) y se estimó la producción anual. Los valores máximos de producción de hojarasca, tanto en *A. germinans* como en *L. racemosa*, están relacionados con el periodo de lluvia. La producción de *A. germinans* fue la mayor independientemente del lugar. La producción total anual de hojarasca en *A. germinans* osciló de 713±53 g/m<sup>2</sup>/año a 1,345±145 g/m<sup>2</sup>/año, mientras que la producción total de *L. racemosa* varió de 1,056±145 g/m<sup>2</sup>/año a 1,277±280 g/m<sup>2</sup>/año. Las hojas son el componente más importante de la producción total de hojarasca en todos lugares muestreados y para todas las especies. En *A. germinans* el fruto es el 2º componente en importancia mientras que en *L. racemosa* son las ramas. Dentro de cada bosque muestreado no existieron diferencias significativas (p>0,05) en la producción total de hojarasca incluso entre especies. Espacialmente tampoco se observaron diferencias significativas. La producción total de hojarasca se mostró dependiente de la densidad (R<sup>2</sup>= 0,37 p=0,01) y de la altura media del stand (R<sup>2</sup>= 0,32 p)

32

## 6 CÓMO VARIA LA COMUNIDAD ZOOPLANCTÓNICA DE UNA MARISMA CON LA PRESENCIA DE FARTET (*APHANIUS IBERUS*)

J. Compte, S. Gascón, D. Boix y X. Quintana

Institute of Aquatic Ecology, Faculty of Sciences, Campus Montilivi, University of Girona, C.P.: E-17071 Girona, España.

Email: jordi.compte@udg.edu

Las marismas costeras han sufrido grandes transformaciones en los últimos años, provocando la desaparición en algunas zonas de especies endémicas como el fartet (*Aphanius iberus*). La desaparición de una especie clave en la red trófica como el fartet puede haber provocado grandes cambios en las comunidades acuáticas de estos ambientes. El objetivo de este trabajo es analizar los efectos de la presencia del fartet sobre la comunidad zooplanctónica de una laguna costera. Se realizó un experimento in situ en una laguna costera de los Aiguamolls de l'Alt Empordà (NE de la Península Ibérica), donde se colocaron seis mesocosmos. En tres de ellos había fartet y en los otros tres no. El experimento tuvo una duración de dos meses donde se analizó la comunidad zooplanctónica al principio y al final de este. Los organismos fueron contados y clasificados taxonómicamente y por tamaños. Además se calcularon varios parámetros indicadores de la estructura de la comunidad: la diversidad, la riqueza, la abundancia y la equitatividad. Los resultados obtenidos mostraron como la presencia de fartet no tenía efecto sobre la riqueza y la diversidad de la comunidad zooplanctónica, pero sí que aumentaba su abundancia y equitatividad. También afectaba a la composición zooplanctónica: en presencia de fartet la comunidad estaba dominada por copépodos harpacticoides y rotíferos, y en ausencia de éste la comunidad estaba dominada por cnidarios (*Odessia sp.*), *Gammarus sp.* y ciliados. En cuanto a la estructura de tamaños, en presencia de fartet dominaban los grupos de tamaño menor, mientras que en ausencia de éste dominaban los grupos de mayor tamaño.



## 1 LA FLUORESCENCIA DE LA CLOROFILA-A, BIOMARCADOR DE LA TOXICIDAD DEL ZN Y DEL ZN+CD EN EL BIOFILM

N. Corcoll, B. Bonet, M. Leira y H. Guasch

Institute of Aquatic Ecology, Faculty of Sciences, Campus Montilivi, University of Girona, C.P.: E-17071 Girona, España.  
Email: natalia.corcoll@udg.edu

El Río Mort es un pequeño afluente del Río Lot (Francia), caracterizado por tener unas elevadas concentraciones de Zn (500 µg/L) y Cd (25 µg/L). Se utilizó un sistema de ríos artificiales simulando las condiciones de este sistema. Se realizó la exposición de un biofilm fluvial a Zn (500 µg/L) y Zn+Cd (500 µg/L +25 µg/L) a fin de evaluar, en condiciones controladas, la toxicidad aguda y a largo plazo de ambos metales sobre el biofilm. Los resultados experimentales nos permitirán interpretar la respuesta *"in situ"* del biofilm fluvial a la contaminación metálica con el uso de diferentes biomarcadores algales. Para evaluar la toxicidad aguda, se tomaron muestras del biofilm y del agua pasadas 2, 6 y 24 horas de exposición con los tóxicos y para evaluar la toxicidad a largo plazo, pasados 3 días, 1, 3 y 5 semanas de exposición. En cada muestreo se determinaron características químicas del agua y algunas características biológicas del biofilm: la biomasa algal, la composición de grupos algales, la composición específica de diatomeas y diferentes parámetros de fluorescencia de la clorofila a como son: la actividad fotosintética ( $\Phi$ PSII,  $\Phi$ PSII') y la inversión de energía para funciones fotoquímicas (qP) y no fotoquímicas (qN y NPQ) mediante el fluorímetro PhytoPAM. Ninguno de los parámetros de fluorescencia fue alterado durante la exposición aguda, indicando que ni el Zn ni el Zn+Cd a las concentraciones usadas, son tóxicos específicos del fotosistema II. A los tres días de exposición se observó una disminución del NPQ en el biofilm expuesto a Zn+Cd, esto se explicaría por ser el Zn+Cd más fitotóxico que el Zn solo. En ambos tratamientos, a partir de la primera semana y hasta la quinta semana de exposición se observó una disminución gradual del NPQ, de la  $\Phi$ PSII' y de la biomasa algal. La disminución de la biomasa algal se relacionó con una fuerte disminución de la biomasa de diatomeas, así como de las algas verdes y las cianobacterias (en menor proporción). Se concluye que los parámetros de fluorescencia son biomarcadores apropiados para evaluar la toxicidad del Zn y del Zn+Cd en exposiciones a largo plazo, y que los cambios en la composición del biofilm responden a la sensibilidad de cada grupo algal a los metales. Se proponen ambos indicadores para el futuro estudio del río Mort.

## 2 LA PARADOJA DEL "ENRIQUECIMIENTO AGRÍCOLA": LA ECOTOXICOLOGÍA COMO HERRAMIENTA EN LA CONSERVACIÓN DE ANFIBIOS Y HUMEDALES

E. García-Muñoz, F. Guerrero, J. D. Gilbert, F. Jiménez-Gómez y G. Parra

Universidad de Jaén, Campus de las Lagunillas, s/n, C.P.: 23071 Jaén, España.  
Email: egmunoz@ujaen.es

En las últimas décadas han sido numerosos los estudios que han descrito el drástico declive que están experimentando las poblaciones de anfibios a nivel mundial. Entre las causas que se han propuesto para explicar este declive destacan la destrucción del hábitat, y la contaminación. En la comarca del Alto Guadalquivir se ha incrementado de forma notable la superficie destinada al monocultivo intensivo del olivar y, por consiguiente, la cantidad de sustancias agroquímicas utilizadas con la intención de incrementar la producción. Esta intensificación ha provocado un grado de destrucción, alteración y contaminación de los humedales que muy pocas especies pueden tolerar. Entre las distintas especies de anfibios que utilizan los humedales como zona de reproducción, existen algunas muy sensibles a los procesos de degradación que están sufriendo estos ecosistemas, lo que supone un riesgo evidente para la comunidad de anfibios. La ecotoxicología tiene como materia fundamental de estudio la contaminación sobre los sistemas ecológicos, por lo que la toxicología clásica, se une a la batería de herramientas útiles en la preservación de los ecosistemas. Los resultados toxicológicos obtenidos en laboratorio muestran una diferencia interespecífica de tolerancia en cinco especies de anfibios, a dos agroquímicos ampliamente usados en el cultivo del olivar, el sulfato de cobre y el nitrato amónico. A su vez, los datos de campo indican que las especies que mostraron una mayor sensibilidad a dichos contaminantes están presentes tan sólo en humedales conservados, mientras que las especies que mostraron una mayor tolerancia son las que están presentes en la mayoría de los humedales muestreados, independientemente del grado de alteración del sistema. Los resultados obtenidos permiten identificar a algunas de estas especies como excelentes bioindicadores del grado de conservación de humedales. Unido a estos resultados podemos indicar que la riqueza de especies de anfibios de los humedales de la comarca del Alto Guadalquivir y el grado de alteración de los mismos han mostrado una relación inversa. Si la utilización de productos fitosanitarios pretende, en último término, aumentar la producción y, por tanto, incrementar la riqueza, en realidad el "enriquecimiento agrícola" está llevando a un empobrecimiento de los ecosistemas.



### 3 USO DE LAS ACTIVIDADES ENZIMÁTICAS ANTIOXIDATIVAS COMO BIOMARCADORES DE CONTAMINACIÓN METÁLICA EN EL BIOFILM FLUVIAL

B. Bonet, C. Bonnineau, N. Corcoll y H. Guasch

Instituto de Ecología Acuática, Campus Montilivi, Facultad de Ciencias, C.P.:17071 Girona, España.  
Email: berta.bonet@udg.edu

Los metales son ampliamente conocidos por su efecto tóxico en los organismos, produciendo estrés oxidativo y causando daños importantes tanto a nivel morfológico como fisiológico, hasta el punto de ser irreversibles. El conocimiento de la existencia de procesos metabólicos específicos destinados a paliar el estrés oxidativo provocado por la acumulación de especies reactivas al oxígeno (ROS) producidos por diversos contaminantes, como por ejemplo los metales, ofrece la posibilidad de usarlos como biomarcadores para identificar y evaluar los efectos causados por estos tóxicos. Las actividades enzimáticas antioxidantes tales como la catalasa (CAT), ascorbato peroxidasa (APX) y la superoxid dismutasa (SOD) son buenos indicadores de estrés oxidativo. Ante un estrés oxidativo la SOD cataliza la reducción del ión superóxido de oxígeno (O<sub>2</sub><sup>-</sup>) a superóxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub><sup>-</sup>) y las enzimas APX y CAT catalizan la detoxificación del superóxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub><sup>-</sup>) y de otros peróxidos orgánicos. El objetivo principal de esta presentación es mostrar el uso de las actividades enzimáticas anitoxidantes como biomarcadores de contaminación por metales en el biofilm fluvial. Para conseguir el objetivo se siguieron varios pasos. Primero se realizó la puesta a punto de la metodología de extracción y análisis de las proteínas así como también el análisis de las actividades enzimáticas, dado que no existen estudios previos en los que se haya evaluado el estrés oxidativo en el biofilm fluvial. La optimización de la metodología permite el uso de poca biomasa extrayendo la máxima cantidad de proteínas y al mismo tiempo obtener una elevada reproducibilidad a partir de procesos mecanizados y adaptaciones a microplaca. Posteriormente, se realizó un experimento en condiciones controladas (ríos artificiales), para evaluar los efectos de los metales en el biofilm fluvial y la respuesta de las actividades enzimáticas antioxidantes del biofilm ante la contaminación metálica, concretamente la CAT, la APX y la SOD. Los metales usados fueron zinc y cadmio. El experimento se realizo a diferentes escalas temporales para observar los efectos agudos (de 0 a 72h) y los efectos crónicos (5 semanas). Los resultados obtenidos se compararon con un estudio de campo parecido en cuanto a la contaminación metálica. Los métodos desarrollados han permitido analizar los efectos de los metales (Zn y Cd) en condiciones de laboratorio y asimismo interpretar los valores obtenidos en el campo.

### 4 METAL BIOACCUMULATION IN FISH FROM A RESERVOIR IMPACTED BY CHLORO-ALKALI PLANT WASTE

D. X. Soto, E. Gacia, R. Roig, L. Benejam, J. Benito y J. Catalan

Centro de Estudios Avanzados de Blanes (CEAB), Accés a la Cala St. Francesc 14, C.P.: 17300 Blanes-Girona, España.  
Email: dsoto@ceab.csic.es

We studied the metal accumulation in muscle of four fish species from the Flix reservoir. This body of water, situated in the lower Ebro river, holds a large amount of industrial toxic waste from a chloro-alkali plant on its riverbed. The fish species were selected taking into account contrasting feeding modes. The types of selected feeding habits were a predator (*European catfish, Silurus glanis*), an omnivorous (carp, *Cyprinus carpio*), a zooplanktivorous shifting towards benthivorous with size (roach, *Rutilus rutilus*), and a herbivorous (rudd, *Scardinius erythrophthalmus*). Moreover, we studied the metal concentrations of the main potential food sources (macrophytes, biofilm, zooplankton, zebra mussels (*Dreissena polymorpha*), red swamp crayfish (*Procambarus clarkii*) and small fish (<70mm)). Significant differences were found among fish species. European catfish had the highest levels of mercury (Hg), as expected according to its trophic level, and the lowest of copper (Cu). Carp and roach showed high values in arsenic (As), while selenium (Se) was only high in roach. Rudd individuals showed a tendency towards high manganese (Mn), and very low levels of chromium (Cr). The results obtained for the different fish species were compared with the main potential food sources using a Redundancy Analysis (RDA) in which the food sources were distributed as passive samples. Thus, macrophytes had high Mn and low Cr, similar to rudd metal composition. Crayfish and small fish, the most likely food for catfish, had very similar metal accumulation; and zooplankton and mussel metal accumulation was similar to that for roach and carp. In this study the metal concentrations in fish muscle showed to be a good tool to trace trophic ecology for the studied species.



## 5 EFFECTS OF THE HIGH BURDEN OF INDUSTRIAL POLLUTANTS ON CONDITION AND FECUNDITY OF FRESHWATER FISH IN THE FLIX RESERVOIR, EBRO RIVER

L. Benejam, J. Benito, L. Zamora y E. García-Berthou

Institut Ecologia Aquàtica, Universitat de Girona, Avinguda Pirineus N°5 C.P.:17600, Figueres-Girona, España.  
Email: lluisbenejam@hotmail.com

We present the first results on the effects of the high burden of industrial pollutants of Flix reservoir (Ebro River) on the biology of freshwater fish. In this communication we show the effects on condition and fecundity of common carp (*Cyprinus carpio*), European catfish (*Silurus glanis*), pumpkinseed sunfish (*Lepomis gibbosus*), rudd (*Scardinius erythrophthalmus*), bleak (*Alburnus alburnus*) and roach (*Rutilus rutilus*). Due to an activity of the chemical factory during half century, nowadays in the Flix reservoir there are between 200,000 and 360,000 tons of industrial pollutants with a high concentration of heavy metals and organochlorides. Within a wider project, we sampled the fish assemblage in eight sites along the Ebro River: 2 sites in Ribarroja reservoir (as a control), 2 sites in Flix reservoir (as an impacted area) and 4 sites downstream of polluted area (Meandre, Ascó, Xerta, Deltebre). Analysis of covariance (ANCOVA) was used to compare the condition (eviscerated weight-length relationship), the liver weight-length relationship, the gonadal weight-length relationship and fecundity (the number of mature eggs and the average diameter of mature eggs) among sites along the Ebro River. The percentage of individuals of carp and roach with external parasites was significantly different among sampling sites. Carp, roach and pumpkinseed sunfish changed significantly the percentage of individuals with DELT (Deformities, Eroded fins, Lesions, and Tumors) along the Ebro River. The highest percentages of external parasites and DELT were found in Flix reservoir. Carp was the species that showed better the effect of industrial pollutants. Their eviscerated weight, liver weight, gonadal weight of males and number of mature eggs significantly varied along the Ebro River. These variables had the lowest values on impacted site and downstream of this reservoir. Other species like European catfish, roach and pumpkinseed sunfish also showed some effects of industrial pollutants.



## 1 ECOLOGICAL EFFECTS OF PESTICIDES ASSOCIATED WITH RICE PRODUCTION ON AQUATICS INVERTEBRATES IN EBRO DELTA (NE SPAIN).

A. Suárez, C. Barata y C. Ibáñez

Institute de Recerca I Tecnologia Agroalimentaria, Ctra. Poble Nou, Km 5,5, C.P.: 43540 Sant Carles de La Ràpita -Tarragona, España.

Email: andrea.suarez@irta.es

The aim of this study was to assess environmental effects of ecological and conventional rice production management strategies in the Ebro Delta aquatic ecosystems. The ecotoxicological evaluation was carried out using toxicity tests with water column aquatic organisms (*Daphnia magna*, *Chlorella vulgaris*, *Selenastrum capricornutum* and *Desmodesmus subcapitata*), measuring different ecological endpoints (microalgae growth inhibition, mortality and feeding rate inhibition in *D.magna*). In addition, macroinvertebrate communities in rice fields under different management strategies were studied during different pesticide application periods. Results showed significant toxicity effects of major herbicides and organophosphorous pesticides coming from rice fields when chemical treatments were applied. Inhibition of the algal growth and feeding rate in cladocerans at conventional rice fields and water coming from irrigation channels after herbicides and fungicides application were found. The assessment of aquatic ecosystems with organisms of different trophic levels and community structure allowed identify early impacts of pesticides in the Ebro delta aquatic ecosystems.

## 2 INCIDENCIA DE LAS ACTIVIDADES EXTRACTIVAS SOBRE EL ECOSISTEMA ACUÁTICO DE LOS RÍOS MINEROS DE LA CUENCA DEL BIERZO

V. Rodríguez-Gómez, M. Lacal, E. Alberruche y L. Vadillo

Instituto Geológico y Minero de España, C/ Rios Rosas 23, C.P.: 28003 Madrid, España.

Email: v.rodriguez@igme.es

En la Cuenca minera del Bierzo (provincia de León) existen numerosas estructuras mineras abandonadas sin restaurar (escombreras, balsas de lodos, bocaminas) y cielos abiertos precariamente restaurados. Éstos han desencadenado procesos de degradación ambiental y generación de aguas ácidas de mina (AMD). El elemento que más directamente se ha visto afectado es el ecosistema acuático. El propósito del estudio es analizar la incidencia de la minería, presente y pasada, en la calidad físico-química y biológica de los ríos mineros del Bierzo. Para ello se han seleccionado varios afluentes del Río Boeza con distinto grado de afección por la actividad minera: Río Tremor, Arroyo Rodrigados y Arroyo La Silva. Asimismo se ha seleccionado un punto de control (no afectado por la minería) en el Río Boeza y otro punto aguas abajo de la confluencia del Río Tremor con el Río Boeza con el fin de determinar el alcance de la contaminación. Se han realizado dos campañas de muestreo (junio 2007, octubre 2007) y está prevista una tercera en junio de 2008. En ellas se han analizado las características fisicoquímicas del agua y de los sedimentos y la concentración de metales en macroinvertebrados bentónicos y en distintos órganos de trucha. Además se han calculado los índices IBMWP' y EPT. Los resultados indican que los cauces estudiados están afectados por la actividad extractiva, tanto más cuanto más cerca se encuentren de las fuentes contaminantes. Éstos presentan en general un aumento en la concentración de sulfatos y de metales pesados, entre otros, con respecto al punto de control. Los tramos de cauce afectados por drenajes ácidos presentan además una disminución acusada del pH. En cuanto a los índices bióticos, éstos también reflejan una disminución de la calidad. La contaminación ha producido una modificación sustancial de la estructura de la comunidad de macroinvertebrados y existe una acumulación de metales pesados tanto en macroinvertebrados como en truchas. La pluma de contaminación se extiende varios kilómetros aguas abajo de las fuentes de contaminantes. Por último, en los cauces en los que la actividad minera ha disminuido, la calidad del agua se ha ido recuperando, tal y como reflejan los parámetros analizados.



### 3 EFECTOS DEL TRATAMIENTO CON GLIFOSATO DE LA ESPECIE INVASORA *ARUNDO DONAX* SOBRE LA COMUNIDAD DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS DE UN TRAMO DEL RÍO LLOBREGAT Y LA RIERA GAVARRESA (ARTÉS, CATALUÑA)

L. Puertolas y N. Prat

Departamento de Ecología, Universidad de Barcelona, Av. Diagonal, 645, C.P.: 8028 Barcelona, España.  
Email: puertolas@ub.edu

Durante el primer semestre de 2007 se llevó a cabo el seguimiento de un episodio de tratamiento para la eliminación de la caña americana (*Arundo donax*) en una zona de ribera situada en la confluencia del río Llobregat y la riera Gavarresa (Artés, Cataluña). El objetivo del experimento era comprobar si el herbicida utilizado llegaba al río y si tenía algún efecto sobre la fauna. El diseño experimental consistió en tomar muestras en tres localidades y en sendas campañas, antes, durante y después (hasta 12 días) de la aplicación foliar del herbicida glifosato. Se analizó la fisicoquímica del agua, se muestreó la comunidad de macroinvertebrados bentónicos y se realizaron análisis mediante cromatografía de gases y espectrometría de masas de las concentraciones del pesticida, así como de su principal producto de descomposición (AMPA) en el agua del río. Asimismo, se instaló una pequeña red de piezómetros en las estaciones para trazar la presencia de herbicida en el agua intersticial. Se detectó la presencia de herbicida en el agua del río al cabo de 48h, con concentraciones de entre 40 y 140 ppb, mientras que en del agua intersticial, el herbicida no presentaba un aumento de concentración hasta 12 días después de la aplicación cuando en el río era indetectable. En general esta zona presenta condiciones poco favorables para los macroinvertebrados, con conductividades que raramente bajan de los 1000 $\mu$ S/cm (y que en algunos momentos alcanzan valores superiores a 3000 $\mu$ S/cm) y concentraciones de fosfatos de hasta 0'8 ppm. La mayor parte de las especies de macroinvertebrados bentónicos encontradas eran bastante tolerantes a la contaminación y estaban dominadas por los quironómidos (mayormente Orthoclaadiinae), los tricópteros de la especie *Hydropsyche exocellata* y los efemerópteros de la familia Baetidae (hasta un 80% de los individuos colectados en algunos puntos). De forma general, en ninguno de los dos ríos, ni el número de especies ni de individuos parece afectado por el herbicida. En el río más pequeño, el caudal fue disminuyendo al final del experimento por lo que algunos de los efectos observados sobre la fauna (por ejemplo una alta mortalidad de gasterópodos) pueden atribuirse más a este fenómeno que a la aplicación del herbicida.

### 4 INFLUENCE OF PHOSPHORUS ON COPPER SENSITIVITY OF FLUVIAL PERIPHYTON

A. Serra, H. Guasch, W. Admiraal, H. G. Van Der Geest y B. Van Beusekom

Universitat de Girona, C/ de La Roca, 12, C.P.: 8519 Folgueroles-Barcelona, España.  
Email: alexandra.serra@udg.edu

Eutrophication and metal pollution of aquatic ecosystems are the two major environmental problems in many developed and developing countries. Excessive concentrations of phosphorus, mainly due to agricultural, urban and industrial activities taking place in the watershed, is the most common cause of eutrophication in freshwater lakes, reservoirs, streams, and headwaters of estuarine systems. These practices have also contributed to a progressive increase in heavy metals concentrations in aquatic environments resulting in potentially high levels of metals in the surface waters which can be toxic for aquatic organisms. It has been described that metal toxicity may be regulated to some extent by macronutrient availability and there are several reports of decreased toxicity of algae in response to increases in P concentrations in the media. It has been proposed that intracellular polyphosphates are important in sequestering metals and serve as a protection from metal toxicity by binding with incoming metals in a detoxified form. This study attempts to elucidate the relationship between phosphorus and copper toxicity at different spatial scales. First, copper sensitivity of periphyton communities which have been developed in two river sites mostly differing in their nutrient concentration was evaluated by means of short-term toxicity tests in an artificial river system. Second, copper sensitivity of these natural periphyton communities was evaluated with and without a supply of phosphorus. Third, copper toxicity on cultures of the benthic diatom *Nitzschia perminuta* differing in their nutritional conditions (P-depleted and P-repleted) was evaluated with and without the presence of phosphorus in the media during the short-term toxicity tests. The results from this investigation showed a higher copper tolerance of periphyton communities developed under more eutrophic conditions in the field. In addition, copper tolerance of periphyton was enhanced after the phosphorus supply in both communities. The results from the microcosm study showed a higher copper tolerance of the algae grown under P-repleted conditions compared to P-depleted cultures. Furthermore, Cu tolerance in *Nitzschia perminuta* was enhanced by the presence of P in the media during the short-term Cu additions. In summary, this study reveals the role phosphorus in reducing the toxicity of copper in fluvial biofilms.



## 5

## DIURON TOXICITY ON DIFFERENT LEVELS OF A SINGLE FOOD CHAIN

J. C. López-Doval, M. Ricart, H. Guasch, A. M. Romaní, S. Sabater e I. Muñoz

Dpto. Ecología, Fac. de Biología, Universidad de Barcelona, Av. Diagonal, 645, C.P.: 8028 Barcelona, España.

Email: jclopezdoval@ub.edu

The herbicide diuron is a common pollutant in Mediterranean rivers. Its concentration in waters is seasonal and related to rain episodes and crop activity. In Iberian rivers was detected at concentrations between 0.01 and 1.24  $\mu\text{g/L}$ , but we can expect higher concentrations due to spills or diffuse pollution sources. In the base that a pesticide can be the initiator of changes in biofilm parameters, the long term effect of a realistic concentration (2 $\mu\text{g/L}$ ) of the herbicide diuron in a simple food chain was studied in this work. The food chain was composed by herbivores (*Physella acuta*) and biofilm, the experiment was carried out using indoor experimental channels. Diuron is described as toxicant to periphyton components as well as an endocrine disrupting compound. We monitored bacterial survival, chlorophyll-a concentration, photosynthetic activity in the biofilm; in the herbivorous: biomass evolution, mortality, reproduction and motility. Bacterial survival and photosynthetic activity were sensitive to diuron. Snails were not affected by diuron at this concentration, neither an interactive effect of toxicant and grazing was found. In addition, a semi-static direct effect experiment, without biofilm, was set up too in order to assay the potential endocrine disruption effects of an increasing concentration of diuron (5, 50, 500 and 1000  $\mu\text{g/L}$ ) on the freshwater snail. The same parameters were evaluated, as well as histological damage. Neither of these parameters revealed significant effects of diuron on *P. acuta*.



## 1 LOS RÉGIMENES DE CAUDALES NATURALES EN LA TIPOLOGÍA DE RÍOS PROPUESTA EN ESPAÑA

D. García de Jalón, M. González del Tánago e I. Vizcaíno

Universidad Politécnica de Madrid (UPM-ETSI MONTES), C/ Pastor 3, C.P.: 28003 Madrid, España.

Email: diego.gjalon@upm.es

Para la aplicación de la Directiva Marco del Agua se necesita disponer de una clasificación tipológica de los ríos que facilite la definición de condiciones de referencia y la evaluación del estado ecológico de las distintas masas de agua, con características físicas homogéneas y sujetas a aprovechamientos similares. Con este fin, el CEDEX ha propuesto una tipología de los ríos españoles, que ha sido analizada en distintos seminarios científicos y refinada por las diferentes Confederaciones Hidrográficas en base a su experiencia. En este trabajo se analiza el régimen natural de caudales de los ríos de cada uno de los 32 tipos fluviales definidos en la tipología del CEDEX, con el objetivo básico de comprobar la similitud de dicho régimen dentro de cada tipo fluvial. El trabajo está basado en las series de registros históricos de 475 estaciones de la red nacional de aforos, seleccionados por la representatividad de su estado natural. Los resultados señalan que en 13 tipos fluviales el régimen natural de caudales es relativamente homogéneo, correspondiendo dichos tipos a la región cántabro-atlántica y de montaña. En estos ríos se pueden definir unas pautas en cuanto a magnitud de caudales específicos, distribución temporal y frecuencia y época de caudales extremos que resultan bastante similares dentro de cada grupo. De forma contraria, en 8 de los tipos fluviales se encuentran regímenes naturales de caudales muy diferentes de unos ríos a otros dentro de cada grupo, respondiendo a la variabilidad hidrológica del ámbito mediterráneo que caracteriza a gran parte de la cuenca del Tajo, Guadiana, Guadalquivir y ríos del Levante español. Finalmente, en los restantes 11 tipos fluviales definidos por el CEDEX el régimen natural de caudales presenta una cierta variabilidad dentro de cada grupo, no resultando discriminante dicha tipología fluvial para la caracterización hidrológica de los mismos.

39

## 2 APROXIMACIÓN A LAS CONDICIONES DE REFERENCIA EN LOS DISTINTOS TIPOS DE RÍOS PRESENTES EN LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURA EN BASE A DATOS HISTÓRICOS

I. Navarro, M.R. Vidal-Abarca y M.L. Suárez

Facultad de Biología, Campus de Espinardo, Univ. Murcia, C.P.: 30100 Murcia, España.

Email: inmanl@um.es

Uno de los objetivos de la Directiva Marco del Agua (DMA) es llegar a conocer las condiciones de referencia de las distintas masas de agua agrupadas en tipos, definiéndose éstas como aquellas condiciones que se dan en un lugar en ausencia de impacto o con un impacto mínimo. Entre los métodos contemplados para el establecimiento de las condiciones de referencia se encuentra la recopilación de datos históricos que en nuestro trabajo, ofrecen una perspectiva histórica, tanto temporal como espacial de la riqueza de familias taxonómicas de los macroinvertebrados presentes y de la estructura de dichas comunidades en cada uno de los tipos de ríos de la Demarcación Hidrográfica del Segura. En este trabajo se han seleccionado estaciones de muestreo pertenecientes a los distintos tipos de río presentes en la Demarcación Hidrográfica del Segura. Se han analizado muestras de macroinvertebrados desde principios de los ochenta y revisado los datos de los trabajos llevados a cabo desde entonces hasta la actualidad, con lo que se puede estimar la variación de estas comunidades acuáticas y llegar a establecer una aproximación de los cambios detectados y su influencia en la evaluación del estado ecológico como una medida de la desviación respecto a las condiciones de referencia. Por tanto, los objetivos concretos que se plantean en este trabajo son por una parte, identificar los cambios en la riqueza de familias y la estructura de las comunidades de macroinvertebrados a lo largo del periodo de tiempo considerado, así como obtener una aproximación a las condiciones de referencia de las estaciones de muestreo representativas de los distintos tipos de masas de agua de la demarcación.



### 3 DEVELOPMENT OF AN ECOLOGICAL QUALITY SYSTEM BASED ON DIATOMS – WATER FRAMEWORK DIRECTIVE IMPLEMENTATION IN PORTUGAL

A. Pedro, M. Morais, H. Novais, S. Nunes, S. F. P. Almeida, S. C. Craveiro, A. Rodrigues, L. Castro y F. Barreto

Parque Industrial eTecnológico de Évora (Pite), Universidad de Évora, Rua da Barba Rala, N°1, C.P.: 7005-345 Évora, Portugal.  
Email: anapedro@uevora.pt

Diatom community characteristics have been used to assess the ecological integrity of rivers and streams and to diagnose causes of degradation. Using diatom indicators of environmental conditions in rivers and streams is important for three reasons: their importance in ecosystems, their utility as indicators of environmental conditions, and their ease of use. Portuguese sampling protocol for diatoms was based in European norms. Samples were collected from cobbles in riffles and preserved with Formol's Buffer Solution (4%). Diatom valves were cleaned with Sulphuric acid, Potassium permanganate and Oxalic acid. Clean frustules were mounted in a synthetic resin (Naphrax) and up to 400 valves were identified and quantified in each sample, by light microscopy with 1 000x magnification. The identification was executed to the species level and when possible to the variety level. Diatom indices were calculated using Omnidia 4.1 software. Only the indices developed for the South of Europe were regarded. A minimum threshold was considered in order to eliminate indices that did not consider at least 75% of the species present in the sample. In order to test the index reaction to stress variables and its ability to distinguish reference sites and non reference linear regressions were used. For most of the types defined for Portugal, the number of reference sites sampled was below 20%, only for three types (Mountains of the north; Douro, rivers of medium-big dimensions and transitional rivers between north and south) the number of reference sites was above that value. In total 2 indices were selected, the Specific Polluosensitivity Index (IPS) and the CEE index. The IPS was selected for the types of the north of Portugal: Littoral; Mountains of the north; North, rivers of small dimension; North, rivers of medium-big dimensions; Douro, rivers of small dimensions; Douro, rivers of medium-big dimensions; transitional rivers between the north and the south; and mountain rivers of the south (even being a type from the south of Portugal it is on the two high altitude areas, which have high precipitation) the CEE index was selected for the south of Portugal: South, rivers of small dimension; South, rivers of medium-big dimensions; and Sediment deposits of the Tejo and Sado rivers. Afterwards, the boundaries between river quality classes were defined following the procedures of the REFCOND group.

### 4 VALIDATION AND ASSESSMENT OF THE ECOLOGICAL STATUS OF THE RIVERS FROM THE SPANISH NORTHERN BASINS BASED ON NORTI (NORTH SPANISH INDICATOR SYSTEM)

I. Pardo, M. Álvarez, A. Miranda y J. González

Departamento de Ecología y Biología Animal, Universidad de Vigo, C.P.: 36204 Vigo-Pontevedra, España.  
Email: ipardo@uvigo.es

In this study, we tested the response of the predictive model that has been developed for rivers of North Spain (NORTI) to different types of human pressures. To carry out this validation, we used an invertebrate matrix with data collected following a standardised protocol during 5 years, from 2003 to 2007. The pressure data for each of the 680 river sites that were tested in this study were compiled by the Confederación Hidrográfica del Norte. The pressure matrix includes data related to organic (punctual), nutrients (diffuse) and hydromorphological pressures. Multiplestressor pressures, such as general degradation, were also taken into account in the analysis. The validation was carried out checking the levels of response of the 5 status classes provided by the model to the pressures selected, either with independent or combined variables. Moreover, in order to provide the final evaluation of the ecological status of the studied rivers, we developed a methodological approach to establish the final integration of the invertebrate assessment with the water physico-chemistry and hydromorphological data.



## 5 USO DE ÍNDICES MULTIMÉTRICOS BASADOS EN MACROINVERTEBRADOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD ECOLÓGICA EN LOS RÍOS MEDITERRÁNEOS ESPAÑOLES. COMPARACIÓN CON EL ÍNDICE IBMWP

A. Munné <sup>1</sup>, N. Prat <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Agència Catalana de l'Aigua. C/ Provença, 204-208. 08036 Barcelona. Catalunya (Spain), <sup>2</sup> Departament d'Ecologia, Universitat de Barcelona. Catalunya (Spain).  
Email: anmunne@gencat.net

Los requerimientos de la Directiva Marco del Agua para la valoración del estado ecológico de los sistemas acuáticos exigen un análisis y revisión de los indicadores de calidad biológica usados hasta el momento. Estos deben responder, de manera proporcional, a un amplio abanico de alteraciones de origen antrópico, y los umbrales de calidad gozar de una buena interpretación ecológica y estar ajustados a las definiciones normativas de la Directiva. La Comisión Europea, mediante el proceso de intercalibración, ha iniciado una revisión de los indicadores de calidad usados por los diferentes Estados miembros para analizar su bondad, ajuste a los requerimientos de la Directiva, y comparar y armonizar los umbrales de calidad. Se ha analizado y comparado el índice ampliamente utilizado en los ríos Mediterráneos de la Península Ibérica, el IBMWP, con el índice multimétrico de referencia usado a nivel europeo en el proceso de intercalibración, el ICM-STAR. También se han analizado dos nuevos índices multimétricos, uno con base a datos cuantitativos (IMMI-T) y otro en base a datos cualitativos (IMMI-L), propuestos por los autores del presente trabajo a partir del tratamiento de datos de los ríos temporales mediterráneos. El resultado muestra como el índice IBMWP posee una buena respuesta al gradiente de alteración del medio y una elevada correlación con el índice de referencia (ICM-Star). Al mismo tiempo sus umbrales de calidad se ajustan a los requerimientos del proceso de intercalibración, por lo que se le puede considerar apto para la valoración de la calidad de los ríos mediterráneos analizados. De todas formas, los índices multimétricos muestran una relación mas lineal con en gradiente de alteración del medio, y una menor variabilidad en los valores de referencia. No se detectan diferencias significativas en el resultado del uso de índices basados en datos cuantitativos, o en datos cualitativos. Finalmente, atendiendo a los requerimientos de la Comisión Europea para el uso y combinación de diferentes métricas, se sugiere la aplicación de índices multimétricos ajustados a las comunidades de los ríos mediterráneos, como el IMMI-T o el IMMI-L, sobretodo para los ríos con marcada estacionalidad. Para el cálculo de dichos índices se ha desarrollado una aplicación informática que facilita el cálculo y el almacenamiento de resultados en una base de datos (el programa MAQBIR).

## 6 ESTABLECIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE REFERENCIA EN LOS RÍOS DE ESPAÑA

J. Ruza, M. J. De La Fuente y A. M. Pujante

Ministerio de Medio Ambiente, Pza. San Juan de La Cruz s/n, C.P.:28071 Madrid, España.  
Email: jruza@mma.es

Ministerio de Medio Ambiente está desarrollando las labores de coordinación para el establecimiento de las condiciones de referencia en el ámbito del Estado Español. Con ello se pretende una correcta gestión de las aguas superficiales continentales y cumplir los requerimientos de la Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE). El principal objetivo de este estudio es coordinar las metodologías y resultados aportados por las distintas administraciones hidráulicas de manera que se puedan establecer condiciones de referencia de las masas de agua superficiales correspondientes a la categoría ríos en las demarcaciones hidrográficas del Estado Español. El primer paso para establecer las condiciones de referencia ha sido el de la selección de tramos de río en condiciones inalteradas o con alteraciones de muy escasa importancia. La selección de dichos tramos se realizó siguiendo diferentes criterios según la demarcación hidrográfica, proponiéndose un total de 499 estaciones de referencia. El Ministerio de Medio Ambiente consideró necesario realizar un proceso de validación de dichas estaciones estableciendo serie de criterios: - Criterio 1: la estación de referencia propuesta debe de ubicarse en tramos considerados prístinos o en muy buen estado, según el estudio del CEDEX (2004). - Criterio 2: la masa de agua en la que se sitúa la estación de referencia no debe presentar presión significativa ni impacto comprobado aguas arriba de dicha estación según los datos IMPRESS (2005). - Criterio 3: para poder validar una estación como de referencia se deben de cumplir una serie de premisas de acuerdo con los usos del suelo acumulados aguas arriba de dicha estación (Corine Land Cover). - Criterio 4: estado de la vegetación de ribera según el estudio de interpretación y análisis de las comunidades vegetales riparias realizado por el CEDEX. - Criterio 5: representatividad de la estación de referencia dentro del tipo realizado por el CEDEX. La aplicación de estos criterios ha permitido diferenciar por un lado los tipos de masas de agua con sitios potenciales de referencia, y con un número suficiente de estaciones de referencia, y por otro lado los tipos de masas de agua sin sitios potenciales de referencia o con un número insuficiente de estaciones de referencia. Para los tipos de masas de agua sin información o con información insuficiente se ha elaborado en formato GIS un proyecto que ha permitido identificar los tramos de las masas de agua en mejores condiciones dentro de la Demarcación Hidrográfica. Los resultados obtenidos en el establecimiento de las condiciones de referencia se van a presentar.



## 1 METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DE LOS PUNTOS DE CONTROL DE LA RED DE VIGILANCIA DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL (RÍOS) EN LA CUENCA DEL DUERO

J. Soler, P. Seisdedos, N. Hernández y M. Cebrián

Infraestructura y Ecología S.L., Avda. Cardenal Herrera Oria, 65-3º, C.P.: 28034 Madrid, España.  
Email: jsoler@infraeco.es

En la Cuenca Hidrográfica del Duero se ha establecido una red de vigilancia diseñada para ofrecer una visión global del estado ecológico de sus ríos. Este diseño permite obtener el valor medio para toda la cuenca, de cualquier parámetro analizado, así como evaluar la precisión y el nivel de confianza con las que se ofrecen los resultados. Debido al gran número de masas de agua existentes, se optó por un diseño probabilístico de tipo estratificado. La estratificación persigue obtener grupos de masas de agua con una calidad similar, por lo que se tuvieron en cuenta tanto las fuentes de contaminación puntual como las difusas a la hora de establecer las presiones a las que las masas se ven sometidas. Para ello se elaboró un modelo de presiones a partir del inventario de vertidos de la Cuenca, la cobertura SIG sobre usos del suelo del proyecto CORINE y los valores reales de varios parámetros medidos en las estaciones de la red ICA de la CHD (valores medios de los últimos 5 años de fósforo, nitritos, nitratos, DBOs, fosfatos y amonio y resultado de la aplicación del Índice Biológico de Diatomeas o IBD en el año 2005). Una vez clasificadas las masas de agua en 5 categorías de presión, se estableció a priori el tamaño muestral que quedó fijado en 91. Luego, se distribuyeron esas estaciones en los diferentes estratos mediante la asignación de Neyman, que determina el número de estaciones para cada estrato de forma proporcional a la varianza de la variable analizada y al número de masas de agua contenidas en cada estrato. Esta asignación se aplicó sobre los datos medios de varios parámetros (Fósforo, Nitritos, Nitratos, IBD, Fosfato, DBO, Amonio) obtenidos en las estaciones ICA durante el periodo 2000-2005. Para cada parámetro se determinó una asignación óptima de estaciones. Al hacer la media de los valores obtenidos para los parámetros en cada estrato se obtuvo la distribución final de estaciones en los distintos grupos de presión. Con el fin de poder contar con series de datos históricos lo más amplias posible, se decidió contar, en la medida de lo posible, con las estaciones la red ICA disponibles en cada estrato de presión.

42

## 2 VALIDATION OF THE ABIOTIC TYPOLOGY BY PHYTOPLANKTON AND DIATOMS IN RESERVOIRS - IMPLEMENTATION OF THE WATER FRAMEWORK DIRECTIVE IN PORTUGAL

M. Morais, H. Novais, S. Nunes y A. Pedro

Instituto Ciências Agrárias Mediterrânicas (ICAM), Universidade de Évora, Herdade da Mitra-Valverde, C.P.: 7000 Évora, Portugal.  
Email: mmorais@uevora.pt

This study was carried out during the implementation of the Water Framework Directive in lentic water bodies, which consisted of reservoirs due to the natural absence of lakes. The phytoplankton and benthic diatoms were sampled in 18 reservoirs in each season (autumn, winter, spring and summer). The reservoirs were classified in three types: North, South and Main channel. For each type a total of 3 reference and 3 non reference reservoirs were chosen. The phytoplankton validated the abiotic typology, differentiating the three types. Looking at seasonal variations, the summer appears different from the other seasons, due to the high abundance of cyanobacteria. In the Main channel type the phytoplankton did not differentiate reference from non reference, but a seasonal pattern appeared very evident. For the other two types, phytoplankton separated the reference from the non reference reservoirs. In the South only the winter appears differentiated and in the North no season was different. The diatoms validated the abiotic typology, differentiating all three types, but did not discriminate seasons. For the Main channel type, diatoms did not separate either reference from non reference and seasons. However for the North and South types, diatoms differentiated the references from the non references, but did not discriminate seasons as well.



### 3 CONSTRAINTS ON THE USE OF PHYTOPLANKTON AS A BIOLOGICAL QUALITY ELEMENT WITHIN THE WATER FRAMEWORK DIRECTIVE

R. B. Domingues, A. Barbosa y H. Galvão

CIMA – Centre For Marine And Environmental Research, Campus de Gambelas Universidade Do Algarve, 8005-139 FARO, Portugal.  
e-mail: rbdomingues@ualg.pt

The European Union Water Framework Directive (WFD) refers phytoplankton as one of the biological quality elements that should be regularly monitored and upon which reference conditions of water quality should be established. However, the use of phytoplankton as a biological quality element will produce several constraints, which will be analysed in this presentation with examples from Portuguese waters. Specifically, the establishment of reference conditions of water quality may be difficult in some water bodies for which no historical data exists. The sampling frequency proposed for phytoplankton monitoring does not seem suitable to assess phytoplankton succession and may preclude the detection of algal blooms. Finally, the use of chlorophyll a as a proxy of phytoplankton biomass and abundance has been proposed by some authors, but it may overlook blooms of pico- and small nanophytoplankton and overestimate the importance of large microphytoplankton. Furthermore, most studies use only inverted microscopy for phytoplankton observation and quantification; this method does not permit the distinction between autotrophic and heterotrophic cells, especially in samples preserved with Lugol's solution, and does not allow the observation of smaller-sized cells. Finally, some techniques, such as remote sensing and chemotaxonomic analysis, will be proposed to be used as supplements in phytoplankton monitoring programs.

### 4 INDAT: APLICACIÓN INTEGRADA DE GESTIÓN DE DATOS BIOLÓGICOS.

S. Robles, S. Morán e I. Tejero

Cimera Estudios Aplicados S.L., Parque Científico Madrid-P.T.M. C/Santiago Grisóla 2 C.P.: 28760 Tres Cantos-Madrid, España.  
Email: srobles@cimera.es

Hasta ahora, se ha invertido cuantiosos esfuerzos económicos y humanos en los trabajos de aplicación de la Directiva Marco del Agua en España. Es de esperar que estos esfuerzos se multipliquen en el futuro. La planificación, el diseño y la ejecución de las redes biológicas de control implican finalmente el tratamiento de una ingente cantidad de registros biológicos que requieren para su uso integral y con el fin de sacar el mayor rendimiento de los mismos avanzadas herramientas de gestión de datos. Se ha estado desarrollando durante dos años una aplicación integral de adquisición, procesamiento y reporte de datos para los siguientes indicadores biológicos: macroinvertebrados, fitobentos (diatomeas), fitoplancton y macrófitos. Actualmente, esta base de datos se está utilizando de forma integral desde la adquisición de registros por el personal que realiza las determinaciones taxonómicas hasta, finalmente, la presentación de informes de forma automática. La aplicación desarrollada ofrece una serie de ventajas: 1) Incrementa la solidez estructural de los registros respecto a las hojas de cálculo para gestionar una gran cantidad de información 2) Mantiene la integridad referencial de los registros 3) Simplifica la estructura de los datos biológicos para facilitar la captura y el almacenamiento de la información 4) Reduce los errores 5) Automatiza el cálculo de métricas e índices 6) Reduce considerablemente el tiempo en la gestión de los datos biológicos 7) Facilita la búsqueda de información 8) Es totalmente actualizable para integrar nuevas métricas o incluir cambios en la taxonomía 9) Posibilita el acceso vía web en tiempo real a los registros y/o informes.



## 5 APROXIMACIÓN METODOLÓGICA PARA ESTABLECER LA DEMANDA AMBIENTAL DE LOS HUMEDALES EN EL CONTEXTO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

M. L. Suárez, R. Gómez, M. R. Vidal-Abarca J. Mora y F. Almagro

Departamento de Ecología e Hidrología, Campus de Espinardo, Universidad de Murcia, C.P.: 30100 Murcia, España.  
Email: charyvag@um.es

Dentro del proceso de planificación hidrológica, se establece la necesidad de definir y calcular la demanda ambiental de los humedales de la cuenca hidrográfica. Esta demanda debe recoger todos los componentes hidrológicos que dinamizan estos ecosistemas. Actualmente asistimos a un cambio importante en la dinámica hidrológica de los humedales de la Cuenca del Segura. Por un lado, debido a la extracción exhaustiva de agua (superficial y subterránea) y a los efectos del cambio climático, se observa un proceso de "aridificación" que provoca un estrés hídrico en estos humedales. Por otro, los cambios en los usos del suelo hacia cultivos de regadío y superficies impermeabilizadas por las urbanizaciones, ha provocado, en muchos de ellos, un aumento en la descarga de agua, ampliando tanto su superficie como el tiempo de inundación, de forma artificial. Teniendo en cuenta lo anterior, la dinámica hidrológica de los humedales depende de tres componentes básicos (1. La entrada de agua superficial, a través de cauces permanentes, temporales o efímeros de su cuenca de drenaje; 2. La relación humedal-acuíferos y 3. Los usos de suelo actuales) en los que se ha fundamentado la propuesta metodológica que se aplica a 37 humedales de distinta tipología, pertenecientes a la Demarcación Hidrográfica del Segura. La delimitación de los hidrosistemas se ha realizado mediante dos sistemas de información geográfica (SIG): (SIG GRASS, de código abierto y SIG ArcGis: ESRI). La cartografía base, se ha obtenido de distintas fuentes y consta, entre otras, de las siguientes capas: Límite de la cuenca del Segura; Acuíferos; Modelo digital del terreno de la cuenca del Segura (MDT20 de resolución espacial 20x20); Mapa de usos de suelo (INYPSA 2005, excepto Jaén); Corine Land Cover 2000 de la Cuenca del Segura; Hojas 1:25.000; Ortofotomapa (SIGPAC 2002) Los parámetros medidos han sido: Perímetro y área de los humedales y sus cuencas de drenaje; Perímetro y área de los acuíferos en contacto con los humedales; Longitud total de cauces de la cuenca de drenaje; Áreas de contacto entre humedales y acuíferos y Área de contacto de los usos de suelo de la cuenca de drenaje. Combinando la importancia relativa de cada componente en la dinámica hidrológica de los humedales, se describe para cada uno de ellos los elementos a cuantificar para el cálculo de la demanda ambiental, teniendo en cuenta que de forma positiva intervienen todos los componentes naturales (evaporación, escorrentía superficial, etc), mientras que de forma negativa lo hacen aquellos que alteran la dinámica hidrológica natural (aporte agrícola, vertidos de salmuera, etc).

## 6 LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA, EL ESTADO ECOLÓGICO Y LA LIMNOLOGÍA EN EL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO

M. J. De La Fuente y J. Ruza

Ministerio de Medio Ambiente, Pza. San Juan de La Cruz s/n, C.P.:28071 Madrid, España.  
Email: mfuente@mma.es

El concepto de estado ecológico aparece por primera vez en la política europea de aguas con la entrada en vigor de la Directiva Marco del Agua en el año 2000, definiéndose como la expresión de la calidad de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos asociados. La evaluación del estado ecológico se realiza mediante la comparación de los indicadores biológicos, fisicoquímicos e hidromorfológicos con las condiciones naturales en ausencia de presiones. Con el propósito de garantizar el cumplimiento a las obligaciones establecidas en la Directiva Marco del Agua, la gestión tradicional de los recursos hídricos llevada a cabo en este Ministerio se ha adaptado a los nuevos requisitos y conceptos de la Directiva, convirtiéndose la limnología en un aspecto clave. Para ello se han puesto en marcha proyectos de formación del personal de la Administración en la materia, se han elaborado publicaciones para divulgar la información disponible, se ha contado con el asesoramiento de expertos nacionales y se ha realizado un importante esfuerzo presupuestario, financiando diversos proyectos. Es por tanto el objetivo de esta presentación exponer los proyectos ya iniciados y los que están previstos iniciarse próximamente en el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino en relación con la Directiva Marco del Agua, el establecimiento del estado ecológico y la limnología.



1

## TIPIFICACIÓN DE LOS RÍOS SALINOS IBÉRICOS

P. Arribas, C. Gutiérrez, J. Velasco y A. Millán

Dpto. Ecología e Hidrología, Campus de Espinardo, Univ. Murcia, C.P.: 30100 Murcia, España.

Email: pauarribas@um.es

Los ecosistemas acuáticos salinos (salinidad  $\geq 3$  g/L) aparecen especialmente en las regiones de clima árido y semiárido del planeta. Así, en España se concentran muchos de los ambientes salinos europeos. La salinidad supone un factor limitante, por ello es frecuente encontrar en estos medios una baja riqueza de grupos taxonómicos y especies. Sin embargo, las especies de estos lugares presentan un alto grado de endemismo y rareza. La DMA establece la necesidad de identificar estaciones de referencia del buen estado ecológico para los diferentes tipos de ecosistemas acuáticos, pero la metodología que plantea no es adecuada para el estudio y gestión de los ríos salinos. Por ello, es necesario desarrollar una tipificación específica de estos ambientes en la Península Ibérica. En este trabajo se identificaron tipos de ríos salinos en función de variables bióticas y abióticas, trabajando con ellas de forma independiente y conjunta. La tipificación biótica se realizó mediante la aplicación de un DCA para la totalidad de taxones y para los distintos órdenes de insectos por separado. Posteriormente, con las coordenadas resultado de los DCA se realizaron análisis de clasificación UPGMA. Para la tipificación abiótica, se realizaron análisis PCA parciales para distintos grupos de variables de cuenca. A continuación, con las coordenadas de los ejes de los PCA se realizaron análisis de clasificación UPGMA para cada uno de los grupos de variables. Por último se realizó un análisis CCA para interpretar en conjunto las variables bióticas y abióticas. Las coordenadas de los ejes fueron usadas, nuevamente, como variables para la realización de un UPGMA. Del análisis biótico resultaron tres tipos de ríos que se caracterizan por la salinidad de sus aguas: ríos hiposalinos (3–20 g/l), ríos mesosalinos (20–90/100 g/l) y ríos hipersalinos (>100 g/l), distinguiéndose claramente para el caso del orden Coleópteros, un grupo cenológico de especies para cada tipo. La tipificación abiótica obtenida refleja una clasificación de los ríos salinos ibéricos en función de su estado de degradación, más que por las características intrínsecas de estos sistemas. Del análisis conjunto de las variables bióticas y abióticas resultaron seis tipos de ríos salinos, dentro de los cuales encontramos tres tipos de ríos degradados, y tres tipos de ríos en buen estado de conservación.

45

2

## ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD FITOPLANCTÓNICA EN SALINAS DE LA COMARCA DEL ALTO GUADALQUIVIR.

A. Galotti, F. Jiménez-Gómez, F. García-Jurado y F. Guerrero

Universidad de Jaén, Campus Las Lagunillas s/n, C.P.: 23071 Jaén, España.

Email: agalotti@ujaen.es

Los sistemas acuáticos hipersalinos constituyen un ambiente ideal para el estudio de la comunidad microbiana dada la minimización de las dificultades relacionadas con la diversidad de especies, heterogeneidad del hábitat y principalmente con la complejidad de las relaciones tróficas. La biomasa y el tamaño individual característico de los grupos funcionales presentes en el plancton son medidas que, además de su gran valor per se, permiten una aproximación simplificada al estudio de tales ecosistemas. En tal sentido, la incorporación de técnicas automáticas de análisis del plancton ha facilitado el desarrollo de dichas aproximaciones. En este estudio el espectro de tamaños de la comunidad microbiana de 19 diferentes explotaciones salineras en la comarca del Alto Guadalquivir (provincias de Jaén y Córdoba) fue llevado a cabo a partir de técnicas como la microscopia de epifluorescencia, microscopia invertida y la citometría de flujo. Los resultados obtenidos muestran una gran variabilidad de las pendientes de los espectros de tamaño-abundancia y de tamaño-biomasa de la comunidad microbiana de las salinas del Alto Guadalquivir, reflejando la heterogeneidad de éstas. Cabe destacar que todas las pendientes fueron inferiores a  $-1$ , valor teórico típico de pendientes de sistemas en estado estacionario, estando el rango de variación de las mismas comprendidas entre los valores de  $b = -0,2$  y  $b = -0,7$ . Se ha visto que a pesar de la proximidad geográfica y de las similitudes en las condiciones físico-químicas y del componente microbiano, existe una gran diferencia cuanto la estructura de dicha comunidad.



### 3 DINÁMICA FUNCIONAL DE LAS COMUNIDADES DE LA LAGUNA SALINA DE CARRALOGROÑO, ÁLAVA.

C. Fernández-Enríquez, A. El Anjoumi, E. Rico y A. Camacho

Universidad Autónoma de Madrid (UAM), C/ Darwin nº2, C.P.: 28049 Madrid, España.

Email: c.fernandez@uam.es

La laguna de Carralagroño (Álava) es uno de los ecosistemas acuáticos de mayor valor natural de nuestro país, tratándose de la laguna salina endorreica más septentrional de Europa. En la actualidad, y a pesar de haber sido declarada Biotopo Protegido (1995) y de estar dentro del convenio RAMSAR desde 1996, la laguna se encuentra sometida a una fuerte presión agrícola debida a los viñedos que rodean la práctica totalidad de la cubeta. En el presente trabajo se lleva a cabo un análisis funcional de las comunidades que habitan en la laguna, describiendo sus características principales y evaluando la sucesión y la variabilidad interanual. La comunidad fitoplanctónica está constituida fundamentalmente por Clorofíceas y Diatomeas, que representan, por término medio, un 40% y un 32% del total, respectivamente, en número de células por volumen. Los macrófitos acuáticos que tapizan el sustrato de la laguna son de dos especies: la planta vascular halófila *Ruppia drepanensis* y el carófito *Chara connivens*. Experimentos previos a este trabajo revelaron su relevante papel como controladores de la eutrofización por entrada de nutrientes al sistema. Dentro del zooplancton, destacan copépodos como *Arctodiaptomus salinus* o *Diatomocyclops* sp., cladóceros como *Daphnia mediterranea*, *Alona salina* o *Dunhevedia crassa*, y rotíferos como *Keratella cochlearis* o *Lecane lamellata*. Los invertebrados acuáticos están representados, de media, por ocho taxones a nivel familiar, la mayoría de los cuales pertenecen al orden de los Dípteros, aunque también tienen su importancia otros grupos (Ostracoda, Oligochaeta, Corixidae); se manifiestan taxones típicamente halófilos junto con otros de carácter más generalista que indican cierta carga orgánica del sistema. Esta aproximación se complementa con datos de producción primaria, e información sobre las relaciones tróficas que tienen lugar en el sistema a través de distintos análisis con isótopos estables (13C y 15N). Finalmente, se proponen medidas de gestión destinadas a la conservación del ecosistema y a la mejora de su estado ecológico de cara a los objetivos que contempla la Directiva Marco del Agua.

46

### 4 LOS ARROYOS SECOS DE BAJA CALIFORNIA SUR (MÉXICO): CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL Y APLICACIÓN DE UN ÍNDICE DEL ESTADO DE ALTERACIÓN (IAR)

M. R. Vidal-Abarca, M.L. Suarez e I. Navarro

Departamento de Ecología e Hidrología, Campus de Espinardo, Universidad de Murcia, C.P.: 30100 Murcia, España.

Email: mlsuarez@um.es

Las ramblas son cauces con características geomorfológicas e hidrológicas singulares que los hacen diferentes de otros sistemas vectoriales. Presentan cauces anchos, profundamente excavados en el sustrato, taludes altos y sustrato en el lecho muy heterogéneo. Hidrológicamente se caracterizan por transportar agua solo durante una época breve del ciclo hidrológico. Aunque los arroyos secos constituyen la mayoría de los cauces de la red de drenaje de las regiones áridas y semiáridas, existen muy pocos estudios que aborden las características morfoestructurales, ambientales y estado de conservación de estos singulares ecosistemas. En este trabajo se seleccionaron 24 arroyos secos en la región este-sur de Baja California Sur (México), en los que se analizaron un total de 19 parámetros ambientales, de los cuales 7 son geomorfológicos y pretenden valorar el estado de conservación de la cubeta del arroyo. 7 parámetros se refieren a la vegetación que cubre el lecho del arroyo y constituye el elemento biológico para establecer su estado de naturalidad. 4 parámetros se refieren a la conectividad entre el cauce y las laderas y los usos del suelo a ambos lados de los arroyos. Para establecer su estado de conservación se aplicó el Índice de Alteración de Ramblas (IAR; Suarez et al., 2008) cuya eficacia ha sido probada en ramblas del sureste español, con las que los arroyos secos sudcalifornianos guardan una gran similitud.



## 5 CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LOS RÍOS TINTO Y ODIEL ANTES DE SU DESEMBOCADURA EN LA RÍA DE HUELVA

C. R. Cánovas, M. Olías, J. M. Nieto, A. M. Sarmiento y C. Ruiz

Facultad Experimentales, Campus "El Carmen", Universidad de Huelva, Avda. de las Fuerzas Armadas C.P.: 21071 Huelva, España.  
Email: manuel.olias@dgyp.uhu.es

Los ríos Tinto y Odiel están intensamente afectados por drenaje ácido de mina procedente de las numerosas minas que explotan yacimientos de sulfuros de la Faja Pirítica Ibérica. Los sulfuros son estables en el subsuelo en condiciones reductoras pero se oxidan cuando debido a las actividades mineras la roca es triturada y se pone en contacto con el oxígeno atmosférico en presencia de agua. Diversas investigaciones han puesto de manifiesto que aunque puede existir una cierta 'contaminación' geológica de origen natural es a partir del inicio de la minería en la zona, hace unos 4500 años, cuando las concentraciones de metales pesados se dispararon y, sobretudo, con el inicio de la actividad minera a gran escala desde la segunda mitad del siglo XIX y el siglo XX. En este trabajo se presentan los resultados de un muestreo semanal realizados en estos ríos desde el año 2002 al 2007. Los puntos de muestreo están situados antes de su entrada en la ría de Huelva, en Niebla y Gibraleón. In situ se han analizado los parámetros físico-químicos: temperatura, conductividad eléctrica, pH, potencial redox y oxígeno disuelto y en laboratorio se han analizado un gran número de elementos. Los resultados ponen de manifiesto que el río Tinto presenta condiciones más extremas, con un valor de pH medio próximo a 2.8 y concentraciones de metales pesados elevadísimas. El valor de pH del río Odiel fue próximo a 3.6, con una concentración de sulfatos aproximadamente la mitad que en el Tinto y un contenido en hierro muy bajo, siendo el aluminio el metal tóxico dominante. No obstante, debido a su mayor caudal el río Odiel es el principal aporte de contaminantes a la Ría de Huelva. La concentración de los distintos elementos depende de las características litológicas de sus cuencas, de la cantidad de lixiviados recibidos y de los procesos de autodepuración natural que se producen a lo largo de los ríos. Existe una variación estacional de los contenidos. Los valores máximos de contaminantes se producen en el otoño debido a la redisolución de sales evaporíticas solubles precipitadas durante el verano. Una vez que se han lavado estas sales, en el invierno se alcanzan las mejores condiciones asociadas a la dilución provocada por el incremento de caudal durante las avenidas. A lo largo de la primavera y el verano se incrementan de nuevo las concentraciones de contaminantes y, como resultado, precipitando sales solubles.

## 6 UN CASO EXTREMO DE CONTAMINACIÓN POR DRENAJE ÁCIDO DE MINAS: LA CUENCA DEL RÍO ODIEL (HUELVA)

A. M. Sarmiento, J. M. Nieto, M. Olías y C. R. Cánovas

Facultad Experimentales, Campus "El Carmen", Universidad de Huelva, Avda. de las Fuerzas Armadas C.P.: 21071 Huelva, España  
Email: aguasanta.miguel@dgeo.uhu.es

La Faja Pirítica Ibérica (FPI) es una de las principales regiones metalogénicas del mundo con unas reservas originales de sulfuros masivos del orden de 1.700 millones de toneladas. Asociado a la explotación de estos yacimientos de sulfuros se origina un lixiviado ácido con altas concentraciones de metales y sulfatos en solución que son guiados por pequeños arroyos a la red fluvial del río Odiel y transportados río abajo hasta el estuario de Huelva. Durante los años 2002 a 2006 se realizó un seguimiento a lo largo de toda la cuenca del Odiel tomando muestras de agua superficiales en 91 puntos diferentes con objeto de caracterizar y cuantificar el nivel de contaminación de la cuenca, así como ubicar los focos contaminantes. Para ello se analizó un total de 41 variables que incluyen parámetros fisicoquímicos, cationes, aniones y especies de Fe y As. A partir de los resultados obtenidos se ha elaborado un mapa que refleja la calidad de las aguas de la red fluvial que compone la cuenca del Odiel mediante un Índice de Contenido Metálico. Paralelamente se han comparado estos resultados con los niveles máximos admitidos establecidos por algunos organismos oficiales. Por último se ha realizado una evaluación del riesgo medioambiental que supone la descarga de contaminación a la ría de Huelva. Los niveles medios del río Odiel superan ampliamente los niveles máximos permitidos para casi todos los elementos (Sulfatos, Al, As, Cd, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn, etc.). Los resultados dan una clara visión del grado de contaminación al que está sometido la cuenca del río Odiel donde el 37% de cursos fluviales se encuentra afectado de un total de 1.150 km estudiados.



## 1 APORTACIONES METODOLÓGICAS AL ESTUDIO DE LA ACTIVIDAD FOSFATASA SEDIMENTARIA EN SISTEMAS ESTUÁRICOS

F. M. Lara, M. V. Fuentes y F. X. Niell

Dpto. Biología, Universidad de Cadiz., Avda. República Saharaui s/n, Apartado de Correos 40, C.P.: 11510 Puerto Real-Cádiz, España.  
Email: miguel.lararayo@uca.es

En el sedimento de estuarios y lagos, la comunidad bacteriana contribuye a la regeneración del fósforo asimilable de la columna de agua (1) mediante la solubilización de fracciones inorgánicas, al promover ambientes de bajo pH y alto poder reductor y (2) mediante la actividad fosfatasa ácida o alcalina. Las fosfatasas extracelulares son un grupo de enzimas inespecíficas que catalizan la hidrólisis de grupos fosfato de cierta fracción del fósforo orgánico: los fosfomonoésteres. Diversas dificultades metodológicas, como la interferencia de compuestos orgánicos en la colorimetría, la estandarización del tiempo de ensayo o la necesidad de utilizar una muestra intacta de sedimento hacen necesaria la búsqueda de procedimientos alternativos a los empleados para estimar la actividad fosfatasa sedimentaria. En el presente estudio se comprobó la viabilidad de una nueva metodología basada en el tamaño del halo que generaba la muestra al incubarse sobre medios sólidos de tipo férrico o cálcico. Se ensayaron extractos de fosfatasa alcalina intestinal bovina sobre un medio que tenía como sustrato el  $\beta$ -glicerofosfato y cultivos axénicos de *Staphylococcus aureus* Rosenbach 1884 sobre un medio con p-nitrofenil fosfato. Para el primer caso se obtuvieron halos cuya tasa de crecimiento entre las 6 y las 24 horas de ensayo dependía funcionalmente de la concentración de extracto añadido, no habiendo halos de actividad en el grupo control. Para el segundo caso, el diámetro del halo varió significativamente con la densidad celular de *S. aureus* inoculada y con el tiempo de incubación, no habiendo halos en el grupo de inóculos previamente filtrados. Los resultados muestran que el nuevo método es reproducible y cuantitativo, y posibilitan que en un futuro se trabaje con matrices similares para la estimación de actividad solubilizadora de apatitos o de la hidrólisis de otras fracciones de fósforo orgánico del sedimento.

48

## 2 CHANGES IN BIOFILM MICROBIAL COMMUNITY STRUCTURE AND FUNCTION DEPENDING ON DOC AVAILABILITY

I. Ylla, A. M. Romaní, C. Borrego y S. Sabater

Universidad de Girona, Campus Montilivi, C.P.: E-17071 Girona, España C.P.: 17071, Girona, España.  
Email: irene.ylla@udg.edu

This study examined the effects of dissolved organic carbon (DOC) availability on biofilm structure and function in laboratory controlled microcosms. Changes on the structure of biofilm communities have been monitored by molecular fingerprinting of bacterial 16S rDNA (PCR-DGGE and sequencing), total number of bacteria (live-dead viability kit), algal biomass (Chl a), microscopic observations (optical and SEM), and exopolysaccharide content in EPS. Biofilm function was estimated by measuring extracellular enzyme activities ( $\alpha$ -glucosidase and leucine aminopeptidase) and photosynthetic efficiency (photon yield). We aimed to determine differences in the community structure and organic matter processing between auto-heterotrophic and heterotrophic biofilm communities, in relation to the availability of allochthonous labile compound (glucose additions) or autochthonous material (algal origin). Biofilms were grown and maintained in laboratory controlled microcosms under light or dark conditions either with or without glucose addition. After fourteen days colonization, biofilm were sampled once a week. Light conditions favoured thicker biofilms with major algal and bacterial biomass developed. Bacterial cell numbers were significantly higher under light conditions but did not increase after glucose amendment. A high density of filamentous bacteria (*Sphaerotilus natans*) as well as other  $\alpha$ -Proteobacteria emerged in glucose microcosms. Algal biomass increased under light conditions, but its growth was negatively affected by glucose. Similarity dendrograms of DGGE fingerprints of bacterial 16S rDNA clearly separated the samples according to glucose addition. Within each cluster, microbial communities differed between light and dark conditions. DGGE analysis suggests that both glucose and light affected the relative abundance of the heterotrophic bacteria, which relative abundance in turn, may had a substantial effect on enzymatic activities (e.g. DOM hydrolysis). A relevant coupling between algae and bacteria was evident in light conditions without glucose amendment; photosynthetic efficiency was significantly related to enzymatic activities, algal biomass being also related to live bacteria. When glucose was amended, the relationships between algal and bacterial parameters were not significant. In general, the heterotrophic use of peptides (higher  $V_{max}$  for peptidase) increased in light conditions, while glucose additions triggered the use of polysaccharides. The results suggest that extracellular enzyme activity (especially peptidase) is primarily affected by light availability (and therefore, algal-bacterial link). However microbial community structure is primarily affected by glucose additions. Both light and glucose showed interactive effects on microbial biofilm structure and function.



### 3 EFFECTS OF WATER NUTRIENT CONTENT AND N:P RATIO ON BIOFILM STRUCTURE AND METABOLISM

J. Artigas, A.M. Romaní y S. Sabater

Institut D'ecologia Aquàtica, Universitat de Girona, Campus de Montilivi, 17071 Girona, España  
Email: joan.artigas@udg.edu

The response of epilithic biofilms to changes in the water nutrient concentration and nutrient ratios were performed in a mesocosm experiment using artificial glass tiles. Mature biofilms grown at similar nutrient conditions were exposed to four water treatments: N:P= 16:1 and N:P= 56:1, each at high (HN) and low (LN) nutrient concentrations during 35 days. During the experiment (seven sampling times), biofilms were analyzed for algal and bacterial biomass, extracellular polymeric substances (EPS) and C, N and P content, as well as for three extracellular enzyme activities (cellobiohydrolase, leucine-aminopeptidase, phosphatase). The results showed that biofilms subjected to HN treatments increased their leucine-aminopeptidase activity and had higher algal and bacterial biomass and N content (decrease in C:N ratio) than biofilms subjected to LN treatments. Conversely, 56:1 treatments stimulated phosphatase activity and reduced bacterial biomass, but also, showed higher EPS and lower P content (increase in C:P ratio) than biofilms grown at 16:1 treatments. The overall effect of nutrient concentration was not enhanced/reduced by the effect of nutrient ratios since both factors did not show statistically significant interactions for any biofilm parameter analyzed. Based on these results, we conclude that biofilms exposed to high nutrient concentration treatments would enhance algal-bacterial interactions through the stimulation of N recycling within the biofilm, while high N:P ratio treatments generated a strong P limitation that mostly affected bacteria and stimulated EPS accumulation and phosphatase activity. Our results pointed that stream epilithic biofilms are highly dynamic and sensitive to the changes in the water nutrient concentration and ratios. Therefore, depending on the type of nutrient input that receives the fluvial system (i. e. diffuse contamination for N and/or punctual for P), the structure of benthic biofilms and their use of dissolved organic matter may be different.

### 4 STREAM BIOFILM DEVELOPMENT AND FUNCTIONING IN RELATION TO NUTRIENTS AND LIGHT AVAILABILITY

L. Proia, A. M. Romaní y S. Sabater

Institut D'ecologia Aquàtica, Universitat de Girona, Campus de Montilivi, 17071 Girona, España.  
Email: lorenzo.proia@udg.edu

The evolving structure and function of a benthic biofilm was studied in a forested Mediterranean stream in relation to differences in light and nutrients (N,P) availability. Biofilms were grown on artificial substrata under high light and low light conditions in both enriched and unenriched stream reaches. Samples were captured in biofilms collected at 5 sampling dates, during 50 days colonization. Structural descriptors (algal biomass, Live/dead bacteria ratio and Extracellular Polymeric Substances) were analyzed in parallel to functional parameters (Photosynthetic efficiency, Extracellular Phosphatase and Peptidase activities). Additional samples were collected for analysis with Confocal Scanner Laser Microscopy (CSLM) to determine potential changes in biofilm architecture. Both auto-fluorescence and stained samples images were collected to study spatial relationships of the main groups (algae, bacteria, cyanobacteria) and the extracellular Polymeric Substances (EPS). Physiological responses of the biofilm to different light and nutrient conditions were more significant than changes in biofilm structure. Photosynthesis and peptidase activity were enhanced with light and nutrients while phosphatase decreased at high nutrient conditions. Thicker biofilms and higher Chl<sub>a</sub> concentrations were common under high light and enriched conditions. Those results were compared with data from images analysis in order to evaluate the reliability of this approach.



## 5 USO DE LA FLUORESCENCIA PULSANTE PARA LA DETERMINACIÓN DE LA PRODUCCIÓN PRIMARIA EN ECOSISTEMAS DOMINADOS POR PICOPLANCTON AUTÓTROFO.

A. Picazo, C. Rochera, M. R. Miracle, E. Vicente y A. Camacho

Universitat de Valencia, Campus de Burjassot, C.P.: 46100 Burjassot-Valencia, España.

Email: antonio.picazo-mozo@uv.es

La correcta cuantificación de la producción primaria en ecosistemas leníticos ha supuesto uno de los principales problemas de la limnología en los últimos 50 años. Han sido varios los métodos propuestos para medir la producción primaria, entre los que destacan los más clásicos como la medida del  $^{14}\text{C}$ , la medida de la variación de oxígeno y  $\text{CO}_2$ , en botellas claras y oscuras, y, en los últimos años, el uso del método de fluorescencia pulsante para el cálculo de rendimientos fotosintéticos. En el presente estudio se presentan los resultados obtenidos con el uso de un fluorímetro sumergible (*Phytoflash* © Turner Designs) que permite realizar perfiles in situ de distintos parámetros fotosintéticos del fitoplancton, con lo que podemos calcular tanto la concentración de clorofila como el rendimiento fotosintético de ésta y así poder estimar la productividad potencial del lago a lo largo del perfil vertical. Estos datos, además, han sido contrastados con medidas de producción primaria por el método del  $^{14}\text{C}$ . El presente estudio se ha realizado en la Laguna de La Cruz, entre junio de 2006 y noviembre de 2007, con una periodicidad mensual. Esta laguna situada en la serranía de Cuenca es meromítica y presenta una fuerte estratificación térmica estival; está localizada en el fondo de una dolina y presenta un importante máximo profundo de clorofila en verano. Durante el período de estratificación, la laguna está dominada, en el epilimnion y metalimnion, por picoplancton autótrofo y por algas eucariotas. Los resultados obtenidos muestran que la dominancia de picoplancton autótrofo hace que la correlación entre la producción primaria medida por el método de  $^{14}\text{C}$  y la medida con el "*Phytoflash*" no se ajusten en todo el perfil, observándose grandes desviaciones en las profundidades, donde el picoplancton es el principal productor primario. Experimentos realizados con cultivos, tanto de picoplancton como de distintas algas, demuestran que no se puede medir la eficiencia fotosintética del picoplancton autótrofo con este método, ya que la mayor parte de la energía que llega al PSII lo hace a través de los ficobilisomas, cuya longitud de onda de captación no coincide con la de excitación del fluorímetro. Esta limitación del método nos permite, sin embargo, con los ajustes necesarios, disponer de una valiosa herramienta para separar la producción primaria de las algas eucariotas de la del picoplancton autótrofo y resto de cianobacterias.



1

**MICROORGANISMOS EN LAGOS DE ALTA MONTAÑA****E. O. Casamayor, J. C. Auguet, A. Hervas, N. Nomokonova y M. Vila-Costa****Centro de Estudios Avanzados de Blanes-CSIC (CEAB), Accés A La Cala St. Francesc 14 C.P.: 17300 Blanes-Girona, España.  
Email: casamayor@ceab.csic.es**

Los lagos de alta montaña son ambientes extremos sometidos de manera persistente a bajas temperaturas, muy baja disponibilidad de nutrientes y de sales en disolución y alta exposición a radiación UV, con considerables fluctuaciones tanto regulares como esporádicas debido a su elevada altitud. Son ambientes remotos, difíciles de colonizar que pueden ser considerados islas en un océano de tierra habitados por una microbiota adaptada especialista y cubiertos por hielo y nieve la mayor parte del año. Su localización a diferentes altitudes genera amplios gradientes que los hacen en su conjunto un elemento extraordinario como modelo de estudio ecológico del efecto de estos parámetros sobre la microbiota. Dos tipos de ambientes contrastados y estacionalmente segregados despiertan nuestro interés. Durante el verano nos centramos en el neuston, recolectando la microbiota habitante de la interfase aire-agua, estudiando su diversidad, grado de actividad y estrategias de supervivencia. Es aquí donde se miden los valores más extremos de radiación UVB (305 nm) y es también una de las puertas de entrada de bacterias aerotransportadas colonizadoras (Casamayor et al. 2007). En invierno, entre la superficie congelada del lago y la cubierta de nieve se establece un ambiente de temperatura constante cercana a los 0 °C donde se desarrolla una activa y diversa comunidad microbiana. Nuestra aproximación experimental se basa en la realización de inventarios de microorganismos presentes mediante el análisis del gen rRNA 16S, así como de la diversidad y expresión de genes funcionales ligados a procesos biogeoquímicos de los ciclos del nitrógeno y del carbono que operan bajo estas condiciones (Auguet and Casamayor 2008, Auguet et al. 2008). Analizamos también la composición y viabilidad de la microbiota aerotransportada recogida in situ, y mediante técnicas de pirosecuenciación 454 hemos iniciado un estudio más detallado de la distribución y composición de las comunidades del bacterioneuston. Los primeros resultados muestran un grupo específico de microorganismos Archaea especialmente vinculado al neuston de estos lagos con potencial para la oxidación de amonio y la fijación de carbono quimiosintéticamente. Auguet JC & EO Casamayor (2008) A hotspot for cold Crenarchaeota in the neuston of high mountain lakes. *Environ Microbiol* 10: 1080-1086. Auguet et al. (2008) Fingerprinting the genetic diversity of the biotin carboxylase gene (accC) in aquatic ecosystems as a potential marker for studies of carbon dioxide assimilation in the dark. *Environ Microbiol* 10: en prensa. Casamayor et al. (2007) Microorganismos aerotransportados. *Investigación y Ciencia* 365: 34-35.

**2 TESTANDO LA HIPÓTESIS LUZ:NUTRIENTES EN ECOSISTEMAS ACUÁTICOS MEDITERRÁNEOS: UNA PERSPECTIVA MICROBIANA****J. M. Medina-Sánchez, J. A. Delgado, F. J. Bullejos, M. Villar-Argaíz y P. Carrillo****Facultad de Ciencias, Universidad de Granada, Fuentenueva s/n, C.P.: 18071 Granada, España.  
Email: jmmedina@ugr.es**

La hipótesis luz-nutrientes (LNH, Sterner et al. 1997) constituye un marco teórico basado en la relación entre la composición elemental sestónica y la razón luz:nutrientes. La LNH predice un incremento en la proporción de carbono (C) orgánico excretado por los autótrofos (EOC) y una limitación del crecimiento bacteriano por fósforo (P) en ecosistemas con alta razón luz:nutrientes; en ecosistemas con baja razón luz:nutrientes, la excreción de carbono orgánico disminuye, propiciando una limitación del crecimiento bacteriano por C. Pocos estudios han testado la LNH, y los resultados obtenidos sobre las predicciones de procesos microbianos han sido contradictorios. Nuestro objetivo fue testar la LNH mediante una aproximación observacional en un conjunto de ecosistemas acuáticos mediterráneos que cubren un amplio gradiente en la razón luz:fósforo (Im:TP: 0.01 - 7.7). Los resultados obtenidos se desvían de la LNH por (i) una ausencia de relación directa entre C:P sestónica vs. Im:TP, y (ii) una relación negativa EOC vs. Im:TP. En este estudio establecemos un umbral óptico y trófico (en Im:TP) para diferenciar entre ecosistemas con alta o baja razón luz:nutrientes. El análisis comparativo entre ambos grupos reveló un patrón contrario a las predicciones de la LNH sobre limitación por recursos de las bacterias: el crecimiento bacteriano fue limitado por C en los ecosistemas con alta razón luz:fósforo, mientras que principalmente por P y secundariamente por C en los ecosistemas con baja luz:fósforo. La desviación observada respecto a la LNH puede deberse a una combinación de características estructurales y eco-geográficas propias de estos ecosistemas que, a diferencia de los lagos donde la LNH ha sido propuesta y testada, quedan expuestos a altas dosis de radiación ultravioleta. Nuestros resultados revelan nuevos patrones de regulación de procesos microbianos que invitan a incluir la calidad de la radiación solar en la formulación y predicciones de la LNH.



### 3 UNEXPECTED RICHNESS OF ARCHAEA IN THE WATER COLUMN OF A FRESHWATER SULFUROUS KARSTIC LAKE

C. Borrego, M. Lirós y E. O. Casamayor

Instituto de Ecología Acuática, Campus de Montilivi, Universitat de Girona (Grupo de Ecología Microbiana Molecular), C.P.: 17071 Girona, España.  
Email: carles.borrego@udg.edu

We have monitored the archaeal planktonic assemblage of Lake Vilar, a freshwater, stratified sulfurous lake during five consecutive years (July 2001–November 2005). The combination of different primer pairs and nested PCR has permitted to reveal an unexpected richness of archaea in the water column of the lake. The molecular analysis retrieved 169 16S rRNA gene sequences that spread over 14 Crenarchaeota (109 sequences) and 6 Euryarchaeota phylogenetic clusters. Most of the Crenarchaeota (98%) affiliated within the Miscellaneous Crenarchaeota Group (MCG) and were related to both marine and freshwater phylotypes. Sequences belonging to the Euryarchaeota mainly grouped within the Deep Hydrothermal Vent Euryarchaeota (DHVE) cluster (80% of the sequences) with the remaining 20% distributed into six less abundant taxa, most of them composed of soil and sediment clones. The large fraction of phylotypes from both archaeal kingdoms (72% of the Crenarchaeota and 54% of the Euryarchaeota) was retrieved from the hypolimnion, indicating that these cold, anoxic, sulfide-rich waters constitute a large source of archaeal richness. The distribution of all retrieved sequences versus taxon showed that the archaeal assemblage in Lake Vilar is composed of two abundant taxa (MCG and DHVE) that persisted in the water column through seasons, plus a several rare ones that were only detected occasionally. The high number of archaeal phylotypes in the lake might be regarded as a seed bank that persists in the planktonic compartment waiting for adequate conditions to growth and it is further evidence that freshwater, stratified lakes are an additional source of diversity for the Domain Archaea.

### 4 MICROBIAL LOOP COMPONENTS' DISTRIBUTION IN A TROPICAL WARM-MONOMIC TIC HYPOSALINE LAKE

M. Macek, J. Jezberova, J. S. Hernández, M. E. Martínez, F. Bautista, D. Pestova y K. Simek

Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Miguel Bernard 550 #5, C.P.: 7320 México D.F.  
Email: mirek@campus.iztacala.unam.mx

Long term distribution dynamics of the microbial loop principal components was studied throughout the water column of a maar crater, athalassohaline, warm monomictic Lake Alchichica (Puebla, Mexico). To identify the sampling layers (minimum 10), temperature, dissolved oxygen (DO) and photosynthetic active radiation (PAR) were measured in situ. Numbers were evaluated as follows: Autotrophic Picoplankton (APP) via autofluorescence and/or flow cytometry; Total Picoplankton (TPP) using DAPI staining as well as Heterotrophic Nanoflagellates (HNF); Ciliates via DAPI counting and Quantitative Protargol Staining (QPS). Higher taxons of Heterotrophic Picoplankton (HPP) were identified using FISH method. Biomass was evaluated using the Image analysis (Image J with specific macros) applied in the photos taken with Cy3 and DAPI filter sets. Biomass distribution within the key layers (epilimnion–metalimnion–hypolimnion compared with oxygenated–oxycline–hypoxic, and 10%–1%–0.1% PAR) was approximated using a single model of the crater. APP maximum (every year over  $2 \times 10^6$  cells/ml) was found at the end of the mixing period. APP was observed also in the hypoxic metalimnion throughout the stratification period, frequently surpassing epilimnetic APP biomass. Within APP, four different pigment composition populations were observed; in low light, phycoerythrin-rich APP were favoured comparing to phycocyanin-rich APP. PAR explained the APP distribution better than a temperature stratification. However, it was apparently also coupled with DO concentration. The maximum APP biomass was found frequently below the 1% PAR layer. HPP numbers reached maximum during a mixing period; curiously, the importance of biomass of HPP in anoxic layers was not so pronounced. Using a FISH method, maximum means of hybridization of about 40% and 1% of HPP for Bacteria and Archaea, respectively, were found. Beta-subclass proteobacteria constituted the dominant fraction (18%) throughout the year, followed by Planctomycetales, Gram+, Paracoccus and sulphate-reducing bacteria, which had a major contribution under anoxic conditions in the hypolimnion. Cytophaga-Flavobacterium group was the less abundant. A significant reduction in the hybridization efficiency was found during the stratification. Except for filamentous bacteria, Nodularia sp. bloom, which was colonised by peritrichs (particularly Rhabdostyla sp.), hypoxic and anaerobic ciliates (particularly mixotrophic Euplotes daidaleos, Phialina sp., anaerobic-symbiotic Isocyclidium globosum) biomass-dominated the assemblage. We applied CARD-FISH to identify food source and symbionts of anoxic hypolimnion finding Archaea in anaerobic scuticiliate diet. I. globosum ectosymbiont hybridized with Eubacteria probe. Generally, anoxic layers of the deep athalassohaline lake possessed higher microbial biomass than oxic ones.



## 1 IMPLICACIONES ECOLÓGICAS DE LA PRESENCIA DE LA GRAMÍNEA EXÓTICA INVASORA *SPARTINA DENSIFLORA* EN EL PARQUE NACIONAL DE DOÑANA Y SU ENTORNO.

E. M. Castellanos, C. J. Luque, A. Vélez, E. Mateos, S. Redondo-Gómez, L. A. Álvarez y M. E. Figueroa

Área de Ecología, Dpto. Biología Ambiental y Salud Pública, Facultad CC. Experimentales, Univ. Huelva, Avda. de Las Fuerzas Armadas, C.P.: 21071 Huelva, España.  
Email: verdugo@uhu.es

La ocupación de ecosistemas por especies exóticas invasoras es un grave problema ambiental de índole global, y en particular los estuarios y marismas son ecosistemas muy sensibles y altamente vulnerables ante esta amenaza. El estuario navegable del Guadalquivir supone una de las vías de entrada de EEI para el Parque Nacional de Doñana, y alguna de las obras de restauración que en la actualidad se desarrollan (Doñana 2005) van a incrementar la permeabilidad con el estuario y por tanto el riesgo de invasión. En concreto, las actuaciones que proponen la permeabilización con el estuario y la restauración de las marismas Sur y Este (Actuaciones 6, 7 y 8) podrían a corto plazo alterar el estado estacionario de las poblaciones de *Spartina densiflora* próximas a la Montaña del Río, y a la vez facilitar la invasión por entrada de propágulos (rizomas y tallos, semillas) desde el entorno del Parque Nacional. *Spartina densiflora* es una gramínea halófila alóctona en expansión en las marismas del Golfo de Cádiz. Por su alto potencial competitivo frente a la vegetación autóctona acaba constituyendo comunidades vegetales monoespecíficas que alteran los patrones de distribución y ensamblaje de las especies nativas, con importantes implicaciones ecológicas, estructurales y funcionales. Algunas de las variaciones que induce su presencia son cambios en la red de drenaje, pérdida de hábitats y de biodiversidad. Con escasos consumidores locales y con tasas de descomposición aparentemente bajas, modifica los valores de producción primaria, pero también la tasa de renovación de su biomasa. Altera así el sentido de los flujos de energía, y la disponibilidad de ésta para los demás niveles de la red trófica. Su posible hibridación con otras especies es también un riesgo ecológico potencial.

53

## 2 IMPACTO DEL MEJILLÓN DORADO *LIMNOPERNA FORTUNEI* SOBRE EL FITOPLANCTON Y LOS NUTRIENTES

D. H. Cataldo<sup>1,2,3</sup>, I. O'Farrel<sup>1,3</sup>, E. Paolucci<sup>2,3</sup>, F. Sylvester<sup>1,2</sup> y D. Boltovskoy<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires (FCEyN)-UBA, Intendente Güiraldes 2160, Ciudad Universitaria, C1428EGA, Argentina. <sup>2</sup> Museo Argentino de Ciencias Naturales, Avda. Ángel Gallardo 470, C1405DJR Buenos Aires, Argentina (MACN), <sup>3</sup> Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Avda. Rivadavia 1917, CP C1033AAJ, Cdad. de Buenos Aires, Argentina.  
Email: daniel@ege.fcen.uba.ar

Para evaluar el efecto del mejillón invasor *Limnoperna fortunei* sobre la densidad fitoplanctónica y la concentración de nutrientes se realizaron experiencias de filtración de laboratorio y de campo en dos ambientes con características disímiles: el Río de la Plata, de aguas turbias, y el Embalse Río Tercero, de aguas más claras. En el Río de la Plata las experiencias de filtración fueron realizadas en cámaras recirculantes de 15 l con 60 animales adultos de 18-27 mm cada una. La cámara control, sin moluscos, siguió el mismo diseño. En el Embalse Río Tercero (Córdoba) las experiencias se llevaron a cabo, en 4 mesocosmos de 400 l cada uno, dos de ellos con 1700 mejillones adultos (14-35 mm), y los otros dos sin ellos (control). En ambos casos la concentración de nutrientes y la densidad y composición del fitoplancton fueron evaluados a las 0, 3, 6, 12, y 24 hs. A pesar del fuerte contraste en las condiciones ambientales, las tasas de filtración estimadas fueron solo ligeramente más bajas en el Río de la Plata (1-2,5 ml mg peso seco de tejidos<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup>) que en el Embalse Río Tercero (1,48-3,14 ml mg peso seco de tejidos<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup>). La presión de pastoreo de los mejillones no estuvo asociada con las clases algales ni con el tamaño celular. Al cabo de 24 hs. *L. fortunei* removió el 84-98% de nitrógeno particulado, y 49-74% de fósforo particulado. La regeneración de nutrientes fue muy significativa: el amonio fue producido a tasas de 3 (Embalse Río Tercero) a 11 (Río de La Plata) mmol NH<sub>3</sub> g peso seco de tejidos<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup>, mientras que la producción de fosfatos varió de 0,42 (Embalse Río Tercero) a 0,6 (Río de La Plata) mmol PO<sub>4</sub> g peso seco de tejidos<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup>. Los resultados indican que el impacto de *L. fortunei* sobre el fitoplancton y el reciclado de nutrientes podría ser tan significativo como el reportado para *Dreissena polymorpha* en Europa y América del Norte, pero el efecto global de este impacto sobre la biota difiere sensiblemente bajo diferentes condiciones ambientales.



### 3 IMPACTO DEL CANGREJO ROJO AMERICANO (*PROCAMBARUS CLARKII*) SOBRE LAS PRADERAS DE MACRÓFITOS SUMERGIDOS DE LA MARISMA DULCE DEL ESPACIO NATURAL DE DOÑANA

J. De Toledo, P. Alcorlo, A. Baltanás, M. A. Bravo y C. Montes del Olmo

Dpto. Ecología, Universidad Autónoma de Madrid, C/Darwin N°2, C.P.:28049, Madrid, España.

Email: jose.detoledo@uam.es

El cangrejo rojo es una especie invasora introducida en las marismas del Guadalquivir en 1974. Desde entonces sus poblaciones se han naturalizado en la marisma dulce de Doñana. Durante este periodo de tiempo el cangrejo ha generado numerosas interacciones, tanto en el papel de depredador como en el de presa, con el resto de los componentes de las redes tróficas de este ecosistema, provocando una reorganización de las comunidades biológicas existentes. Para comprobar el impacto de la actividad del cangrejo rojo sobre las praderas de macrófitos se realizó un experimento de exclusión utilizando 9 limnocorrales (125m<sup>2</sup>, 1m de altura) instalados en el Lucio de Martinazo (coordenadas UTM: EUR-D195308,4104413). Se aplicaron tres niveles de tratamiento en los que se manipularon las densidades de cangrejos, (i) sin cangrejos, control, (ii) densidad baja (3 m<sup>-2</sup>) y (iii) densidad alta (5 m<sup>-2</sup>), asignados aleatoriamente a los 9 limnocorrales. Cada tratamiento fue replicado 3 veces. El experimento se llevó a cabo en la primavera de 2007 (22 Marzo–14 de Abril). Las variables respuesta, medidas antes de la introducción de los cangrejos y al final del experimento, fueron las siguientes: en agua, conductividad (µS/cm), oxígeno (mg/l, %), pH, turbiedad (FTU), PO4<sup>3-</sup> (µg/l), P-Total (µg/l); clorofilaa (µg/l); en sedimento, P-Total (µg/g) y contenido en materia orgánica (%); y finalmente, cobertura (%) y riqueza de macrófitos. Se encontraron diferencias en las variables que reflejaban de manera indirecta los efectos de las distintas densidades de cangrejos (PO4<sup>3-</sup> (µg/l) y clorofilaa (µg/l)). Sin embargo, la cobertura de macrófitos, que se esperaba disminuyese más en el tratamiento de alta densidad de cangrejos, mostró una tendencia general a disminuir, aunque respondió de manera similar al efecto de las distintas densidades de cangrejos. Estos resultados, muestran que existe un impacto de la actividad del cangrejo sobre las praderas de macrófitos que no se ha podido cuantificar de manera precisa debido a la resolución de la escala temporal a la que se ha realizado el estudio. El cangrejo rojo actúa como promotor de cambio entre los distintos estados alternativos de equilibrio que existen en la marisma, de modo que la actividad que realiza en cada hidropериodo puede dejar efectos que se manifiesten en los años posteriores.

### 4 INTERFERENCIA ENTRE EL CANGREJO ROJO AMERICANO (*PROCAMBARUS CLARKII*) Y LA COLMILLEJA (*COBITIS PALUDICA*) EN UN RÍO DEL SUROESTE DE LA PENÍNSULA IBÉRICA

J. L. Pérez-Bote y A. J. Romero

Universidad de Extremadura, España.

Email: jlperez@unex.es

Numerosos estudios han demostrado que el declive observado en varias especies de peces en todo el mundo puede ser debido la presencia de grandes poblaciones de cangrejos. En este estudio se partió de la base de que la presencia del cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*) en el Río Zapatón (suroeste de la Península Ibérica) podría generar un importante impacto sobre un pez autóctono de hábitos bentónicos como es la colmilleja *Cobitis paludica*. Para contrastar esta hipótesis se realizaron una serie de muestreos en el río en el que se comprobó que la abundancia de colmillejas decrecía a medida que aumentaban las poblaciones de cangrejos. Para determinar como interaccionaban estas especies se realizó un estudio experimental en estanques (100 x 75 x 45 cm) en una piscifactoría. En estos experimentos (20 replicas) un cangrejo fue colocado junto a dos colmillejas durante 1 hora. Los resultados mostraron que el cangrejo ataca repetidamente (8.3 ataques/hora) a la colmilleja.



## 5 SEASONAL MOVEMENT PATTERNS AND HOME RANGE FIDELITY OF ADULT EUROPEAN CATFISH (*SILURUS GLANIS*) IN A RESERVOIR OF THE RIVER EBRO, SPAIN

L. Zamora, J. Carol y E. García-Berthou

Campus de Montilivi, Facultad de Ciencias Universidad de Girona, C.P.: 17071 Girona, España.

Email: lluis.zamora@udg.edu

Knowledge of the movements and seasonal or diel behaviour of the European catfish (*Silurus glanis*), the largest European freshwater fish, is limited to anecdotal information. In a telemetry study of European catfish, the seasonal movement patterns of eight adult catfish were examined. After intraperitoneal insertion of the acoustic tags, the positions of the fish were recorded automatically in the Flix Reservoir (River Ebro, NE Spain). A marked nocturnal mobility pattern was observed throughout the study. During daytime, the catfish were consistently located in the littoral zone and spent extended periods of the day hidden in concealed habitats. Catfish movements were in a radial pattern, with upstream and downstream excursions followed by returns to a previously occupied location. Significant individual variations in movement pattern were observed among the tagged fish and within the 24 h cycle for each fish. Mean instantaneous swimming speed was 0.17 body lengths per second (BLÆs)<sup>-1</sup> at night but 0.09 BLÆs)<sup>-1</sup> during the daytime. Significant seasonal variation was also observed with a minimum in summer when water temperature is higher and concentration of dissolved oxygen reaches his minimum level. This fish species shows high site fidelity and home range has also been estimated using Kernel method. The results of our study provide compelling evidence of temporal stability of catfish site fidelity, which could be an important factor in the management plans of this invasive specie.

## 6 ESTABLECIMIENTO Y EXPANSIÓN DE *MISGURNUS ANGUILLICAUDATUS* Y EVOLUCIÓN DE OTRAS INVASIONES RECIENTES EN EL DELTA DEL EBRO

M. Clavero, N. Franch, V. López, Q. Pou–Rovira y J. M. Queral

Centre Tecnològic Forestal de Catalunya, Grup d'Ecologia del Paisatge, Àrea de Biodiversitat, Pujada del Seminari s/n. C.P.:25280 Solsona, España.

Email: miguelito.clavero@gmail.com

La proliferación de especies invasoras es una de las principales amenazas para la conservación de los peces continentales en todo el planeta. El número de especies de peces introducidas en la Península Ibérica continúa aumentando, a la vez que las ya establecidas son transferidas de unas cuencas a otras, incrementando sus áreas de distribución y, en consecuencia, su potencial amenaza para las especies nativas. El dojo o misgurno (*Misgurnus anguillicaudatus*; Fam. Cobitidae), con una amplia distribución nativa en el este de Asia, ha sido introducido en múltiples localidades en todo el mundo, principalmente a partir de su uso como pez de acuario. En 2001 se detectaron por primera vez dojos en canales de desagüe de los arrozales del Delta del Ebro. Su expansión posterior le ha llevado a ocupar una gran parte de los sistemas acuáticos del interior este espacio, incluyendo el propio río Ebro, habiendo aumentando simultáneamente su abundancia. En la primavera de 2007 el dojo fue además detectado en la cuenca del río Ter, cerca de la ciudad de Girona, poniéndose de manifiesto una expansión a gran escala mediada por el hombre. Para caracterizar los hábitats ocupados por el dojo, se instalaron 332 nasas en 114 localidades diferentes del Delta, intentando cubrir en la medida de lo posible la gran variedad de hábitats acuáticos presentes en este espacio. En total se capturaron más de 33000 peces pertenecientes a un mínimo de 27 especies. El dojo ocupó exclusivamente hábitats con salinidad baja (>3mS/cm), siendo especialmente frecuente en canales y desagües asociados al riego de los arrozales. De hecho, la salinidad fue el principal factor estructurador de las comunidades de peces en el Delta, segregando las localidades dominadas por especies nativas (más saladas) y aquellas dominadas por peces introducidos (más dulces). Este patrón podría desdibujarse en el futuro tras la introducción del fúndulo (*Fundulus heteroclitus*), una especie eurihalina propias de humedales costeros, detectada en el Delta en 2006 y que parece haberse establecido definitivamente. Por último, la rásbora (*Pseudorasbora parva*), un pequeño ciprínido detectada por primera vez en el Delta en 1999, fue la especie más frecuente durante los muestreos y la segunda más abundante, solo por detrás de la gambusia (*Gambusia holbrooki*). Como el dojo, la rásbora también se ha establecido en la cuenca del Ter, donde ha colonizado una parte importante de sus tramos bajos y medios.



## 7 PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD ACUÁTICA ASOCIADA A LA INTRODUCCIÓN DE ESPECIES ÍCTICAS EXÓTICAS EN EL LAGO DE BANYOLES

C. Feo, Q. Pou-Rovira, D. Boix, S. Gascón, J. Sala, M. Clavero, L. Zamora y M. Campos

Sorello, Estudis Al Medi Aquàtic, Jocs Olímpics 3 3ER 1ª, C.P.: 17003 Girona, España.

Email: quim.pou@sorello.net

La notable degradación que han sufrido las poblaciones de peces del Estany de Banyoles, como consecuencia del amplio historial de introducción de especies exóticas, es un hecho bien conocido. Sin embargo, hasta ahora no se han analizado los efectos de estas introducciones sobre el resto de los ecosistemas del lago de Banyoles, y en concreto sobre las poblaciones de especies autóctonas, a pesar de que existen fuertes indicios de que la regresión o extinción observada en muchas de estas especies está aparejada con la proliferación de especies ícticas exóticas, especialmente de grandes depredadores como la perca (*Perca fluviatilis*), la lucioperca (*Sander lucioperca*), y sobretodo la perca americana (*Micropterus salmoides*). Las náyades son uno de los elementos con mayor interés de la fauna acuática de Banyoles, con al menos tres especies autóctonas, pertenecientes a tres géneros distintos (Anodonta, Unio y Potomida). Prospecciones recientes de sus poblaciones en Banyoles arrojan resultados alarmantes. En el lago, los tres géneros presentan densidades bajas o muy bajas, especialmente Potomida cuya población parece encontrarse cerca de su extinción. Además, las poblaciones de estos moluscos presentan en el lago estructuras de tallas muy envejecidas y un reclutamiento nulo o inapreciable. La determinación de la edad en una muestra de valvas del lago ha permitido comprobar que los pocos ejemplares de Potomida localizados recientemente superan los 30 años de edad, mientras que la población de Unio del lago esta dominada por ejemplares con edades por encima de los 20 años. Sin embargo, Unio y Anodonta presentan aún densidades puntualmente elevadas en algunos pequeños tramos de los canales de salida del lago, donde además se ha observado reclutamiento. La única especie íctica autóctona que todavía mantiene un núcleo estable en el lago es el pez fraile (*Salvia fluviatilis*), aunque tampoco se ha escapado del efecto de las introducciones. De hecho, la estructura de tallas de esta población, comparada con otras poblaciones fluviales cercanas, muestra la existencia de una mayor mortalidad que se podría atribuir a la presión de depredación que sufre por parte de los peces piscívoros exóticos. Finalmente, el análisis de las citas históricas recientes de otros vertebrados acuáticos, indican una clara regresión, o incluso la desaparición, de diversas especies a lo largo de los últimos 30 años, a pesar de que se ha producido una paulatina mejora en el estado de sus hábitats acuáticos.



## 1 CAMBIOS EN EL ESTADO TRÓFICO DE UNA LAGUNA DE ALTA MONTAÑA (LA CALDERA, SIERRA NEVADA, ESPAÑA) COMO CONSECUENCIA DE UN PERIODO DE SEQUÍA

F. García–Jurado, A. Galotti, F. Guerrero, L. Cruz–Pizarro, V. Amores y F. Jiménez–Gómez

Universidad de Jaén, Campus de las Lagunillas, s/n, C.P.: 23071 Jaén, España.  
Email: fagarcia@ujaen.es

La Caldera es una laguna de alta montaña (3050 m s.n.m) ubicada en Sierra Nevada (Granada, España); de origen glaciar y de carácter tradicionalmente oligotrófico. En los últimos 30 años, este sistema ha sufrido drásticas variaciones en su volumen de agua a consecuencia de las irregularidades en las precipitaciones características del clima mediterráneo. Durante este periodo, la profundidad media de la columna de agua ha variado entre 2 y 14 m. Sin embargo, se ha comprobado que el estado trófico de la laguna ha permanecido invariable a pesar de estos cambios de volumen. En este trabajo se analizan las concentraciones de los principales nutrientes en la masa de agua (Nitrógeno y Fósforo) durante los periodos estivales de dos años secos: 2005 y 2006. Se han obtenido diferentes razones entre las concentraciones de estos nutrientes (NT:PT, NID:PT y NID:PRS) para conocer la disponibilidad de los mismos, comparándose con las existentes en periodos previos. Los resultados muestran un cambio en la tradicional y fuerte limitación por fósforo registrada hasta ahora en la laguna de La Caldera, llegándose a una menor limitación por fósforo, incluso a una limitación por nitrógeno en algunos momentos durante los veranos de 2005 y 2006. Estos cambios se ponen de manifiesto en el estado trófico de la laguna, con un cambio desde una oligotrofia marcada hacia una oligo–mesotrofia.

## 2 TEMPORAL SCALING–UP OF MULTIPLE STRESSOR EFFECTS ON PRIMARY PRODUCERS IN HIGH MOUNTAIN LAKES (SIERRA NEVADA NATIONAL PARK, SPAIN).

P. Carrillo, J. M. Medina–Sánchez, J. A. Delgado–Molina, M. Villar–Argaiz y F. J. Bullejos

Dpto. Ecología, Universidad de Granada, Avda. Fuentenueva C.P.: 18071 Granada, España.  
Email: pcl@ugr.es

Nowadays our understanding of how ecological processes are affected by global changes is limited by the paucity of theory and experimental multi–factorial studies both in aquatic and terrestrial ecosystems. Impact of global change on aquatic ecosystems is growing and UVR and pollution by phosphorus (P) and nitrogen (N) are among the most important global stressors (Millenium Ecosystems Assessment 2006). Therefore, it is important to assess the joint impact of these factors which, by acting at different temporal scales, may produce complex effects due to ecological trade–offs or stress–induced tolerances at different levels of community organization. In an oligotrophic high mountain lake, we experimentally examined the interactive effects of spectral composition of solar radiation and limiting nutrient on primary producers. Our findings showed distinct effects depending upon the temporal scale of analysis: Over a short–term scale (hours), UVR strongly inhibited the primary production (PP) and stimulated C– released by algae. The interactive UVR x P effects were antagonist on both functional variables. This antagonistic effect implies the attenuation or suppression of UVR effects at high enriched nutrient levels. Over a mid–term scale (a week), UVR did not exert a negative effect on photosynthetic (chlorophyll a, electron transport rate (ETR)), functional (PP, growth rate) and structural (abundance, biomass) variables in absence of nutrients; however, a synergistic UVR x P effect indicated that the harmful effect of UVR was particularly pronounced at high P levels. Over a long–term scale (2 months), UVR did not exert an inhibitory effect on structural and functional variables, but a significant synergistic UVR X P effect on Chl a and on algal abundance was found. Therefore, P–inputs unmasked the harmful–UVR effect with a greater effect of UVR as the P–input concentration increased. Likewise, negative synergistic UVR x P effects on primary production and C–released by algae, but antagonistic on %EOC were found. Finally and in contrast to the enrichment with P, UVR exerted a stimulatory effect on algal diversity. Our results clearly indicate that the effect of UVR on phytoplankton is scale–dependent. Contrary to the traditional view, UVR does not exert a permanent damage on phytoplankton but promotes acclimation over mid and long–term scales. We suggest that the nutrient inputs (rather than their scarcity or UVR) is a main stressor in chronically–P deficient ecosystems. The potentially molecular and physiological mechanisms behind these surprising results are discussed.



### 3 TENDENCIAS DE CAMBIO EN LA HIDROLOGÍA Y ECOLOGÍA DE LAGOS SOMEROS NEOTROPICALES (ESTEROS DEL IBERÁ, ARGENTINA) A PARTIR DE PREDICCIONES CLIMÁTICAS.

B. Úbeda, A. Cózar y J. A. Gálvez

Universidad de Cádiz, Campus de Río San Pedro s/n, C.P.: 11510 Puerto Real-Cádiz, España.  
Email: barbara.ubeda@uca.es

Los lagos someros son altamente sensibles a los cambios ambientales (Scheffer, 1998). El incremento generalizado de la temperatura, así como los cambios en el patrón meteorológico que se predicen para el presente siglo (IPCC 2007) podrían tener efectos significativos sobre la hidrología y ecología de los lagos someros. Respuestas ecológicas por el calentamiento global se han descrito en distintos ecosistemas, pero existe escaso conocimiento para lagos someros tropicales y subtropicales. En el presente trabajo se ha analizado la magnitud de los cambios físicos asociados a las predicciones climáticas que podrían soportar dos lagunas neotropicales (Esteros del Iberá, Argentina), utilizando dos escenarios climáticos bien diferenciados en cuanto a las tasas de emisión de gases a la atmósfera, escenario A2 (alta emisión) y escenario B2 (baja emisión). Asimismo, se han identificado las posibles variaciones en la composición y abundancia de la comunidad fitoplanctónica de dichas lagunas. Mediante la aplicación de un modelo de balance de masas y energía se obtuvo la respuesta de la temperatura y nivel de agua para los escenarios climáticos seleccionados, registrándose un aumento de la temperatura del agua (entre 0.3 y 0.2 °C por década), así como de la frecuencia de fluctuaciones de nivel en ambos escenarios. Alteraciones en el promedio anual del nivel de agua se observaron únicamente en el escenario de alta emisión (entre 25.9 y 21.9 cm por década). A partir del Análisis de Correspondencia Canónica (ACC) realizado sobre datos históricos se obtuvo que los principales factores forzantes de la composición de especies fitoplanctónicas corresponden a la tasa de renovación del agua, disponibilidad de luz y abundancia algal. Mediante el uso de modelos ecológicos generales acoplados se ha estimado la tendencia de cambio de estos factores forzantes clave, permitiendo inferir tendencias de cambio en la composición del fitoplancton.

### 4 EL CAMBIO GLOBAL EN LOS ECOSISTEMAS FLUVIALES DEL ALTO GUADIANA

L. Parrilla, M. Benítez, M. Álvarez Cobelas y A. Nieva

CSIC-CENTRO DE CIENCIAS MEDIOAMBIENTALES, C/SERRANO 115 Bis, C.P: 28006, Madrid  
Email: laura.parrilla@ccma.csic.es

El objetivo de este estudio es el análisis temporal de la influencia que la acción humana y los factores ambientales, principalmente de tipo climático, tienen sobre la calidad de las aguas del Alto Guadiana, para lo cual se han realizado análisis de series temporales. Los datos de partida proceden de las siete Estaciones de Calidad de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Guadiana, y de meteorología de la ANM, donde se han tomado muestras mensuales de distintas variables a lo largo de 32 años (1974-2006). Los aspectos considerados han sido: las sequías (con la precipitación como variable indicadora), el cambio global (la temperatura del aire como indicador), la teleconexión climática NAO, la contaminación urbana puntual, la contaminación agrícola difusa y la esquilación del recurso hídrico (indicado por la superficie de regadío). Las variables dependientes han sido los nutrientes fluviales (TOC, nitrógeno y fósforo total), sus cargas y sus flujos. La sequía se relaciona inversamente con la concentración de nutrientes en la mitad de las variables estudiadas. El cambio global afecta a dos tercios de las variables, la misma proporción que se observa con el efecto de la Oscilación del Atlántico Norte. La contaminación difusa carece de efectos sobre los nutrientes. El regadío se muestra decisivo sobre la concentración y los flujos de nutrientes. Nuestro estudio demuestra que los impactos antrópicos no climáticos, son los principales que afectan a los ecosistemas fluviales del Alto Guadiana.



## 5 PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL SEGUIMIENTO DEL CAMBIO GLOBAL EN LOS ECOSISTEMAS FLUVIALES DE SIERRA NEVADA

F. J. Galindo, B. Ramos, R. Aspizua, I. Maldonado, J. C. Lorente, S. Rubio, M. C. Fajardo y J. Cano

EGMASA–Consejería de Medio Ambiente–Junta de Andalucía, C/Marqués de La Ensenada, 4. Esc B-1ºC, C.P.: 18004 Granada,  
España.

Email: fgalindo@egmasa.es

El Espacio Natural de Sierra Nevada está desarrollando un ambicioso proyecto de seguimiento del cambio global dentro del marco de la iniciativa GLOCHAMORE (Global Change in Mountain Regions) auspiciada por la UNESCO y en la que participan, junto a Sierra Nevada, otras 27 Reservas de la Biosfera de carácter montañoso. Este espacio, por la latitud en la que se sitúa y la singularidad de su orografía, es considerado a día de hoy como un conjunto de ecosistemas singulares ocupados por multitud de especies relictas fruto de las últimas glaciaciones. El fenómeno del cambio global afecta de forma más notable a este tipo de ecosistemas montañosos, donde las alteraciones son más rápidas y notorias, lo que convierte a Sierra Nevada en un laboratorio de primera magnitud para valorar estos complejos fenómenos de cambio. Dentro de este macizo montañoso los ecosistemas fluviales de montaña, como recolectores de gran parte de los cambios atmosféricos, reflejan fielmente estas variaciones a través de una serie de bioindicadores específicos de estos hábitats. Por ello, se ha desarrollado una metodología de seguimiento de factores bióticos entre los que se encuentra la trucha común, los macroinvertebrados bentónicos, las comunidades de ribera, las macrófitas o las diatomeas. De éstos, se estudia la composición, estructura poblacional, abundancia, límites de distribución o la fenología reproductiva, entre otras variables. Todos estos factores son contrastados con factores abióticos como la temperatura ambiental y del agua, la innivación, las características físico-químicas, caudales, hidrodinámica, así como con las presiones e impacto de otros orígenes con objeto de evitar “ruidos externos” en la interpretación de la información. Se presenta una propuesta metodológica a desarrollar durante los dos próximos años en este Espacio Natural.



## 1 EVOLUCIÓN ESTACIONAL DE LAS ALGAS VERDES COCALES EN TRES EMBALSES CON DISTINTAS CONDICIONES AMBIENTALES

I. Fanés y P. M. Sánchez Castillo

Universidad de Granada, Avda. Fuentenueva C.P.: 18071 Granada, España  
Email: ingrid@ugr.es

Se ha realizado un estudio de las algas verdes cokaes en tres embalses del sur de España con distinta mineralización y grado trófico (Canales, Los Hurones e Iznájar). Los resultados ponen de manifiesto que si bien estas algas se desarrollan de forma dominante durante el verano, como ocurre en los tres casos, también pueden aparecer en otras épocas del año. En este sentido, la mayor altitud del embalse de Canales podría condicionar el desarrollo de estas algas únicamente en el periodo estival. Respecto al nivel trófico en el que pueden desarrollarse estos organismos, es muy variable. En los tres embalses se encuentra claramente representado el grupo de las algas verdes unicelulares característico de aguas eutróficas–hipereutróficas, si bien la densidad celular alcanzada en cada embalse es diferente. Destaca la elevada densidad celular de Iznájar, la máxima encontrada en este estudio. En el caso de Los Hurones se ha de tener en cuenta que se desarrolla un intenso periodo de herbivoría, y de forma simultánea aparecen representantes de la asociación de clorófitos coloniales con mucílago donde *Botryococcus terribilis*, *Coenococcus fottii* y *Oocystis lacustris* alcanzan una considerable representación. En este embalse, claramente eutrófico, la presencia de esta agrupación podría estar relacionada con fases de aclaración que facilitara una mayor iluminación de la columna de agua, favoreciendo por tanto el desarrollo de estas especies fotófilas. En el embalse de Canales esta última asociación apenas está representada, mostrando sus especies una clara sucesión: dominancia de *Dictyosphaerium tetrachotomum*, más delante de *Oocystis marssonii*, y finalmente *Coenococcus fottii*. En el embalse de Iznájar se desarrollan comunidades donde aparecen mezclados los componentes de las asociaciones de algas unicelulares y coloniales con mucílago; así en mayo aparece una agrupación constituida por los máximos poblacionales de *Ankyra judayi* y *Coenococcus fottii*, acompañados por *Oocystis parva*, quien desarrolla su máximo poblacional en agosto, junto a *Oocystis marssonii*. Entre ambas agrupaciones, en julio, se desarrollan los máximos poblacionales de *Desmodesmus costato–granulatus* y *Chlorella minutissima*. Por lo tanto, se han reconocido dos grandes grupos de especies que juegan un papel importante en estos embalses. La agrupación de algas verdes cokaes aisladas, que aparece desde principios a mediados de verano, y la de algas verdes coloniales, más resistentes a la depredación, que dominan al final del verano.

## 2 LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE FITOPLANCTON EN EMBALSES TIPO CAÑÓN Y SU EVOLUCIÓN A ESCALAS DE TIEMPO ESTACIONAL

J. Vidal, C. Escot, M. J. Fernández, E. Moreno–Ostos y F. J. Rueda

Instituto del Agua –UGR, C/ Ramon y Cajal, 4, C.P.:17071 Granada, España.  
Email: javiervidal@ugr.es

En lagos y embalses de dimensiones pequeñas o medianas, donde no existen grandes gradientes horizontales en la concentración de nutrientes o el clima lumínico, la distribución espacial de fitoplancton es el resultado de la interacción, compleja a veces, de la circulación inducida por el viento, los procesos de mezcla vertical y la capacidad de las distintas especies algales de regular su posición en la columna de agua. En este trabajo se analizan la distribución espacial del fitoplancton en el embalse de El Gergal (Sevilla), los mecanismos que la controlan y su evolución a escalas de tiempo estacional. Utilizamos, para ello, observaciones recogidas durante dos campañas de campo intensivas realizadas en 2007, bajo condiciones de estratificación, y simulaciones de la distribución del plancton realizadas con modelos eco–hidráulicos en tres dimensiones. El embalse de El Gergal es alargado y estrecho, con una alta insolación y vientos que normalmente son débiles, de periodicidad diurna, y alineados con el eje principal del embalse. Aquellos eventos de viento de suficiente duración pueden llegar a inducir en el embalse patrones de circulación caracterizados por el desarrollo de corrientes superficiales hacia sotavento y corrientes de retorno en profundidad, pero aún por encima del metalimnion (circulación tipo ‘conveyor belt’). Durante estos eventos, partículas (cualquier elemento vivo o inerte, en suspensión o disolución) situadas en superficie se acumularían en la zona de sotavento, en respuesta a la circulación de ‘conveyor belt’, mientras que aquellas partículas situadas en profundidad son arrastradas hacia barlovento. La posición de las microalgas en la columna de agua, por tanto, determina su posición horizontal. La posición vertical es, a su vez, el resultado de un balance dinámico (a escalas incluso horarias) entre los procesos de mezcla vertical (inducidos por convección y viento) y la capacidad específica de las algas de regular su posición (por natación o regulación de su flotabilidad). En este trabajo demostramos que los patrones de distribución cambian a lo largo del año, como consecuencia de los cambios estacionales en el régimen de viento y de las especies de algas presentes en el embalse.



### 3 SIMULATING THE PHYTOPLANKTON DYNAMICS IN A MESOTROPHIC RESERVOIR

A. Rigosi, C. Escot, A. Basanta, R. Marcé y F. J. Rueda

Universidad de Granada, Avda. Fuentenueva C.P.: 18071 Granada, España

Email: arigosi@ugr.es

It is now widely accepted that phytoplankton communities in lakes and reservoirs, their functional structure and their seasonal variability, are the results of changes experienced in light levels and the availability of nutrients for their growth (e.g. Margalef, 1997 or Reynolds, 1997). If we accept Margalef's Mandala as a valid interpretation of succession in freshwater ecosystems, one necessarily concludes that the understanding of the functional structure of phytoplankton communities and its evolution needs to be grounded on the knowledge of the physical processes of transport and mixing determining turbulence levels and nutrient distribution in the water column. Our goal is to develop, calibrate and validate a simulation model which can be used to understand the role of physics in determining phytoplankton growth and succession in a reservoir in Southern Spain (El Gergal, Seville). Our model of El Gergal-Seville has been constructed using a one-dimensional generic lake and reservoir ecological/hydraulic modeling tool (DYRESM-CAEDYM), which simulates the physical, chemical and biological processes occurring in water bodies. We will show that the model provides accurate predictions of mixing and transport processes occurring in the water column and determining the seasonal evolution of stratification in the reservoir. We will also demonstrate that our model predicts the seasonal evolution of phytoplankton abundance and the functional structure of the phytoplankton communities. Our modeling exercises are done within a Bayesian framework which allows us not only to provide predictions of growth and composition, but also establish the uncertainty of such predictions.

### 4 EL CICLO DEL OXÍGENO EN EL EMBALSE DE SAU: PATRONES DE VARIACIÓN ESTACIONAL Y SU MODELIZADO MEDIANTE DYRESM-CAEDYM

J. Ordóñez, G. González, R. Marcé, P. López y J. Armengol

Dpto. Ecología, Fac. de Biología, Universidad de Barcelona, Av. Diagonal, 645, C.P.: 8028 Barcelona, España.

Email: jaimeordonezs@ub.edu

Los ciclos térmicos y del oxígeno de los embalses mediterráneos presentan una gran variabilidad estacional e interanual fruto de la climatología. En el embalse de Sau esta variabilidad está, además, afectada por la morfología de la cubeta en forma de valle largo, 18.5 km, y estrecho, 250–300 m. Durante el periodo 2000/2007 se ha estudiado en detalle los cambios que se producen en el ciclo del oxígeno y qué factores son la causa más importante. De forma general, el ciclo del oxígeno se centra en dos periodos con comportamiento antagónico. Por un lado, la mezcla otoño-invernal, correspondiente al período de mezcla y en el que la concentración media de oxígeno en la columna de agua aumenta, y por otro, la estratificación estival, donde la evolución de la concentración de oxígeno disuelto difiere en las diferentes distintas capas en las que se divide la columna de agua. El estudio de los ciclos anuales del oxígeno para el periodo 2000/2007 muestra que uno de los factores más importantes es el caudal entrado en el embalse. Así, las crecidas otoñales aceleran la mezcla de agua y consiguen un mayor incremento en la concentración de oxígeno en toda la columna de agua. Por el contrario, en primavera el río Ter presenta circulación intermedia dentro del embalse y las avenidas, cuando se producen, permiten la formación de capas intermedias entre otras anóxicas, en las que la concentración de oxígeno se mantiene alta hasta mediados de verano. Para confirmar el efecto de la hidrodinámica del embalse y la alternancia de periodos secos y húmedos en la concentración de oxígeno en Sau, se ha simulado el ciclo anual del año 2003 mediante los modelos DYRESM-CAEDYM. Los resultados obtenidos muestran un buen ajuste a los datos reales, en los que se aprecia una capa oxigenada a profundidad intermedia, durante los meses de junio y julio. Los resultados de esta simulación permiten el observar el efecto de diferentes escenarios de aporte de agua o materia orgánica sobre la concentración de oxígeno en la columna de agua.



## 5 DINÁMICA DEL CO<sub>2</sub> EN UN EMBALSE MEDITERRÁNEO EUTRÓFICO

P. López, R. Marcé, E. Moreno–Ostos y J. Armengol

Dpto. Ecología, Fac. de Biología, Universidad de Barcelona, Av. Diagonal, 645, C.P.: 8028 Barcelona, España.

Email: marilopez@ub.edu

En la última década se ha estudiado extensamente el papel de los ecosistemas lacustres en el ciclo global del carbono. Buena parte de los estudios se han centrado en los procesos que ocurren en el epilimnion, asumiendo que el hipolimnion se encuentra aislado de la atmósfera y de los tributarios del sistema. Sin embargo, en los embalses el agua del río puede incorporarse directamente en el hipolimnion y, igualmente, el emisario puede proceder directamente del hipolimnion. En este escenario, la interacción entre el hipolimnion y la atmósfera puede no estar determinada por procesos epilimnéticos. Nosotros hemos estudiado la variación estacional de las distintas formas de carbono inorgánico en la columna de agua, tributarios y emisario del embalse de Sau a lo largo de varios años (1999–2004). Las formas de carbono inorgánico se han calculado a partir de los datos mensuales de pH, temperatura y alcalinidad. Asimismo hemos calculado el balance de carbono inorgánico a partir de los datos anteriores junto a los datos diarios de volumen, caudal de entrada y salida y velocidad del viento. La variación estacional de la saturación del agua en CO<sub>2</sub> se caracteriza por la sobresaturación de toda la columna de agua durante el periodo Octubre/Noviembre a Febrero/Marzo y la infrasaturación del agua superficial durante el resto del año. La máxima sobresaturación en CO<sub>2</sub> se produce habitualmente en el agua de fondo pero también en la capa ubicada entre 15 y 20 m de profundidad. Cabe destacar que aunque la concentración de carbono inorgánico en la entrada y salida del embalse es relativamente similar, la concentración en CO<sub>2</sub> es siempre muy superior en la salida. Ello es debido en gran parte a los cambios en el equilibrio químico que se producen en el hipolimnion y que favorecen el paso de bicarbonato a CO<sub>2</sub>. Globalmente, el balance de carbono indica que durante los años húmedos el embalse actúa como una trampa de carbono inorgánico que se almacena en forma de bicarbonato y que procede principalmente de la propia reserva alcalina del agua fluvial. El intercambio con la atmósfera implica solo una pequeña fracción del total de carbono inorgánico y cabe destacar que aunque durante buena parte del año el embalse capta carbono procedente de la atmósfera, esta cantidad se ve compensada e incluso superada por la emisión hacia la atmósfera durante el periodo de mezcla invernal.

## 6 EL PAPEL DE LA MATERIA ORGANICA ALOCTONA EN EL CONTENIDO DE OXÍGENO EN EMBALSES: HACIA UN NUEVO PARADIGMA EN LA GESTION DE LA ANOXIA

R. Marcé, E. Moreno–Ostos, P. López y J. Armengol

Dpto. Ecología, Fac. de Biología, Universidad de Barcelona, Av. Diagonal, 645, C.P.: 8028 Barcelona, España.

Email: rafamarce@ub.edu

El estudio del desarrollo de condiciones anóxicas en embalses ha estado siempre muy influenciado por los resultados obtenidos en sistemas naturales. Esto hace que la mayor parte de las herramientas para la predicción de estas situaciones se basen en modelos de carga–respuesta, en los que se pretende simular el efecto sobre el contenido de oxígeno del material fitoplanctónico sintetizado in situ. La paradoja es que pese a que los modelos clásicos para la predicción de clorofila en el epilimnion funcionan relativamente bien en embalses, las predicciones sobre la anoxia hipolimnética suelen ser mucho más pobres. En este estudio presentamos resultados obtenidos en embalses de España y USA que demuestran que el material fitoplanctónico sintetizado in situ no tiene por qué ser el mejor predictor de la anoxia hipolimnética. Por el contrario, la concentración de materiales orgánicos lábiles en los tributarios y el flujo de agua entrante son variables mucho más robustas a la hora de predecir la anoxia hipolimnética, en especial en embalses bajo fuerte influencia humana. Estos resultados tienen implicaciones prácticas muy importantes, ya que pueden cambiar la forma en que normalmente nos planteamos las actuaciones para paliar la anoxia en embalses. En muchos casos habría que replantearse las actuaciones basadas en relaciones no lineales y muy inciertas entre carga de nutrientes, repuesta fitoplanctónica y anoxia, para pasar a gestionar la anoxia considerando un proceso de primer orden entre la carga de materia orgánica alóctona y el contenido de oxígeno. En definitiva, a la hora de elaborar modelos biogeoquímicos para embalses, estos se han de considerar sistemas muy abiertos a su cuenca de drenaje.



## 1 RESUSPENSIÓN INDUCIDA POR ONDAS INTERNAS EN EL EMBALSE DE EL GERGAL: CONSECUENCIAS SOBRE LA DINÁMICA DE LOS NUTRIENTES

I. de Vicente, J. Vidal, F. Guerrero, F. J. Rueda, C. Escot, A. Basanta y L. Cruz-Pizarro

Departamento de Ecología, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada, Fuentenueva s/n, C.P.: 18071 Granada, España.  
Email: ivicente@ugr.es

Las ondas internas de escala cuenca en lagos y embalses generan movimientos oscilatorios y turbulencia en la capa límite bentónica que, a su vez, pueden llegar a inducir fenómenos de resuspensión del sedimento y modificar las concentraciones de nutrientes en el agua. Las ondas internas y los procesos de resuspensión asociados, así como la influencia de estos procesos en la disponibilidad de nutrientes disueltos y particulados en la columna de agua fueron estudiados en el embalse de El Gergal (Sevilla) durante el verano de 2007. Para ello, se tomaron series continuas de temperatura, velocidad y turbidez en varias estaciones de muestreo localizadas en el eje longitudinal del embalse. Además, se hicieron campañas intensivas para la toma de muestras de agua y de material sedimentado (recogido en trampas de sedimentación) así como experimentos de laboratorio, con el fin de determinar el impacto del enriquecimiento en material resuspendido de diferentes estratos de la columna de agua sobre la disponibilidad del ión fosfato. Nuestros resultados muestran que las ondas internas en embalse de El Gergal tienen modos verticales de oscilación altos, excitados por resonancia con el viento, de carácter periódico. Las zonas de mayor resuspensión ocurren cerca de la cola, en la franja donde el metalimnion intersecciona el vaso del embalse, y en la que la pendiente del fondo y la pendiente crítica de las ondas internas tienen valores parecidos. Así, la concentración de sólidos totales en suspensión (TSS) y las tasas de sedimentación de partículas (SR) en el metalimnion fueron  $24 \text{ mg l}^{-1}$  y  $25 \text{ g peso seco m}^{-2}\text{día}^{-1}$ , respectivamente, valores superiores a los medidos en el hipolimnion ( $\text{TSS} = 9 \text{ mg l}^{-1}$ ,  $\text{SR} = 15 \text{ g peso seco m}^{-2}\text{día}^{-1}$ ). Se encontró, además, una relación significativa y positiva entre la concentración de sólidos totales en suspensión y la concentración de las formas particuladas de nitrógeno y fósforo en los estratos más superficiales (epilimnion y metalimnion), lo que sugiere que los procesos de resuspensión en la franja metalimnética del vaso pueden modificar de forma significativa los balances de nutrientes a escala de embalse. Más aún, los experimentos de laboratorio indican que el impacto de la resuspensión sobre la disponibilidad de ión fosfato dependerá esencialmente de la profundidad que alcance el material resuspendido.

63

## 2 EVALUACIÓN DEL HÁBITAT FLUVIAL PARA LA TRUCHA COMÚN (*SALMO TRUTTA*, L.) EN RÍOS REGULADOS EMPLEANDO MDT DERIVADOS DE LIDAR Y SIMULACIÓN HIDRÁULICA EN 2D.

M. Marchamalo, M. D. Bejarano, D. García de Jalón, R. Martínez, J. Gortázar y D. Baeza

Departamento de Ingeniería y Morfología del Terreno, ETSI Caminos, Canales Y Puertos, Avda. Prof. Aranguren, Cuidad Universitaria.  
C.P: 28040 Madrid, España.  
Email: miguel.marchamalo@upm.es

Se presenta la aplicación de modelos digitales del terreno (MDT) derivados láser aerotransportado (LIDAR) para la evaluación y cuantificación del hábitat fluvial en ríos regulados, combinando técnicas de teledetección, simulación hidráulica y conocimientos de ecología fluvial. Los modelos digitales derivados de LIDAR ofrecen una potente herramienta aplicable a una amplia gama de estudios hidrológicos, geomorfológicos e hidráulicos. La evaluación del hábitat de los peces depende de la calidad y la continuidad de los datos topográficos. Los estudios de hábitat fluvial están limitados en presupuesto y tiempo de ejecución, lo que suele provocar una diferencia de escalas entre el nivel de gestión (cuencas o sectores fluviales) y el nivel al que se realiza la modelización, mucho más detallada. Con el fin de facilitar los procesos de escalado entre los ámbitos de modelización y gestión, se han desarrollado métodos de evaluación y cuantificación del mesohabitat. Esta comunicación presenta una aplicación de la simulación hidráulica en 2D en un MDT obtenido en estiaje por LIDAR aerotransportado para la evaluación del mesohabitat y microhabitat para la trucha común en un tramo de río regulado. El empleo de MDT derivados de LIDAR permite analizar largos tramos fluviales, lo que sería inabordable con topografía convencional. El análisis de mesohabitat facilita el escalado eficiente de modelos y es una práctica recomendable para el análisis y simulación de grandes áreas fluviales.

**Palabras clave:** hábitat fluvial, mesohabitat, simulación hidráulica, LIDAR, MDT.



### 3 CLAVE DE IDENTIFICACIÓN DE LAS FAMILIAS DE INVERTEBRADOS BENTÓNICOS DE LOS RÍOS DE ESPAÑA

M. Torán, M. A. Piñón, M. A. Martínez y A. M. Pujante

Confederación Hidrográfica del Júcar, Avda. Blasco Ibáñez, 48, C.P.: 46010 Valencia, España.

Email: MTORAN@chj.mma.es

Al tratarse de una aplicación informática es imprescindible que la comunicación sea de tipo oral para poder mostrar la versatilidad y utilidad de dicha aplicación. Se presenta la aplicación informática realizada para la determinación de las familias de invertebrados de agua dulce presentes en los ríos de España. La aplicación consta de dos partes: la primera consiste en una clave que permite, a partir de los caracteres morfológicos y anatómicos observados en los organismos, llegar a la determinación de los mismos y la segunda un glosario de términos que ayuda a conocer dichos caracteres morfo-anatómicos. Con la clave se llega a la identificación de las 124 familias de invertebrados que puntúan para el cálculo del índice IBMWP y también incluyen las familias de organismos exóticos (cangrejo rojo, mejillón cebra, etc.) que se ha considerado que son importantes de determinar. La elaboración de la clave ha sido posible gracias al conocimiento de la fauna de invertebrados de la Demarcación Hidrográfica del Júcar. Para realizar la clave se han tomado como referencia un gran número de trabajos: Sansoni (1988), De Pauw y Vannevel (1991), Puig (1999), Tachet, Bournaud, Richoux y Usseglio-Polatera (2000), González y Cobo (2006).

### 4 ESTUDIO DEL MOVIMIENTO Y ACTIVIDAD DE LA CARPA (*CYPRINUS CARPIO*) EN EL EMBALSE DE FLIX (RÍO EBRO) MEDIANTE TELEMETRÍA ULTRASÓNICA

J. Benito, L. Zamora, L. Benejam y E. García-Berthou

Institute of Aquatic Ecology, Faculty of Sciences, Campus Montilivi, University of Girona, C.P.: E-17071 Girona, España

Email: josepbenito@gmail.com

En el marco de un proyecto más amplio sobre el estudio del riesgo ambiental de los lodos del embalse de Flix (río Ebro), se han analizado los patrones de desplazamiento de la carpa (*Cyprinus carpio*) como especie bioacumuladora con capacidad de transportar contaminantes. El principal objetivo era describir los desplazamientos horizontales y verticales que realiza la carpa en el embalse y su posible relación con la variación de determinados parámetros ambientales. Para ello, un total de 20 carpas adultas fueron marcadas mediante la inserción intraperitoneal de transmisores ultrasónicos. Su posición y profundidad fue monitorizada en continuo durante un año mediante un sistema automático de detección formado por 10 receptores VR2 (Vemco) instalados en los últimos 5 km del embalse. Los resultados indican una elevada variabilidad en el patrón de desplazamientos de las carpas marcadas en el embalse. Así, mientras un 75% ocupaban principalmente la zona monitorizada que incluía la zona de los residuos, un 20% de las carpas se desplazaron hasta la cola del embalse (delimitada por la presa de Riba-Roja) situada a 12km de la zona de suelta, permaneciendo en esta zona muchos días antes de regresar al punto de origen. Un 25% de las carpas marcadas fueron liberadas a 2km de su lugar de captura y se observó que regresaron al punto de origen en un periodo corto de tiempo, lo que podría indicar un cierto comportamiento de fidelidad o homing para esta especie. En sentido vertical, los individuos marcados usan todo el rango de profundidades, mostrando una cierta preferencia por zonas menos profundas durante el día y ocupando zonas más profundas durante la noche. Se observó que el patrón de desplazamientos de la carpa varía durante las crecidas del río, produciéndose una disminución de grandes desplazamientos con los aumentos puntuales del caudal. No obstante, incrementos bruscos de éste, fruto de avenidas naturales del río, provocaron que los individuos que se habían desplazado hasta la cola del embalse regresaran a la zona de la presa de Flix, hecho que coincidió con la pérdida del 10% de las carpas aguas abajo del embalse. Nuestros resultados permiten concluir que la carpa puede llegar a actuar como vector de transporte de contaminantes desde la zona donde se localizan los lodos, ya sea al resto del embalse como siguiendo el curso del río, aguas abajo.



## 1 ALTERACIONES EN LA DESCOMPOSICIÓN DE LA HOJARASCA EN ARROYOS LEVEMENTE IMPACTADOS POR APORTE DE NUTRIENTES EN EL PAÍS VASCO

J. Pérez, N. Arkarazo, A. Basaguren, A. Larrañaga y J. Pozo

Lab. Biología Vegetal y Ecología, Fac. Ciencia y Tecnología, Universidad del País Vasco UPV/EHU, Apdo. 644, C.P.: 48080 Bilbao-Vizcaya España.  
Email: javier.perezv@ehu.es

Las principales actuaciones humanas que repercuten sobre los sistemas fluviales en las comarcas rurales de la vertiente cantábrica del País Vasco son la sustitución del bosque caducifolio por plantaciones forestales de exóticas de rápido crecimiento y, en menor medida en términos de superficie, los usos agro-ganaderos extensivos. Ambas modificaciones alteran la entrada de nutrientes a los ríos, elevando moderadamente la carga de los mismos. Con el objetivo de estudiar los efectos que generan estos niveles moderados de eutrofización en el funcionamiento fluvial, se analizó el proceso de descomposición de hojarasca de aliso (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) , mediante incubaciones con bolsas de malla de 5 mm de poro, en 6 arroyos con distinta carga de nutrientes disueltos. Durante el experimento la temperatura se registró en continuo y se midió una serie de variables físico-químicas de los diferentes tramos, conservándose la fauna asociada al proceso de descomposición para su posterior estudio. En base a resultados de estudios anteriores era esperable encontrar un aumento de las tasas de descomposición como respuesta al moderado incremento de nutrientes en disolución. Sin embargo, la tasa de descomposición del aliso no mostró tendencias significativas en relación con el estrecho rango de eutrofización estudiado. Se han observado diferencias en composición y abundancia de macroinvertebrados asociados al proceso de descomposición entre los distintos ríos. La ausencia o menor abundancia de taxones detritívoros en los tramos más alejados de las condiciones de referencia sugiere una menor actividad detritívora reflejada en una menor tasa de descomposición. La mayor actividad microbiana, que podría derivarse del aumento de nutrientes observado, no parece ser un mecanismo compensatorio del proceso.

## 2 DESCOMPOSICIÓN DE HOJARASCA EN RÍOS IBÉRICOS DE CABECERA AFECTADOS POR NIVELES BAJOS DE EUTROFIZACIÓN

J. Pozo, J. Casas, M. Menéndez, S. Mollá, A. Basaguren, C. Casado, K. Corral, E. Descals, J. M. González, A. Larrañaga, M. Lusi, J. Pérez y T. Riera

Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad del País Vasco UPV/EHU, Apdo. 644, C.P.: 48080 Bilbao-Vizcaya España.  
Email: jesus.pozo@ehu.es

En el contexto de un proyecto coordinado (IMPARIOS), se ha llevado a cabo un experimento de descomposición de hojarasca de aliso (*Alnus glutinosa*) en 24 ríos de cabecera distribuidos entre cuatro ámbitos geográficos y climáticos de la Península Ibérica (Cornisa Cantábrica, Cordillera Litoral Catalana, Sierra de Guadarrama y Sierra Nevada), en un intento de arrojar luz sobre el efecto del enriquecimiento en nutrientes en el funcionamiento de los sistemas fluviales mediante la respuesta de ese proceso clave en estos medios. No era esperable encontrar fuertes gradientes de eutrofización en ríos localizados en áreas donde, normalmente, los tipos de actuaciones humanas que pueden repercutir sobre el nivel de nutrientes en las aguas son las derivadas de las modificaciones de la vegetación de la cuenca y de la actividad ganadera, de manera que nuestro análisis se centra en ríos que representan un estrecho y bajo rango de enriquecimiento en nutrientes. En más del 90% de los casos, la dinámica de la descomposición ha mostrado mejores ajustes a un modelo lineal que a uno exponencial (más tradicional en la literatura). Puesto que por ahora sólo disponemos de datos parciales relativos a variables biológicas en este estudio, nuestras conclusiones tienen que ser necesariamente preliminares, pero los resultados indican que, para el conjunto de ambientes geográfico-climáticos examinados, no hay un modelo claro de respuesta de la tasa de descomposición al aumento moderado de nutrientes disueltos en los ríos, tanto si la expresamos en día<sup>-1</sup> como si eliminamos el efecto de la temperatura y la expresamos en términos de grados-día<sup>-1</sup>. No obstante, la temperatura, aunque condiciona, no es el factor determinante, pues se han observado tasas elevadas a temperaturas frías, lo que induce a pensar que el análisis de variables bióticas subyacentes al proceso es imprescindible para una interpretación adecuada de los resultados. A ello parece apuntar una variabilidad interregional que permite distinguir patrones: la Cornisa Cantábrica proporciona tasas bajas y en un rango estrecho, la Cordillera Litoral Catalana se muestra la más variable, Sierra de Guadarrama está caracterizada por las más altas y Sierra Nevada por tasas intermedias.



### 3 EFECTO DE LA ESPECIE DE HOJARASCA EN LA DETERMINACION DE LA RETENTIVIDAD DE CAUCES FLUVIALES

L. Aristegi, A. Elozegi y J. R. Diez

Universidad del País Vasco, Apdo. 644, C.P.: 48080 Bilbao–Vizcaya, España.

Email: lidearistegi@hotmail.com

La retentividad de los cauces fluviales determina la capacidad del río de retener y utilizar los aportes orgánicos, y por tanto puede tener gran importancia en el funcionamiento de los ecosistemas lóticos. La retentividad fluvial se evalúa midiendo la distancia recorrida por materiales (hojas, palos, tiras de plástico, etc.) marcados, asumiendo que el material elegido no afecta a la clasificación de tramos en más o menos retentivos. Para determinar si esa asunción es cierta o no, hemos comparado la capacidad de retención de hojarasca en ocho cauces fluviales de distinto tamaño y complejidad estructural. Para ello, hemos marcado con pintura azul hojas de aliso, haya, roble, ginkgo, eucalipto, castaño y plátano, las hemos liberado en grupos de 30 a 200 hojas, en función de la anchura del tramo, y hemos determinado la distancia recorrida por cada hoja en una hora, así como el tipo de estructura que la retuvo. Se han observado grandes diferencias en la retentividad en función de la especie de hojarasca. En los arroyos más pequeños las hojas más grandes (plátano y castaño) son retenidas antes, mientras que en los arroyos más anchos ocurre lo contrario. Los resultados sugieren que la elección de una especie determinada de hojarasca puede afectar a la ordenación de tramos en función de su retentividad, por lo que habría que ser cauto con los experimentos basados en sólo una especie. Sugerimos que los estudios de retentividad deben realizarse utilizando hojas de distintos tamaños, o bien las especies más abundantes o de mayor significado biológico local.

### 4 DROUGHT PERIOD EFFECT ON THE ORGANIC MATTER CHARACTERISTICS IN A MEDITERRANEAN STREAM

I. Sanpera–Calbet, I. Ylla, A. M. Romaní, S. Sabater e I. Muñoz

Universitat de Barcelona, Gran Vía de les Corts Catalanes, 585, C.P.: 08007 Barcelona, España.

Email: bioisis28@yahoo.es

Mediterranean streams are physically, chemically and biologically shaped by floods and droughts through the annual cycle. Because of hydric stress in drought periods, riparian vegetation could be affected and a premature summer leaf fall occurs, which causes a high accumulation of organic matter (OM) in the stream bed. This study is related to the called biochemical limnology and our goal is to characterize the OM composition before and after a drought period. The study was realized in a 3rd order Mediterranean stream in May and September 2006. We sampled benthic OM across different substrates (cobbles, sand and leaf litter) and in water (dissolved and particulate OM). OM is both produced within the stream, mainly by the biofilm, and imported from adjacent terrestrial ecosystems. We characterized it through lipid, polysaccharides and protein content. Fluctuations in lipid content and quality in food sources, as well as feeding behaviours, could be important to the development, growth, reproduction and success of higher aquatic organisms. Lipids analysed were fatty acids and sterols, as they can contribute with valuable information on the origins of organic matter. Preliminary results for lipids show that fatty acids were more abundant before the drought period (four times approximately) and that sterols were more influenced by the substrate than by the drought. There were also changes in lipid origins (autochthonous versus allochthonous) between dates and substrata. Polysaccharides were higher before the drought on the cobbles but there were no significant differences in sand and leaf litter. Although polysaccharides were proportionally more abundant in the water particulate OM before the drought, they were higher in dissolved OM after the drought. Regarding these results, we suggest that drought causes changes in the OM characteristics that will affect the food availability and quality in the stream.



## 1 ESTUDIO DE LA CAPACIDAD DE ELIMINACIÓN DE N Y P DEL AGUA EN DOS TRAMOS FLUVIALES CON DISTINTA COBERTURA VEGETAL

M. I. Arce, R. Gómez-Cerezo, M. R. Vidal-Abarca y M. L. Suárez

Dpto. Ecología e Hidrología, Campus de Espinardo, Univ. Murcia, C.P.: 30100 Murcia, España.

Email: marisarce@um.es

En los últimos años, el SE ibérico ha sufrido un importante cambio en relación al uso del suelo, debido al incremento de la superficie de cultivo de regadío. Esto ha provocado el crecimiento masivo de poblaciones de *Phragmites australis* en los cauces de cuencas agrícolas, llegando a alcanzar en muchos casos coberturas del 100%. El objetivo de este trabajo es analizar y comparar la capacidad que tienen dos tramos de un mismo cauce, que difieren en la cobertura de *P. australis*, para eliminar N y P de la lámina de agua superficial. Para ello, se seleccionaron dos tramos de 30 m de longitud con superficies de 238 m<sup>2</sup> y 480 m<sup>2</sup> y coberturas de *P. australis* del 5% y del 100% respectivamente. El tramo con mayor cobertura se sitúa inmediatamente aguas abajo del anterior. El periodo de estudio comprendió desde diciembre del 2006 hasta marzo del 2008 con una frecuencia de muestreo (n=15) bimensual mayoritariamente. Se analizó la concentración de N (N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> y NT), P (P-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> y PT) y Cl<sup>-</sup> en el agua superficial, a la entrada y salida de ambos tramos y se calculó el porcentaje de retención [%R = (1 - r salida / r entrada) x 100; siendo r la relación de concentración nutriente/ Cl<sup>-</sup>] de N y P en cada tramo. A esta escala de estudio, el tramo desprovisto de vegetación es más eficaz en la eliminación de la fracción inorgánica del N y P [N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> = 30,11% ± 28,95 ; N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> = 21,67% ± 38,14 ; P-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> = 6,72% ± 11,72] que el tramo vegetado, que en algunos muestreos exportó más que retuvo presentando %R. negativos [N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> = 2,8% ± 7,27; N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> = -54,60% ± 87,95; P-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> = 1,11% ± 11,57]. Sin embargo el tramo vegetado retiene un importante porcentaje de N orgánico (35,54% ± 24,84) frente al otro tramo (-51,49% ± 74,10). En relación al PT, los %R. fueron de (0,01% ± 24,79) y (-3,42% ± 22,96) para el tramo vegetado y sin vegetación respectivamente. Esto sugiere que el aumento masivo de *P. australis* está alterando la capacidad de los cauces para retener ciertas fracciones de N y P. Además pone de manifiesto que esta retención no es un proceso exclusivo de la vegetación y resalta el importante papel que otros compartimentos del cauce (agua-sedimento), tienen en la retención de N y P.

67

## 2 EFFICIENCIES OF CONSUMPTION AND ASSIMILATION AT THE PRODUCER-CONSUMER INTERPHASE: THE EFFECT OF PHOSPHORUS, ULTRAVIOLET A RADIATION AND CONSUMER ONTOGENY

M. Villar-Argaiz, F. J. Ballejos, J. A. Delgado-Molina, J. M. Medina-Sánchez y P. Carrillo

Departamento de Ecología, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada, Fuentenueva s/n, C.P.: 18071 Granada, España.

Email: mvillar@ugr.es

The factors governing the efficiency of energy transfer between primary producers and consumers has become a theme of major interest to understand consumer growth with implications for the community structure of the food web. This study examined the net incorporation and assimilation rates of carbon (14C technique) by the consumer herbivores inhabiting a high mountain lake in Sierra Nevada and investigated whether these rates varied inter- and intra-annually and with the experimental manipulation of nutrients and ultraviolet radiation (UVR). Our preliminary results indicated that assimilation efficiencies were highest for *Mixodiptomus laciniatus* nauplii and decreased with the ontogenetic development of copepodites and adults towards the end of the ice free season. Other less abundant zooplankters like *Daphnia pulicaria* were only present towards mid or late ice-free season and showed moderate or low assimilation efficiencies. Differences in assimilation efficiencies due to manipulation of nutrients and UVR will be discussed in the light of food stoichiometry and life history strategies of zooplankton.



### 3 COLONIZACIÓN DE MACRÓFITOS Y SUS INVERTEBRADOS ASOCIADOS EN EL TRAMO BAJO DEL EBRO

R. Andreu, C. Ibáñez y N. Prat

Centro de documentación: IRTA, Unidad de Ecosistemas Acuáticos, Ctra. Poble Nou, Km 5,5, C.P.: 43540 Sant Carles de la Ràpita, Tarragona.  
Email: rosa.andreu@irta.es

El tramo bajo del río Ebro ha sufrido cambios importantes en los últimos años. Las últimas décadas el río estaba dominado por fitoplancton debido a la eutrofización. Sin embargo, en la actualidad y debido a un aumento de la transparencia del agua, los macrófitos son los productores primarios más importantes colonizando prácticamente todas las zonas de menos de 4 metros de profundidad. Los macrófitos provocan cambios en los hábitats bentónicos ya que disminuyen la velocidad del agua, favorecen la sedimentación y modifican la erosión. Esto puede tener consecuencias negativas para especies protegidas como el mejillón de agua dulce *Margaritifera auricularia*. *Potamogeton pectinatus* es la especie predominante ya que coloniza zonas de elevada velocidad del agua (0.6m/s) donde otros macrófitos no pueden vivir, *Myriophyllum spicatum* se encuentra a velocidades intermedias (0.3m/s) y *Ceratophyllum demersum* aparece sólo en aguas calmadas. La gran colonización de macrófitos ha establecido un nuevo hábitat que ha sido colonizado por macroinvertebrados. El tramo final del río Ebro no es vadeable y las velocidades del agua pueden variar desde 0 a 2,5 m/s aunque las más frecuentes se encuentran alrededor de 0.5–1.0 m/s. Estas velocidades elevadas representan una restricción de muestreo importante. El objetivo de este estudio es describir y analizar la comunidad de este nuevo hábitat utilizando un método de muestreo fiable. Ninguno de los métodos existentes (redes, cajas, etc.) eran adecuados para capturar los macroinvertebrados asociados a los macrófitos en estas áreas, debido a la elevada velocidad del agua. Utilizando un muestreador de macrófitos desarrollado por Satake en 1987 y modificado, se obtuvieron muestras a cinco tramos de 2 km divididos en tres transectos con tres puntos de muestreo en cada uno. Se obtuvo la composición y la abundancia de la comunidad de macroinvertebrados asociada a los macrófitos. Las abundancias de *Prostoma sp.*, Naididae, Hydracarina, Copepoda, Ostracoda, *Caenis luctuosa*, *Ecnomus tenellus*, *Coenagrion sp.*, Libellulidae y Tanytarsini muestran una relación inversa y significativa con la velocidad. Sin embargo, Baetidae, *Hydropsyche exocellata*, *Orthotrichia angustella* y Orthocladiinae presentan abundancias similares a diferentes velocidades. Así, se ha encontrado una distribución y abundancia heterogénea en el espacio a pequeña escala marcada principalmente por la velocidad.

68

### 4 IS THERE A RELATIONSHIP BETWEEN RIPARIAN WOODY SPECIES RICHNESS AND AQUATIC INVERTEBRATE AND FUNGAL COMMUNITIES?

Ferreira V.<sup>1\*</sup>, Castela J.<sup>2</sup> & Graça M.A.S.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>IMAR – Instituto do Mar, Universidade de Coimbra, 3004–517 Coimbra, Portugal

<sup>2</sup>Depto. Zoologia, Universidade de Coimbra, 3004–517 Coimbra, Portuga

Email: veronica@ci.uc.pt

The connectivity between aquatic and terrestrial systems is particularly intense in the case of small woodland streams and adjacent riparian areas. This makes the aquatic communities and processes potentially sensitive to changes in riparian vegetation, like the anthropogenic induced decrease in species richness. A reduced riparian richness is expected to result in reduced invertebrate and fungal species richness, by means of reduced benthic litter richness. To see if this is the case, we surveyed 10 woodland streams in Central Portugal, during autumn 2006, regarding their riparian species richness, water physico-chemical parameters and channel morphology. Additionally, in each stream, we collected 10 Surber samples of benthic litter and invertebrates (litter richness, quantity and quality and invertebrate abundance and diversity) and sampled 3x500ml water for aquatic hyphomycete conidia in suspension. No relationship was found between riparian species richness and benthic species richness or quantity (linear regression,  $p > 0.193$ ). Conidia density in water was positively related with %riparian tree species, benthic litter richness and %N:%P (linear regression,  $p < 0.047$ ). Conidia species richness was positively related with riparian tree richness, water alkalinity and pH (linear regression,  $p < 0.029$ ). PCA analysis of fungal communities ordinated streams along a gradient of riparian woody species richness, alkalinity and catchment area (linear regression,  $p < 0.035$ ). Invertebrate abundance was positively related with benthic species richness (linear regression,  $p = 0.035$ ), invertebrate density with benthic litter mass ( $p = 0.018$ ), invertebrate taxa richness with riparian tree species richness ( $p = 0.027$ ), invertebrate biomass with benthic litter mass and riparian species richness ( $p < 0.050$ ), and PCA analysis ordinated the invertebrate communities along a gradient of benthic litter quality ( $p = 0.024$ ). The positive relationship between aquatic communities' parameters and benthic litter parameters may be explained by an increase in habitat availability (niche complementarity hypothesis). The mechanism behind the relationship between aquatic communities' parameters and riparian vegetation richness is elusive as there was no relationship between riparian species richness and benthic litter parameters, although this could be a result of the sampling schedule. In conclusion, increased riparian species richness resulted in increased richness and production of aquatic communities, which lead us to advocate forestry practices which protect/restore diverse native riparian areas.



## 5 AVALIAÇÃO EM ESCALAS MÚLTIPLAS DA VARIAÇÃO DO MEIO FÍSICO E BIOLÓGICO: DA BACIA AO HABITAT

S. Varandas, A. Teiga Teixeira y R. M. V. Cortes

Escola Superior Agrária de Bragança, Universidade de Trás-Os-Montes e Alto Douro, C.P.: 5300-855 Bragança-Portugal.  
Email: amilt@ipb.pt

Permanecem pouco testadas e compreendidas as relações entre as características ambientais para múltiplas escalas e o modo como estas influenciam os organismos aquáticos. O presente trabalho, explora desta forma, o modelo hierárquico dos sistemas aquáticos, procurando avaliar não só variáveis ambientais comumente usadas mas também métricas no domínio das novas tecnologias em geografia, tais como a análise da paisagem, quantificação da sua estrutura e da sua evolução através da classificação do coberto vegetal - uso do solo, recorrendo a cartografia CORINE Land Cover dos anos de 1990 e 2000. A heterogeneidade de 4 Tipos de rio (grupos de corpos de água com características geográficas e hidrológicas relativamente homogéneas definidos no âmbito da aplicação da Directiva Quadro da Água - DQA, no seu Anexo II), foi analisada de forma a verificar se essa diversidade se reflectia na distribuição e abundância de macroinvertebrados ao longo de múltiplas escalas espaciais (da bacia ao habitat). Para esta análise, foram colhidas 270 amostras em dois anos consecutivos (início do Verão de 2006 e 2007) e divididas por 15 locais distribuídos por 7 rios (4 bacias hidrográficas). Foram ainda determinadas as condições ecológicas dos diferentes locais de estudo dado possuírem diferentes gradientes de perturbação humana. Recorrendo à análise multivariada apurou-se a percentagem de explicação de cada uma das escalas espaciais de análise e confirmou-se que a variação na composição e estrutura das comunidades de macroinvertebrados está fortemente dependente da interacção das variáveis associadas a diferentes escalas espaciais.



## 1 VARIACIONES INTERANUALES EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS Y EN EL METABOLISMO DE LOS RÍOS ORIA Y URUMEA (PAÍS VASCO), DE 1994 A 2004.

L. Ruiz, O. Izagirre y A. Elozegi

Universidad del País Vasco UPV-EHU, Barrio Sarriena S, C.P.: 48940 Leioa-Vizcaya, España.  
Email: bcpruail@ehu.es

El metabolismo fluvial proporciona una de las visiones más integradoras del funcionamiento de los ecosistemas lóticos, y depende de numerosas variables ambientales. Por ello, sus variaciones temporales pueden mostrar cambios funcionales en los ecosistemas fluviales, como consecuencia de variaciones naturales (p.ej., meteorología) o antrópicas (cambios en actividades). Con este propósito, estudiamos en continuo, entre 1994 y 2004, el metabolismo de dos ríos del País Vasco. El río Oria en Alegia drena una cuenca industrial, y presenta niveles de contaminación y eutrofización elevados, mientras que el río Urumea en Ereñozu drena una cuenca poco habitada donde predominan las actividades ganaderas y forestales extensivas, siendo sus aguas de excelente calidad. La hipótesis es que el metabolismo en el río más natural dependerá fundamentalmente de la variabilidad interanual en las condiciones meteorológicas, mientras que el río más humanizado reflejará además cambios en las actividades humanas. Partiendo de datos diezminutales de oxígeno disuelto, caudal y temperatura del agua, se calculó el metabolismo (producción primaria bruta y respiración) del río mediante el método de cauce abierto, obteniéndose la constante de reaeración mediante la caída nocturna de la concentración de oxígeno. Las series temporales resultantes se trataron estadísticamente mediante ARIMA y análisis de correlaciones para determinar su tendencia, estacionalidad y la relación con variables ambientales (luz, temperatura, precipitación, caudal, nutrientes disueltos, turbidez). Ambos ríos eran heterotróficos, pero las tasas metabólicas del Oria fueron superiores y su estacionalidad era más pronunciada, estando principalmente controladas por la temperatura y la radiación. La producción primaria en el Oria se vio favorecida por caudales intermedios y la respiración aumentaba con la temperatura, aunque caía en los años más calurosos. A partir de 2003 disminuyeron la producción y respiración en el Oria, probablemente por la implantación de una planta depuradora. Las tasas metabólicas del Urumea fueron más reducidas y estaban reguladas por los aportes de materia orgánica alóctona y el régimen de caudales. En el Urumea la producción era máxima en años lluviosos, y la respiración se mantuvo relativamente estable. Siendo la principal distinción entre los dos ríos la intensidad de la actividad antrópica, se puede concluir que esta actividad fue la causante de las diferencias en las variaciones interanuales, el modelo estacional y en la relación entre metabolismo y variables ambientales.

## 2 ASSESSMENT OF MICROBIOLOGICAL ACTIVITY AND SEDIMENT-WATER INTERACTION IN A HEADWATER STREAM USING A "SMART" TRACER

A. Argerich, R. Haggerty, E. Martí y F. Sabater

Universitat de Barcelona, Gran Vía de les Corts Catalanes, 585, C.P.: 08007 Barcelona, España.  
Email: argerich@ub.edu

Solute retention in streams results from biological nutrient cycling and from chemical processes that take place in the interaction between sediments and water. These processes are modified by hydrologic retention, i.e. transient storage due to water entering subsurface or to the presence of in-channel structures. The magnitude of the transient water storage is relevant for nutrient retention, because the interaction between stream biota and available nutrients is greater in transient storage zones than in the free flowing water. Transient storage can originate in a variety of channel structures that delay water transport (e.g., eddies, back waters, streambed irregularities, pools, mats of filamentous green algae, and hyporheic zones), which may contribute differently to nutrient retention across streams or within streams over time. The methods currently available allow the quantification of this transient storage but without differentiating its nature. With this study we test the utility of Resazurin (Raz) as a "smart" tracer for quantifying transient storage areas where reduction processes and biological activity are taking place. Resazurin is a mildly fluorescent dye that reduces irreversibly to strongly fluorescent resorufin under mildly reducing conditions - most commonly in the presence of living microorganisms. We present the results of a 18 hours co-injection of a conservative tracer (NaCl) and Raz in a headwater stream with a well characterized transient storage area. We worked in two adjacent reaches, with in-channel storage potential but with different availability of hyporheic zone. Differences in the transformation rates of this "smart" tracer in the two reaches accompanied by metabolic results confirm the idea of Raz to be a good method for detecting and quantifying metabolic active zones in streams.



### 3 EFFECTS OF DILUTION STRESS ON THE METABOLISM OF A SALINE MEDITERRANEAN STREAM

C. Gutiérrez, J. Velasco y A. Millán

Dpto. Ecología e Hidrología, Campus de Espinardo, Univ. Murcia, C.P.: 30100 Murcia, España.

Email: cayeguti@um.es

The effects of seasonality and dilution stress on the metabolism of Rambla Salada, a hypersaline Mediterranean stream in SE Spain were evaluated. The stream is subject to diffuse freshwater inputs from the drainage of intensively irrigated agriculture in the catchment and periodic losses of water through an irrigation channel. Metabolic rates and the biomass of primary producers and consumers were estimated over a two year period. During the first year several dilution events occurred, while during the second year the salinity recovery and reached predisturbance levels. Functional indicators were compared in the disturbance and recovery salinity periods. Primary production and respiration rates in the Rambla Salada ranged between 0.07–21.05 and 0.19–17.39 g O<sub>2</sub> m<sup>-2</sup> day<sup>-1</sup>, respectively. The mean values for these variables were 7.35 and 5.48 g O<sub>2</sub> m<sup>-2</sup> day<sup>-1</sup>, respectively. Mean NDM rate was  $1.87 \pm 0.52$  g O<sub>2</sub> m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup> and mean P/R was  $2.48 \pm 1.1$ , reflecting autotrophic metabolism. The metabolic rates showed the typical seasonal pattern of Mediterranean open canopy streams. Therefore, GPP and ER registered maximum values in summer, intermediate values in spring and autumn and minimum values in winter. The metabolic rates and biomass of consumers were greater in the disturbance period than in the recovery period, although they were more influenced by the seasonal cycle than by dilution disturbance. Light availability seems to be the most important factor for GPP and ER in the Rambla Salada. Autotrophic biomass responded more to variations in discharge and conductivity than to seasonal variations. It was severely affected by freshwater inputs after which the epipellic biomass decreased significantly and *Cladophora glomerata* proliferated rapidly. Epipellic algal biomass was the most sensitive parameter to dilution disturbance and the best indicator of the health of the saline stream's ecosystem.

71

### 4 INTERCAMBIOS DE CO<sub>2</sub> EN EL PARQUE NACIONAL DE LAS TABLAS DE DAIMIEL. COMPARACIÓN DE MEDIDAS DIRECTAS PUNTUALES DE FLUJOS GASEOSOS CON LAS VARIACIONES MENSUALES DE BIOMASAS.

M. J. Ortiz, J. C. Rodríguez y S. Cirujano

CSIC-Centro de Ciencias Medioambientales, C/Serrano, 115-bis, C.P.: 28006 Madrid, España.

Email: mjlloriente@ccma.csic.es

El Parque Nacional de Las Tablas de Daimiel es uno de los últimos ejemplos europeos que nos quedan de las denominadas ¡Llanuras de inundación asociadas a cursos fluviales!. Tienen una superficie de aproximadamente 1928 ha, de las cuales, solo 20 ha. están inundadas en la actualidad. La falta de precipitaciones, junto con la esquilmación del acuífero y la acumulación de materia orgánica produciendo una colmatación de las tablas, son algunos de los problemas que se dan en este parque. El presente estudio de intercambios de CO<sub>2</sub> se ha realizado en dos zonas del Parque, diferenciadas por la presencia- ausencia de agua y por las diferentes características del suelo, con medidas mensuales, ciclos diarios estacionales y mediante la utilización de un Iriga. Paralelamente se realizaron estimaciones biométricas de las biomasas aéreas. Se han realizado medidas en las principales poblaciones vegetales del parque: Carrizo -*Phragmites australis*- y masiega -*Cladium mariscus*-, así como en suelo desnudo. Los resultados obtenidos muestran una gran diferenciación en la emisión y captación del gas durante un ciclo diario por parte de las plantas, así como diferencias de mes a mes. Además también se ha visto una gran variación en la captación del gas según la especie vegetal (el flujo neto en la masiega es 2.98 μmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup> en el mes mas favorable, mientras que en el carrizo es de 12.2 μmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>) y la zona en la que se encuentre (con mayor o menor cantidad de materia orgánica en suelo, inundada o no) variando sus tasas de emisión de 6.2 μmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup> en el carrizo en zona inundada a 12.2 μmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup> en la misma planta en zona no inundada. El análisis estadístico de los datos, muestra muy buena correlación entre emisión y captación del gas y factores ambientales. Este estudio resalta la gran variabilidad existente entre zonas, incluso próximas espacialmente. La integración temporal de estos datos nos permitirá estimar la producción neta del ecosistema y la producción primaria neta. La comparación de estos resultados de medida de flujos gaseosos con los derivados de las biometrías en la forma tradicional nos posibilitará un mejor conocimiento de la funcionalidad de los ecosistemas dominantes en las Tablas, en particular la estimación de las producciones primarias netas subterráneas.



## 5 USO DE MICROCOSMOS PARA DETERMINAR LA INFLUENCIA BOTTOM-UP EN UNA POBLACIÓN DE NEMATODOS DULCEACUÍCOLAS

A. Gaudes, T. Moens e I. Muñoz

Dpto. Ecología, Fac. de Biología, Universidad de Barcelona, Av. Diagonal, 645, C.P.: 8028 Barcelona, España.  
Email: agaudes@ub.edu

El objetivo de este estudio es testar el efecto de distintos niveles de concentración de nutrientes en el desarrollo de una población de un nematodo bacterívoro, *Bursilla monhystera*. El presente trabajo con microcosmos fue diseñado para complementar los datos obtenidos en experimentos previos realizados in situ en Fuirosos, un arroyo forestado de tercer orden situado a 50 Km de Barcelona. Los nutrientes añadidos en los microcosmos, fueron fosfato, nitrato, amonio. También se adicionó glucosa como fuente de carbono orgánico disuelto (BDOC) en proporción 20 veces mayor que en Fuirosos para así poder contrastarlo con las condiciones basales de éste. En cada condición de carbono (alta y baja concentración), se aplicaron diferentes concentraciones de N y P (basal, x3 y x10 de N o P solos o una combinación de ambos). Se añadió sedimento natural del arroyo de Fuirosos, previamente autoclavado, a los microcosmos y luego se le añadió agua miliQ con la correspondiente solución de nutrientes y un inóculo de bacterias aisladas del arroyo. El experimento duró 3 meses; el primer muestreo se realizó una semana después de la adición de los nematodos y cada quince días a partir de ese momento. En el primer muestreo, los nematodos aumentaron su población de 2 a 6 veces respecto al momento de su adición, ilustrando así la gran capacidad de reproducción de *B. monhystera*. Los tratamientos con mayor concentración de nutrientes (principalmente x10 P y x10 N+P) mostraron menores densidades de nematodos pero con una mayor proporción de individuos grandes (adultos). En posteriores muestreos las densidades de nematodos tendieron lentamente a converger en casi todos los tratamientos. Nuestros resultados sugieren que adiciones puntuales de nutrientes pueden afectar las poblaciones de nematodos bacterívoros a corto plazo pero que el efecto a medio y largo plazo puede estar mayormente determinado por el lixiviado de nutrientes de la materia orgánica acumulada en el sedimento en el que viven. Estos resultados confirmarían las tendencias observadas en el arroyo de Fuirosos, donde la comunidad de meiofauna parece estar más influenciada por la caída y retención de material orgánica (determinada por la hidrología y la estacionalidad) que por la concentración de nutrientes per se.



## 1 DEFINICIÓN DEL POTENCIAL ECOLÓGICO EN AGUAS FUERTEMENTE MODIFICADAS: APLICACIÓN EN EL TRAMO MEDIO DEL RÍO TAJO

D. Baeza, C. Alonso, J. Gortázar, M. Marchamalo, P. Vizcaíno, P. Novo y D. García de Jalón

Ecohidráulica S.L., Universidad Politécnica de Madrid. Avda. Ramiro de Maeztu s/n, C.P.: 28040 Madrid, España.

Email: [dobaeza@ecohidraulica.com](mailto:dobaeza@ecohidraulica.com)

El objetivo de este trabajo es doble, por un lado medir el grado de alteración hidrológica al que se ven sometidas las masas de agua del tramo medio del río Tajo, debido a la regulación de caudales, lo que las clasifica como masas hidrológicamente alteradas. En segundo lugar tratar de relacionar el grado de alteración hidrológica, con el estado ambiental definido por varios indicadores hidrobiológicos: bentos, macrófitas, peces y estado de las riberas. En este gradiente de alteración se trata de ubicar un estado de compromiso en la calidad ambiental de estos tramos perturbados, que pueda servir para definir su potencial ecológico según refleja la DMA. El instrumento de evaluación hidrológica que se ha utilizado permite realizar una labor de identificación con la que podamos clasificar los ríos o los tramos fluviales de acuerdo con el grado de alteración hidrológica a que están sometidos. Para ello se caracteriza el régimen de caudales al cual está sometido un río o tramo fluvial, mediante varios índices hidrológicos, (régimen de explotación o regulado), y se compara o mide la distancia que lo separa del régimen natural. Con esto se consigue evaluar el grado de alteración ambiental al que está sometido. La alteración meramente hidrológica es validada con datos biológicos empíricos, lo que ha servido para realizar un proceso de calibración. Para cada relación caudal-respuesta ecológica, se ha tratado de obtener un modelo válido que pueda explicar la degradación ambiental en términos de una métrica a lo largo de un gradiente de menos a más alteración (situación más próxima a la natural o referencia). En aquellas relaciones que se han encontrado significativas se han delimitado dos fronteras críticas de alteración que servirán como guía para definir el potencial ecológico de estos tramos modificados hidrológicamente.

## 2 LA DIAPAUSA COMO CLAVE PARA ENTENDER LA DINÁMICA POBLACIONAL DEL ZOOPLANCTON

F. J. Valdés, J. M. Conde-Porcuna y C. Pérez-Martínez

Instituto del Agua, Universidad de Granada, C/Ramon y Cajal 4 C.P.: 18071 Granada, España.

Email: [cperez@ugr.es](mailto:cperez@ugr.es)

Objetivo: Cuantificación de las entradas y salidas de organismos zooplanctónicos en el banco de formas de resistencia del sedimento de una laguna de alta montaña y su relación con la evolución de la comunidad activa  
Metodología: El estudio se realizó en Río Seco, una laguna oligo-mesotrófica situada a 3000 m.s.n.m. en la cordillera de Sierra Nevada (Granada, España). Se tomaron muestras cuantitativas de zooplancton a lo largo del período libre de hielo en los años 2005 y 2007. Se colocaron 10 trampas de recogida de huevos de resistencia y 10 trampas de eclosión en el sedimento, dos en cada una de las cinco zonas en que se dividió la laguna. Resultados: La dinámica de eclosión difiere considerablemente entre los distintos grupos zooplanctónicos. El resultado más interesante es la inmediatez de la eclosión una vez que se ha deshelado la laguna y la diferente estrategia de las distintas especies zooplanctónicas de la laguna. Copépodos y cladóceros presentan un único pulso de eclosión al principio del deshielo mientras que los rotíferos eclosionan a lo largo de todo el período libre de hielo. Los copépodos, representados mayoritariamente por *Mixodiaptomus laciniatus*, muestran unas elevadas tasas de eclosión desde el sedimento durante las primeras semanas tras el deshielo que se reflejan en una importante presencia de nauplios en la zona pelágica mientras que el único cladóceros, *Daphnia pulicaria*, presenta tasas de eclosión considerablemente menores. Sin embargo la densidad de los estadios superiores de ambas especies en el plancton son similares lo que indica diferencias en las tasas de supervivencia de los estadios larvarios de *M. laciniatus* y juveniles de *D. pulicaria*. La producción de formas latentes presenta una gran heterogeneidad espacial en la laguna. Existen también marcadas diferencias entre especies; si bien el copépodo *M. laciniatus* comienza a producir huevos de resistencia a comienzos del mes de agosto y alcanza un máximo de producción en septiembre, las tasas de producción de *D. pulicaria* van en aumento desde finales de agosto hasta mostrar valores máximos justo antes de la congelación de la laguna en noviembre. En cualquier caso la producción de huevos de resistencia en números absolutos es mayor para *M. laciniatus* que para *D. pulicaria*. El rotífero *Hexarthra bulgárica* presenta valores constantes de esta producción hasta aproximadamente un mes antes del fin de la temporada libre de hielo.



### 3 BIOTIC AND ABIOTIC FEATURES OF AN ATLANTIC SALMON (*SALMO SALAR* L.) STREAM AT THE SOUTHERN LIMIT OF ITS EUROPEAN DISTRIBUTION

N. Costas, M. Álvarez, I. Pardo y F. Rodríguez

Departamento de Ecología y Biología Animal, Facultad de Biología. Campus Lagoas-Marcosende Universidad de Vigo, C.P.: 36310  
Vigo-Pontevedra, España.  
Email: noemi555@gmail.com

Restocking plans for Atlantic salmon (*Salmo salar*) imply the liberation of thousands of parrs in the river, generally during summer months. The selection of the restocking sites may be preceded by a characterization of their habitat conditions, including the study of both abiotic and biotic characteristics. In fact, the release of hatchery salmon in an appropriate nursery area is of vital importance for parr's survivorship. This study was conducted in the Tea Stream, a fourth order tributary entering the lower basin of the Miño River, located in the Northwest of the Iberian Peninsula (Spain). Ten stream reaches of the Tea, a priori representing optimal habitats for Atlantic salmon, were sampled intensively during July-August 2006 to characterize the physical and biological habitat available to fish communities. We studied the spatial variation of fish assemblages in relation to habitat characteristics along the stream; describing their longitudinal patterns and assessing reach habitat influence in their distribution. Fish richness and diversity showed a downstream increase, mainly related to the higher number of cyprinid species in the lower reaches. Trout appeared to be the most ubiquitous species, and showed not distinct pattern along the studied stream reaches. However, the densities of the rest of species tended to be higher in the lower than in the upper reaches of the stream. Redundancy analysis (RDA) showed that the pattern of fish assemblages observed in the Tea Stream was mainly related to the longitudinal gradient in discharge, mean flow velocity and dissolved oxygen. In fact, the higher levels of discharge and the levels of dissolved oxygen that characterized the lower reaches of the studied stream, appear to be more appropriated to the salmon settlement than those found in the upper reaches. These results give support to a continuation of the stocking of Salmon in this tributary and emphasize the importance of identifying all habitats used by salmon previously to hatchery releases in order to improve the success of fry introduction as a means to support conservation and restoration efforts of this species.

74

### 4 LA VARIABILIDAD SOLAR COMO FACTOR CONTROL DE LA PRODUCTIVIDAD PRIMARIA DE LA LAGUNA DE LA CRUZ (CUENCA, ESPAÑA) DURANTE LOS ULTIMOS 400 AÑOS.

L. Romero, B. J. Keely, A. Camacho, E. Vicente y M. R. Miracle

Departamento Microbiología y Ecología, Facultad de las Ciencias Biológicas, Universidad de Valencia, C/Dr. Moliner 50, C.P.: 46100  
Burgassot-Valencia, España.  
Email: lidia.romero@uv.es

Los pigmentos fotosintéticos, una fracción de la materia orgánica presente en los sedimentos lacustres, son uno de los indicadores directos y más útiles en las reconstrucciones de la productividad lacustre y en general, un indicador de la respuesta de la comunidad de productores primarios a los cambios ambientales. Con el objeto de caracterizar la productividad de la Laguna de La Cruz (Cuenca, España) en los últimos 400 años, se han analizado los pigmentos fotosintéticos en una secuencia sedimentaria. Entre los compuestos identificados, se observaron derivados de clorofila a y b y un conjunto de carotenos específicos de diferentes grupos algales entre ellos, diatomeas, criptofíceas, clorofíceas y cianobacterias. La presencia de derivados de bacterioclorofila a y d en el sedimento sugiere además la contribución de poblaciones de bacterias fotosintéticas anoxigénicas. El estudio detallado de los derivados relacionados con procesos diagenéticos que pueden alterar la señal sedimentaria mostró que no existen evidencias de una degradación diferencial en la secuencia sedimentaria y por lo tanto la variabilidad en la concentración pigmentos se debe principalmente a cambios en la productividad del sistema. Las altas concentraciones de zeaxantina en toda la secuencia (más del 50 % de la contribución total de carotenos algales) y las altas densidades de las poblaciones de picocianobacterias en la actualidad presentes en la Laguna de La Cruz, sugieren una notable contribución de estas a la productividad lacustre durante los últimos 400 años. La sincronización observada entre las variaciones de la concentración de pigmentos y la variabilidad solar reconstruida en los últimos 400 años sugieren que las fluctuaciones de intensidad de luz pueden haber sido el factor limitante de la productividad en la Laguna de La Cruz. A pesar de los múltiples factores que interaccionan de forma compleja controlando la producción primaria, la disponibilidad de luz puede ser determinante cuando esta productividad es en gran parte debida a poblaciones de organismos fotosintéticos que se desarrollan en las zonas más profundas del metalimnion como las picocianobacterias. Por otro lado, los derivados de las bacterias verdes del azufre indican que el crecimiento y desarrollo de éstas estuvo limitado hasta que el aumento de la productividad oxigénica permitió una concentración suficiente de sulfhídrico, derivado del reciclado de la materia orgánica, para la sostenibilidad de estas poblaciones bacterianas.



## 5 RECONSTRUCCIÓN PALEOLIMNOLÓGICA DE L'ESTANY D'IVARS A PARTIR DE LOS RESTOS DE OSTRÁCODOS

L. Zamora-Sanchis, F. Mezquita, R. Julia, J. Armengol-Díaz, S. Riera, A. Currás, M. A. Marqués y N. Alonso

Universitat de Valencia, Avda. Blasco Ibáñez 13, C.P. : 46010 Valencia, España.

Email: laia.zamora@uv.es

L'Estany d'Ivars era un sistema lacustre endorreico de la cuenca del Ebro, situado en la provincia de Lleida. En 1951 la laguna fue desecada y la cuenca se transformó en campos de cultivo. En 1995 se aprueba un plan para su recuperación y está en fase de llenado desde 2005. Antes de su llenado se obtuvo un testigo de sedimento de 419 cm de profundidad aunque los 50 cm primeros se desecharon por la perturbación debida al cultivo. Se realizan estudios de sedimentología, mineralogía y restos de ostrácodos. El modelo cronológico basado en el  $^{14}\text{C}$  cubre el lapso de tiempo entre 900 a.C. y 1468 d.C. A partir del estudio de la comunidad de ostrácodos en la secuencia se realizan análisis de conglomerados jerárquicos y se aplican funciones de transferencia para realizar una reconstrucción de la conductividad. El resultado de este estudio nos diferencia 8 zonas con variaciones en las comunidades de ostrácodos, elaborados fundamentalmente con cambios de hidroperiodo y salinidad. La zona A en la base del registro (900– 831 a.C.) presenta inicialmente una lámina de agua relativamente estable indicado por *Sarsocypridopsis aculeata* y *Limnocythere inopinata* que derivará en una laguna inestable en la zona B (831–588 a.C.) con aumento de conductividad y dominada por *Eucypris mareotia*. Esta zona presenta la mayor diversidad de especies y posiblemente una mayor diversidad de condiciones físico-químicas a lo largo de este periodo. Después de este periodo se llega a una fase de inestabilidad máxima, zona C (588–529 a.C) con fuertes periodos de desecación. Posteriormente en la zona D (529–15 a.C) la laguna recupera características similares al periodo B con dominancia de *E. mareotica*; para al final de este periodo recuperar aún más estabilidad hídrica y menor salinidad indicado por *Heterocypris salina* y *Ilyocypris cf. gibba*. La zona E (15 aC –288 d.C) se caracteriza por la presencia única de *I. gibba* relacionado con un sistema más estable, un periodo húmedo según la mineralogía. Posteriormente en las zonas F y G (288 – 948 d.C. y 948 – 1239 d.C.) la laguna presenta mayor diversidad de especies indicando hidroperiodo más largo y conductividad menor (*I. gibba*, *I. bradyi*, *S. aculeata*, *L. inopinata*, *I. cf. gibba*). En la época más reciente, zona H (1239 – 1468 d.C.) la laguna presenta un hidroperiodo relativamente largo con poca diversidad y mucha abundancia de *Ilyocypris* spp. agua más permanente y salinidad menor que permite la presencia de *Cypridopsis vidua*.

## 6 “PALEOLIMNOLOGÍA DE LA ALBUFERA DE VALENCIA: CAMBIO RECIENTE DE SALINIDAD INFERIDA POR LOS OSTRÁCODOS”

J. Marco-Barba, F. Mezquita, E. Vicente y M. R. Miracle

Universidad de Valencia, Avda. Blasco Ibáñez 13, C.P. : 46010 Valencia, España.

Email: javier.marco@uv.es

La Albufera de Valencia, influenciada por la mano del hombre, es hoy una laguna oligohalina hipereutrófica, de dimensiones reducidas al 10% de lo que era en tiempos históricos. Dos sondeos fueron extraídos en medio de la laguna (67 y 226 cm). Las dataciones de  $^{210}\text{Pb}$  indican altas tasas de sedimentación (1cm/año). La parte basal del sondeo más largo (entre 226 a 90cm) se caracteriza por poseer un gran número de valvas de ostrácodos de especies características de aguas salobres, *Cyprideis torosa* y *Loxoconcha elliptica*, acompañadas de *Aurila arborescens*, especie de zonas costeras marinas. Esto es consistente con el tamaño, ausencia de nodos y altos valores del  $\delta^{18}\text{O VPDB}$  (–1 a 2‰) de las valvas de *C. torosa*. Entre los 90 y 80 cm. se produce una disminución en el número de valvas, baja la abundancia de *A. arborescens*, aparece *Xestoleberis nitida* y baja ligeramente el  $\delta^{18}\text{O VPDB}$  (–1 a 0‰) volviendo a los valores anteriores hacia los 70 cm. Entre los 67 y 51 cm se aprecia claramente la transición de una Albufera salobre a una de agua dulce indicada por la drástica disminución del  $\delta^{18}\text{O VPDB}$  (–2 a –4 ‰) de las valvas de *C. torosa*, la desaparición de *L. elliptica* y de la aparición de una asociación de especies de agua dulce: *Candona angulata*, *Darwinula stevensoni*, *Cypridopsis vidua*, *Paralimnocythere psammophila*, *Limnocythere inopinata*, *Limnocythere stationis* y *Cypria ophtalmica*. Estos resultados se refuerzan con la correspondiente disminución en los valores del  $\delta^{18}\text{O VPDB}$  (–3 a –4 ‰), aumento del porcentaje de valvas nodadas de *C. torosa* y de su longitud. A partir de los 25 cm no se encontraron restos de ostrácodos debido a la hipereutrofización de las aguas.



## 1 MEJORA DE LA CALIDAD DEL EFLUENTE DE LA DEPURADORA DE MONTCADA (CATALUÑA) Y DE LA BIODIVERSIDAD ORNITOLÓGICA MEDIANTE LOS HUMEDALES CONSTRUIDOS EN EL PARQUE FLUVIAL DEL BESÓS EN EL PERÍODO 2001-2007

M. Vila-Escalé y X. Larruy

Diputació de Barcelona, Rambla de Catalunya, 126, C.P.: 08008 Barcelona.  
Email: vilaem@diba.cat

En 1999 se terminaron las obras de restauración ambiental del Parque Fluvial del Besós situado dentro del área metropolitana de Barcelona. La Diputación de Barcelona gestiona este parque a partir de un convenio suscrito el año 2000 mediante el cual los ayuntamientos titulares del parque le encomendaron la gestión. A lo largo de 3,2 Km y dentro del lecho del río Besós se construyeron 60 parcelas de humedales (7,66 ha) de flujo subsuperficial para 1) el tratamiento terciario de 0,2 m<sup>3</sup>/s del efluente de la depuradora de Montcada, 2) la mejora paisajística y 3) la mejora de la biodiversidad del parque fluvial. La Diputación de Barcelona ha controlado los niveles de O<sub>2</sub>, pH, conductividad, turbidez, sólidos en suspensión, N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, P-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> y DQO a la salida de las parcelas de carrizo (*Phragmites australis*) y se han comparado con el efluente de la depuradora. Paralelamente se han estudiado las poblaciones de avifauna con una frecuencia trianual hasta 2005 y quincenal desde el año 2006 mediante transectos lineales de los que se ha obtenido un índice kilométrico de abundancia (IKA). En el período 2001-2007 los humedales han extraído de promedio un 17% del N de entrada del efluente de la depuradora y han disminuido en un 21% la concentración de N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>. También han extraído un 13,5% de la DQO y un 1,2% de los sólidos en suspensión. En sentido contrario ha habido un incremento de un 20% de P-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> que se explica por la acumulación de sedimentos durante las inundaciones recurrentes en los períodos de crecida del río Besós. El carrizo ha resultado una especie muy resistente a las crecidas aunque un 22% de las parcelas ha sufrido algún daño estructural. Los resultados de avifauna más relevantes se refieren al grupo de los paseriformes, destacando la colonización del carricero común (*Acrocephalus scirpaceus*) (unas 25 parejas) y el tordal (*Acrocephalus arundinaceus*) (2-3 parejas), así como la presencia invernal del pechiazul (*Luscinia svecica*) y el carricerín real (*Acrocephalus melanopogon*). Estas poblaciones tienen una notable importancia numérica en el contexto de la cuenca del río Besós.

76

## 2 EFFECTS OF THE USE OF REGENERATED WATER ON AQUATIC MACROINVERTEBRATES IN A MEDITERRANEAN CREEK

J. Ortiz y M. Ordeix

Centre D'Estudis dels Rius Mediterranis (CERM), Passeig del Ter, Sn, C.P.: 8560 Manlleu-Barcelona, España.  
Email: jesus.ortiz@mitmanlleu.org

In the Mediterranean region, stream ecosystems become especially vulnerable to human disturbances because of the scarcity of precipitations and high irregularity of the hydrologic regime combined with elevated population densities. In such a climate setting, the effects of human activities, such as water withdrawal and the use of regenerated water, on stream ecosystems are not well known. Nevertheless, the understanding of these processes is crucial for the development of suitable management plans. We selected two reaches in Tossa Creek that were located upstream and downstream of a diffuse input of regenerated water coming from a waste water treatment plant in Tossa de Mar (NE Spain) from. We monitored physicochemical parameters and sampled aquatic macroinvertebrates from 2003 to 2006. The upstream reach was dry in summer while the downstream reach had water all the year thanks to the input of regenerated water. The ecological status of the riparian vegetation was better in the downstream reach than in the upstream reach because it was rehabilitated. We identified 95 taxa in all reaches and sampling dates. Minimum and maximum values of taxa richness were similar for the two reaches. Our results show that the indirect input of regenerated water eliminated some sensitive species such as the mayfly *Ecdyonurus aurantiacus* or the family Niphargidae. However, the loss of taxa richness and EPT (Ephemeroptera, Plecoptera and Trichoptera) taxa was not significant (T-test; p = 1.000 and p = 0.676, respectively).



### 3 RESPUESTA DE LAS COMUNIDADES DE INVERTEBRADOS FLUVIALES AL ENRIQUECIMIENTO MODERADO DE NUTRIENTES

A. Larrañaga, A. Basaguren y J. Pozo

Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad del País Vasco UPV/EHU, Apdo. 644, C.P.: 48080 Bilbao-Vizcaya, España.  
Email: aitor.larranagaa@ehu.es

Una de las afecciones de origen antrópico que más comúnmente sufren los sistemas fluviales es la eutrofización. Niveles elevados de eutrofización reducen la productividad de los invertebrados sensibles, que llegan incluso a desaparecer por encima de un umbral de impacto determinado, aunque en los sistemas oligotróficos la producción puede también estar limitada por la escasez de nutrientes. El objetivo de este trabajo es determinar la respuesta de las comunidades de macroinvertebrados bentónicos al enriquecimiento moderado de nutrientes en los ríos del norte de la Península Ibérica. Con este fin, se seleccionaron 5 pares de estaciones (referencia/impactada) de acuerdo a su contenido en nutrientes. Durante el invierno de 2003 se efectuó una recogida de macroinvertebrados (red Surber, 500  $\mu\text{m}$ , cinco réplicas), de los que se llevó a cabo su identificación, conteo, determinación del índice biótico IBMWP, así como el análisis de la biomasa y medida de tamaño corporal en detritívoros fragmentadores. Así mismo, se determinaron varias características fisicoquímicas ( $T^{\circ}$ , pH, conductividad, oxígeno, alcalinidad, FRS y NID). En general, la fisicoquímica de las estaciones de referencia fue bastante parecida a la de las estaciones impactadas, excepto para las concentraciones de NID y de fósforo disuelto. La densidad y biomasa de macroinvertebrados y de los consumidores primarios resultaron significativamente superiores en las estaciones eutrofizadas, donde cobraban importancia los taxones fragmentadores de mayor tamaño corporal. Por otro lado, el índice IBMWP mostró valores superiores a 155 en todas las estaciones (aguas muy limpias), aunque, y de acuerdo a las puntuaciones que asigna el IBMWP, se observó un descenso de la densidad de las familias más sensibles a la degradación de la calidad del agua y un aumento de la densidad de las tolerantes en las estaciones eutrofizadas. Nuestro estudio muestra que las comunidades de macroinvertebrados manifiestan respuestas con cambios estructurales a incrementos moderados de nutrientes en estaciones evaluadas como de aguas muy limpias según el índice IBMWP.

77

### 4 ANÁLISIS DE LAS MARGAS COMO FUENTE DE NITROGENO

C. M. Domínguez, R. M. Gómez-Cerezo, M. R. Vidal-Abarca y M. L. Sánchez

Universidad de Murcia, Avenida Teniente Flomesta 5 C.P.: 30003 Murcia, España.  
Email: cmdominguez@um.es

En los últimos años se ha observado un incremento del nitrógeno en las aguas superficiales. Este aumento es comúnmente atribuido a actividades antrópicas, sin embargo, algunos investigadores señalan el importante papel que la geología de las cuencas vertientes tienen en la concentración de nitrógeno en los cauces (N geológico). Este trabajo se basa en el estudio de la importancia de las margas como fuente potencial de N dada la amplia representación que tienen las cuencas margosas en la Región de Murcia. Se estudiaron 6 zonas margosas (Parra, Barrancos, Agua Amarga, Torres de Cotillas, Campos del Río). En cada zona se seleccionaron 2 pequeñas subcuencas (309,19 – 1251,53  $\text{m}^2$ ) las cuales fueron georreferenciadas y caracterizadas. En dichas subcuencas, tras cada lluvia natural se recogieron muestras de agua de escorrentía y lluvia. Además, cercanas a estas subcuencas se tomaron mensualmente muestras tanto de sustrato superficial (5–10 cm) como de roca (10–30 cm). Respecto a las muestras de agua se analizaron, entre otros parámetros físico-químicos, el N inorgánico (N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> y N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) y NT. En el caso de las muestras de margas, se obtuvieron sus extractos (KCl 2M) y se les realizaron los mismos análisis que a las muestras de agua. Los resultados muestran un elevado contenido de N tanto en el sustrato superficial (52,84  $\pm$  5,74  $\mu\text{g}$  N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> extract/g PS; 3,8  $\pm$  0,18  $\mu\text{g}$  N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> extract/g PS y 79,43  $\pm$  6,47  $\mu\text{g}$  NT extract/g PS; datos expresados en X  $\pm$  ES) como en roca (92,43  $\pm$  7,01  $\mu\text{g}$  N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> extract/g PS; 18,5  $\pm$  0,65  $\mu\text{g}$  N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> extract/g PS y 125,68  $\pm$  8,33  $\mu\text{g}$  NT extract/g PS). Así mismo, la concentración de N en agua de escorrentía fue también elevada, especialmente en aquellas subcuencas con elevado contenido de N en roca (17,46 – 0,22 mg N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>/l; 1,29 – 0,05 mg N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>/l y 25,87 – 1,02 mg NT/l). Las concentraciones de N en agua de lluvia fueron elevadas (8,42 – 0,003 mg N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>/l; 10,08 – 0,008 mg N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>/l y 3,59 – 1,02 mg NT/l) y significativamente diferentes a las obtenidas en agua de lluvia de cuencas no margosas. A pesar de estas elevadas concentraciones de N en agua de lluvia no existe relación entre ésta y el agua de escorrentía, con mayores concentraciones de N. Los resultados obtenidos sugieren un aporte adicional de N desde el sustrato hacia los cursos de agua.



## 1 METODOLOGÍA JERÁRQUICA PARA LA TIPIFICACIÓN ECOLÓGICA DE LOS ESTUARIOS DE LA PENÍNSULA IBÉRICA

C. Galván, J. A. Juanes, A. Puente y A. García

Instituto de Hidráulica Ambiental de Cantabria (IH), Universidad de Cantabria, E.T.S.I. Caminos, Canales y Puertos, Avda. de Los Castros s/n, C.P.: 39005 Santander-Cantabria, España.  
Email: galvanc@unican.es

La valoración del estado ecológico de las masas de agua de transición según la Directiva Marco del Agua requiere la definición de tipologías ecológicas, en función de las cuales se establecen las condiciones de referencia. Actualmente, el sistema de clasificación empleado no permite reconocer la variabilidad tipológica asociada a las aguas de transición de la costa de la Península Ibérica. Por ello, en este trabajo se ha desarrollado una metodología que permite clasificar, con mayor detalle, los estuarios de la Península Ibérica en tipologías ecológicas. Las propiedades físicas de los ambientes estuarinos permiten no sólo su caracterización física, sino también biológica, ya que determinan, en gran medida, las condiciones ecológicas existentes. Por esta razón, el sistema de clasificación de los estuarios de la Península Ibérica se basa en variables abióticas para establecer distintas tipologías. Además, dichas variables físicas son ordenadas de forma jerárquica en función de su escala de variabilidad espacial, lo cual permite clasificar los estuarios a diferentes grados de detalle. Aproximaciones similares para clasificar los estuarios en tipologías ecológicas y hábitats están siendo aplicadas en otras regiones del mundo, como Holanda y Nueva Zelanda. En el sistema de clasificación desarrollado en este trabajo se han considerado, concretamente, dos escalas o niveles de detalle. El nivel 1 hace referencia a procesos que ocurren a una escala global, los cuales determinan las diferencias regionales que existen entre los estuarios. Los factores físicos considerados para este nivel son la latitud, la cuenca oceánica, el clima... El nivel 2 permite clasificar los estuarios incluidos dentro de una misma región a partir de la hidrodinámica y de la morfología de cada uno de ellos. Las variables relacionadas con la hidrodinámica aportan información sobre la dinámica dominante del estuario y la importancia de las áreas intermareales o submareales, mientras que la complejidad morfológica del estuario refleja la diversidad potencial de hábitats y nichos dentro del ecosistema estuarino. De forma complementaria, y aún en fase de desarrollo, se propone un nivel 3 en el cual se identifican hábitats bentónicos potenciales, a diferentes niveles de detalle, dentro de un mismo estuario. Los niveles 1 y 2 contemplados en este sistema de clasificación jerárquico han sido aplicados en diferentes estuarios de la Península Ibérica.

## 2 RECOPIACIÓN DE DATOS EN AGUA Y SEDIMENTO (DESDE LOS AÑOS 80 HASTA LA ACTUALIDAD) EN UN ESTUARIO TEMPLADO SOMERO (PALMONES, CADIZ)

M. Ruiz, A. Avilés, M. A. Arrojo, S. Moreno y F. X. Niell

Universidad de Málaga, Campus de Teatinos, Universidad Málaga, C.P.: 29071 Málaga, España.  
Email: miriamruiznielo@alu.uma.es

Este estudio recopila los datos tomados en agua y sedimento en el estuario del río Palmones desde finales de los años 80 hasta la actualidad con el fin de determinar si existe eutrofización y averiguar las razones que han llevado al estuario a esta situación. Se analizaron distintas formas de fósforo y de nitrógeno, así como Materia Orgánica y el índice C:N. Los resultados indican que la relación entre el fósforo inorgánico total y el fósforo orgánico aumentó desde finales de los 80 hasta 2005. A partir de este momento se produjo un ligero incremento de la forma orgánica manteniéndose constante la inorgánica. En cuanto al fósforo total, los valores presentan fluctuaciones, aunque su concentración ha aumentado en el sedimento, principalmente en periodos de sequía. Por otro lado, el índice C:N se ha mantenido constante con valores entre 12 y 15, lo que se usa para identificar la procedencia de la materia orgánica. Los valores de las distintas variables a lo largo del periodo estudiado indican una eutrofización progresiva del estuario, acentuada por una retroalimentación positiva de fertilización interna (endofertilización). Además, el aporte de materia orgánica procedente de actividades antropogénicas contribuye al aumento de la eutrofización del sistema. Por último, el estudio estadístico de los datos climatológicos indica que las variables estudiadas son totalmente independientes de la temperatura, sin embargo se relacionan mejor con la precipitación, la cual ha disminuido en los últimos años.



### 3 ASIMILACIÓN DE NITRÓGENO Y FÓSFORO POR SARCOCORNIA PERENNIS ALPINI EN DIFERENTES PROPORCIONES N/P

R. Muñoz, L. Palomo y F. X. Niell

Departamento de Ecología. Facultad de Ciencias, Campus de Teatinos, Universidad de Málaga, C.P.: 29071 Málaga, España.  
Email: rociomj@uma.es

*Sarcocornia perennis alpini* crece en zonas bajas del gradiente mareal. Esta especie es considerada una eficaz transformadora de nutrientes, que actúa como filtro amortiguador dinámico en la frontera entre tierra y mar. En los estuarios los aportes llegan desde el río o a través de la marea hacia el sedimento, donde son retenidos, e incorporados por la vegetación. Esta vía adquiere una gran importancia gracias a la alta productividad que caracteriza a las marismas, de manera que el conjunto vegetal llega a representar un importante sumidero de nutrientes. Se han desarrollado cultivos hidropónicos con ejemplares de *S. alpini*, con el fin de analizar la incorporación de nutrientes por esta especie y su contribución en el ciclo de los nutrientes en el estuario. Se ha medido además la asimilación de nutrientes ( $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{NH}_4^+$ ) con diferentes proporciones N: P por *S. alpini* en hidroponía, mediante métodos electrofisiológicos y métodos espectrofotométricos; y se han obtenido parámetros de asimilación de estos nutrientes ( $V_{\text{max}}$  y  $K_m$ ).

**Palabras clave:** *Sarcocornia perennis alpini*, estuario, hidroponía, nutriente, asimilación.

### 4 DEGRADACIÓN DE LA CLOROFILA Y LUTEÍNA EN EL SEDIMENTO DEL ESTUARIO DEL RÍO PALMONES

M. A. Arrojo, C. Jimenez, L. Rubio y F. X. Niell

Departamento de Ecología. Facultad de Ciencias, Campus de Teatinos, Universidad Málaga, C.P.: 29071 Málaga, España.  
Email: maarrojo@uma.es

Los pigmentos vegetales presentes en los sedimentos de ríos, mares y estuarios se han usado como indicador de existencia de determinados grupos planctónicos y algas, fundamentalmente, tanto en el momento actual como en estudios paleontológicos. En el caso del Estuario del Río Palmones se ha estudiado la presencia de clorofila y luteína. Se ha hecho también una estimación de la tasa de sedimentación en esta zona por los métodos tradicionales utilizando el  $^{210}\text{Pb}$ . A partir de la concentración de estos dos pigmentos a diferentes profundidades y teniendo en cuenta la tasa de sedimentación, se ha establecido la velocidad de desaparición, en las condiciones de la marisma, de la luteína y la clorofila. Se ha observado que luteína se mantiene durante más tiempo en el sedimento que la clorofila.

**Palabras clave:** Sedimento, luteína, clorofila, estuario.



## 5 LA DESNITRIFICACIÓN EN EL SEDIMENTO DEL ESTUARIO DEL RÍO PALMONES Y SU IMPLICACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE GASES CON EFECTO INVERNADERO Y EN EL RECICLADO DE NUTRIENTES

S. Moreno y F. X. Niell

Universidad de Málaga, Campus de Teatinos, Universidad de Málaga, C.P.: 29071 Málaga, España.  
Email: msonia@uma.es

Miembro del Grupo de Ecofisiología de los Sistemas Acuáticos (GESA) del Departamento de Ecología y Geología de la Universidad de Málaga cuyo investigador principal es el profesor F.X. Niell. Los estuarios se caracterizan por ser sistemas con un alto grado de eutrofización, en parte debido a los aportes de nutrientes de origen antrópico que reciben actualmente de los ríos. Sus sedimentos representan una de las principales fuentes de producción de óxido nítrico por procesos de descomposición anaeróbica de la materia orgánica vía desnitrificación lo que supone la retirada de una buena parte de nutrientes de N del sistema y la liberación a la atmósfera de gases de efecto invernadero. El papel de la desnitrificación en el reciclado de N en el estuario del Río Palmones es irrelevante, y la mineralización anaeróbica de la materia orgánica hasta nitrógeno molecular hace que el estuario no contribuya a la emisión de gases de N con efecto invernadero a la atmósfera. La fuente de C orgánico, la disponibilidad de nitrato y la temperatura del sedimento se revelan como los principales factores que controlan la desnitrificación en el estuario.

## 6 FACTORES DE CONTROL EN LA REGULACIÓN DE LA METANOGÉNESIS EN ESTUARIOS MEDITERRÁNEOS SOMEROS

F. X. Niell y S. Moreno

Departamento de Ecología y Geología. Facultad de Ciencias, Campus de Teatinos, Universidad de Málaga, C.P.: 29071 Málaga, España.  
Email: msonia@uma.es

El gas metano, a pesar de ser un componente minoritario de la atmósfera, es un importante gas invernadero después del CO<sub>2</sub> y de los compuestos clorofluorocarbonados (CFCs) por su elevada capacidad de absorción de radiación infrarroja. La mayoría de los estudios han considerado que los sedimentos marinos ejercen un papel relativamente modesto en la emisión de metano a la atmósfera, sin embargo, la gran carga de nutrientes de origen antropogénico a la que están sometidos actualmente hace necesario replantear su contribución al incremento global de metano a la atmósfera. En este trabajo se estudia la capacidad de producción de metano en el sedimento del estuario del río Palmones. Los datos revelan que en la actualidad el estuario no contribuye al incremento atmosférico del metano. Su producción in situ está limitada por la alta concentración de sulfato y la salinidad del sedimento, la poca disponibilidad de sustrato y la temperatura del sedimento. Sólo en verano, cuando la temperatura del sedimento supera los 30° C el estuario produce metano. Aún así, no se emite a la atmósfera al sufrir en el sedimento oxidación anaeróbica antes de llegar a la atmósfera.



## 1 TOXICIDAD DE CIANOTOXINAS SOBRE MACROINVERTEBRADOS FITODETRITÍVOROS FLUVIALES

M. A. Puig<sup>1</sup>, J. García-Avilés<sup>2</sup> y N. Ubero<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Departamento de Ecología Continental, CEAB-CSIC. Accés cala Sant Francesc, 14. 17300-Blanes, Girona. <sup>2</sup> Departamento de Ecología, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Complutense de Madrid. Avda. Complutense s/n. 28040-Madrid

<sup>3</sup> Departamento de Zoología y Antropología Cuantitativa, Universidad de Murcia. Campus de Espinardo, 30100-Espinardo, Murcia. Email: ciam03@bio.ucm.es

En los últimos años hemos constatado que las comunidades de cianobacterias bentónicas fluviales producen y liberan distintos tipos de cianotoxinas en ríos calcáreos mediterráneos (Aboal et al., 2005), especialmente en tramos altos poco contaminados o con entradas moderadas de nutrientes (nitratos) durante períodos cortos de tiempo (Vassal'lo, 2003). También hemos comprobado, mediante ensayos de laboratorio, el efecto letal de los extractos de cianobacterias productoras de cianotoxinas en distintas especies de macroinvertebrados fluviales (Aboal et al., 2005). Pero nos faltaba comprobar que toxinas son las que tienen realmente efectos letales y subletales sobre los macroinvertebrados bentónicos. De modo que, actualmente, dentro del proyecto RETROCALMED (CGL-2006-11339/BOS) se están realizando distintos ensayos con patrones comerciales de las variantes de microcistinas más comúnmente producidas en nuestros ríos (MC-LR, MC-RR, MC-YR, MC-LF y MC-LW) y anatoxina, con el objetivo de comprobar la tolerancia a distintas concentraciones de cada una de las cianotoxinas y a la combinación de varias de ellas, que simularía la realidad que se produce en los ecosistemas fluviales estudiados. Se han escogido para realizar los ensayos especies fitodetríticas de macroinvertebrados, especialmente efemerópteros (Baetidae, Heptageniidae y Ephemerellidae). En los ensayos se han comprobado las concentraciones letales y se han estudiado los efectos histológicos que producen las distintas toxinas testadas, tanto para concentraciones letales como subletales. En esta comunicación se presentan los resultados obtenidos a partir de bioensayos realizados con cada patrón de microcistinas a distintas concentraciones y de la combinación de varios de ellos sobre las especies de macroinvertebrados seleccionadas.

81

## 2 PROCESOS DE SEDIMENTACIÓN DE MICROCYSTIS (CYANOPHYCEAE) EN EL EMBALSE DE VALMAYOR (MADRID)

S. Cirés, L. Wörmer, D. Carrasco, S. Puente y A. Quesada

Departamento de Biología, Universidad Autónoma de Madrid (UAM), Edificio de Biología – Facultad de Ciencias, C/ Darwin, 2. C.P.: 28049 Cantoblanco-Madrid, España. Email: samuel.cires@uam.es

El género *Microcystis*, habitual en proliferaciones de cianobacterias en lagos y embalses de todo el mundo, es considerado el principal productor de microcistinas (MCs) –hepatotoxinas con potencial efecto carcinogénico– en el área mediterránea. Debido a esta elevada potencialidad tóxica y al destacable éxito ecológico de *Microcystis*, resulta muy interesante el estudio de los distintos procesos que componen su ciclo anual. De entre estos procesos, la sedimentación tiene especial relevancia desde el punto de vista de la gestión del recurso hídrico debido a su papel en la desaparición de las poblaciones superficiales de *Microcystis* y las toxinas que puedan llevar asociadas, que podrían acumularse en el sedimento de los embalses. El presente estudio trata de contribuir al conocimiento de los procesos de sedimentación en embalses mediterráneos. Para ello, se realizó un seguimiento de la dinámica poblacional de *Microcystis* en el embalse de abastecimiento de Valmayor (Madrid, Cuenca Hidrográfica del Tajo) entre septiembre y diciembre de 2007, mediante el análisis de muestras de agua de tres profundidades y partículas en sedimentación procedentes de trampas de sedimento situadas a dos profundidades (10m y 16m). Así mismo, se analizaron las microcistinas sestónicas presentes mediante HPLC y espectrometría de masas MALDI-TOF. Nuestro trabajo permitió describir el bloom tóxico desarrollado en Valmayor durante el verano y otoño de 2007, formado por 3 morfoespecies del género *Microcystis* (*M. aeruginosa*, *M. novacekii*, *M. flos-aquae*), que produjo concentraciones de microcistinas de hasta 11,4 mg MCs l<sup>-1</sup> en el agua superficial. Los procesos de sedimentación fueron muy intensos tanto en lo referente a *Microcystis*, con valores de hasta 510 mm<sup>3</sup> o 9,5 × 10<sup>9</sup> células sedimentando por cada m<sup>2</sup> y día, como en cuanto a las microcistinas, con más de 1,2 mg MC sedimentando por cada m<sup>2</sup> y día. Se observó un patrón temporal de sedimentación con dos fases diferenciadas: una primera etapa de sedimentación durante el bloom, caracterizada por velocidades de sedimentación moderadas cuyas oscilaciones podrían relacionarse con la sucesión ecológica superficial y fenómenos de adsorción de colonias a partículas en suspensión y una segunda etapa de sedimentación otoño-invernal, tras la desaparición del bloom superficial, que presentó las velocidades máximas de todo el período estudiado, de hasta 2,4 m día<sup>-1</sup>, y en la que el descenso de la temperatura del agua podría ser el principal responsable de la sedimentación de *Microcystis*.



### 3 VARIACIONES DE LOS TIPOS DE MICROCISTINAS Y SU CORRELACIÓN CON LAS VARIACIONES EN EL GEN MCYB EN EL EMBALSE DE SANTILLANA

D. Carrasco, E. Moreno–Ostos, D. Sanchis y A. Quesada

Departamento de Biología, Universidad Autónoma de Madrid (UAM), Edificio de Biología – Facultad de Ciencias, C/ Darwin, 2. C.P.: 28049 Cantoblanco–Madrid, España.  
Email: antonio.quesada@uam.es

Las cianobacterias son organismos abundantes en ambientes acuáticos, encontrándose desde las aguas termales a las zonas polares y siendo dominantes en múltiples ocasiones. Esta importancia ecológica se ve reforzada en los embalses por la capacidad que presentan algunas especies pertenecientes a este filum de producir compuestos tóxicos para los seres humanos y los animales. Dentro de este grupo destaca el género *Microcystis* el principal productor de toxinas en lagos y embalses europeos, que une a esta capacidad la de ser los organismos formadores de afloramientos cianobacterianos más abundantes. *Microcystis* se caracteriza por producir un tipo de cianotoxinas, las microcistinas, que afectan fundamentalmente al hígado tanto en exposiciones agudas, produciendo la muerte por choque hipovolémico, como en exposiciones crónicas al actuar como promotores de tumores. Estas moléculas son péptidos cíclicos sintetizados por un sistema mixto péptido sintetasa/poliketido sintasa codificado en el cromosoma del organismo. Se conocen más de 70 variantes de microcistinas encontrándose modificaciones en todos los aminoácidos que la forman. La mayor parte de las variaciones en los tipos de microcistinas se encuentran en los dos aminoácidos variables que son incorporados por dos de los genes el *mcyB* y *mcyC*. Durante el año 2001 en el embalse de Santillana se pudo observar un importante afloramiento de cianobacterias que estuvo dominado por la especie *Microcystis aeruginosa*, extendiéndose el periodo en el cual las concentraciones de toxinas fueron superiores a 1 mg L<sup>-1</sup> durante más de 2 meses. Durante este periodo se produjo un cambio en las toxinas mayoritarias detectadas. Se realizaron estudios de diversidad genética de la zona de adenilación del gen *mcyB* durante el periodo en que se detectaron las microcistinas y de quimiotipos presentes en dos de los muestreos por Maldi–TOF. Los datos encontrados indican que el cambio de toxina producida se asocia a un cambio en el tipo de gen *mcyB* mayoritario. La comparación de los datos genéticos y de quimiotipos parece asociar esta modificación a un cambio de cepa mayoritaria presente en el embalse, relacionado con el ratio N/P de la masa de agua.

### 4 EMBALSE DE TRASONA: EJEMPLO DE GESTIÓN DE AFLORAMIENTOS DE CIANOBACTERIAS

A. Quesada, D. Carrasco, L. Wörmer y S. Cirés

Departamento de Biología, Universidad Autónoma de Madrid (UAM), Edificio de Biología–Facultad de Ciencias, Ciudad Universitaria de Cantoblanco, C/ Darwin, 2. C.P.: 28049 Madrid, España.  
Email: antonio.quesada@uam.es

El embalse de Trasona es un ecosistema eutrófico caracterizado por la presencia durante una parte importante del año de afloramientos de cianobacterias. Esta comunidad está compuesta fundamentalmente por *Microcystis aeruginosa*, *Anabaena spp.* y *Woronichinia naegeliana*. La comunidad de cianobacterias presentes en el embalse en diferentes ocasiones ha producido concentraciones variables de cianotoxinas, fundamentalmente microcistinas. Ante la situación problemática del embalse, la Confederación Hidrográfica del Norte ha ejecutado una serie de actuaciones que pueden ser consideradas como un ejemplo a seguir por el resto de las autoridades de cuenca. En primer lugar la CHN encarga un estudio que permite evaluar el estado real de la cianotoxicidad a lo largo de todo el año, con una alta frecuencia de muestreos y análisis completos. Dado que durante el proceso de afloramiento de cianobacterias los valores de toxinas superaron cierto umbral, se mantiene un estrecho contacto con las autoridades sanitarias y medioambientales autonómicas y centrales, suministrando copia semanal de los informes realizados. De forma paralela se comienza un plan de formación sobre la problemática para el personal de la CHN, que identifican responsables de la identificación taxonómica de las cianobacterias presentes y ponen a punto las técnicas analíticas de la toxina por HPLC y ELISA en sus propias instalaciones, que se intercalan con otros laboratorios. A continuación se desarrolla una campaña de muestreos con análisis en paralelo para permitir comparar las metodologías. Una vez identificado el problema se realizan obras de un colector perimetral que disminuya los aportes de nutrientes al embalse. En esta presentación en primer lugar describiremos la sucesión ecológica del afloramiento de cianobacterias en el embalse de Trasona, así como los episodios de toxicidad e indicaremos un plan detallado para la mitigación o solución del problema, que puede servir de ejemplo a otras autoridades de cuenca.



## 5 PROCESOS Y PECULIARIDADES EN LA DEGRADACIÓN IN SITU DE LAS CIANOTOXINAS MICROCISTINA Y CILINDROSPERMOPSINA

L. Wörmer, S. Cirés, D. Carrasco y A. Quesada

Departamento de Biología, Universidad Autónoma de Madrid (UAM), Edificio de Biología-Facultad de Ciencias, Ciudad Universitaria de Cantoblanco, C/ Darwin, 2. C.P.: 28049 Madrid, España.  
Email: lars.wn@gmail.com

Algunas cianobacterias destacan por su capacidad de producir diversos metabolitos secundarios tóxicos. En climas mediterráneos esto resulta especialmente grave dadas las apariciones masivas de estos organismos potencialmente tóxicos en aguas de consumo o recreo. Entre las cianotoxinas detectadas en la Península Ibérica destacan microcistinas y cilindropermopsinas. Las primeras son potentes hepatotóxicos, habiéndose sugerido un posible efecto carcinogénico. Son las cianotoxinas más frecuentes y más frecuentemente relacionadas con sucesos de intoxicación humana y animal. Las cilindropermopsinas son toxinas cuyo efecto tóxico se ha observado sobre varios órganos, también se han descrito efectos carcinogénicos *in vitro*. Estas toxinas parecen estar expandiéndose geográficamente: tradicionalmente más propias de sistemas tropicales, recientemente han sido descritas también en climas templados y actualmente suponen un serio desafío en aguas europeas. Dado el uso recreativo de muchas aguas que pudieran verse afectadas por cianotoxinas así como las dificultades presentes en la eliminación de las mismas en los sistemas de potabilización más básicos, la capacidad de auto-depuración de los sistemas naturales resulta fundamental a la hora de controlar el riesgo existente. En nuestros trabajos nos hemos centrado en evaluar la efectividad *in situ* de los dos procesos fundamentales de degradación natural en campo, la foto- y la biodegradación. Los resultados experimentales obtenidos – desarrollados en su mayoría en los propios entornos naturales – demuestran un comportamiento claramente diferenciado entre las dos toxinas estudiadas. En cuanto a la biodegradación, la cilindropermopsina resultó no ser degradada en un plazo de cuarenta días por poblaciones bacterianas incluso cuando éstas habían estado expuestas a la toxina en su ambiente natural. Las microcistinas sin embargo se degradan con aparente facilidad, pudiéndose establecer un plazo aproximado de diez días para la completa desaparición de las concentraciones añadidas. En cuanto a la fotodegradación, se observó la importancia de las longitudes de onda más cortas en la degradación, así como el efecto filtro de la columna de agua, que impide una degradación en las capas no superficiales. En definitiva, se confirma la predominancia de la biodegradación en la desaparición de microcistinas, siendo la fotodegradación efectiva sólo en una reducida zona y a ritmos muy inferiores a los de la biodegradación. En el caso de la cilindropermopsina cabe destacar que su degradación parece muy limitada en condiciones naturales, lo cual se traduce en riesgo de acumulación de elevadas concentraciones en fase disuelta.

## 6 CIANOBACTERIAS BIOINDICADORAS DE LA CALIDAD DEL AGUA EN RÍOS: ESTUDIO DE SU SENSIBILIDAD/TOLERANCIA

E. Perona, V. Loza, L. Gallego, V. Rodríguez-Gómez, E. Rico y P. Mateo

Departamento de Biología, Universidad Autónoma de Madrid (UAM), Edificio de Biología-Facultad de Ciencias, Ciudad Universitaria de Cantoblanco, C/ Darwin, 2. C.P.: 28049 Madrid, España.  
Email: elvira.perona@uam.es

Los estudios de calidad de agua en ríos utilizando cianobacterias nos han permitido demostrar que estos organismos presentan cierta validez como organismos bioindicadores. Nuestros estudios han demostrado que se producen cambios en las comunidades de cianobacterias en respuesta a un gradiente de eutrofización de las aguas, tales como un incremento de la abundancia de algunas especies así como una reducción de la biodiversidad. Estos cambios se han observado mediante diferentes técnicas, bien mediante técnicas morfológicas y taxonómicas tradicionales como, mediante el uso de técnicas moleculares). El objetivo del presente trabajo es comprobar la validez de las cianobacterias como bioindicadores de la calidad del agua, así como describir su posible grado de sensibilidad/tolerancia a la eutrofización. Para ello, se han llevado a cabo bioensayos de crecimiento (individual y en competencia) con cianobacterias potencialmente bioindicadoras de diferentes estados de eutrofización. Fueron expuestas a un gradiente de concentraciones de nutrientes ( $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ) y se estudió su crecimiento. En dichos bioensayos se ha podido observar un crecimiento diferencial demostrando su grado de sensibilidad, estableciendo una relación entre las concentraciones de nutrientes en el medio y las presentes en su medio natural. A su vez y de forma paralela se ha estudiado la presencia y abundancia de especies de dos comunidades distintas, nuestra comunidad de cianobacterias y la de macroinvertebrados (ampliamente utilizados en estudios de calidad de aguas y con un valor bioindicador ampliamente aceptado). Los resultados del estudio comparativo de ambas comunidades nos ha permitido otorgar un posible valor bioindicador a cada una de las cianobacterias presentes. Con estos nuevos datos, podemos sugerir comenzar a hablar de un nuevo índice biótico de cianobacterias, IBCB, que se pueda aplicar como complemento a otros análisis.



## 7 ¿QUÉ CONTROLA LA VARIABILIDAD FENOTÍPICA DE *MICROCYSTIS AERUGINOSA*? IMPLICACIONES PARA LA GESTIÓN DE UN EMBALSE DE ABASTECIMIENTO.

H. Rodríguez-Pérez, M. Risco, A. Basanta, C. Escot y E. Costas

Dpto. Produccion Animal, Fac de Veterinaria, Universidad Complutense de Madrid (UCM), Avd Puerta de Hierro s/n, C.P.: 28040 Madrid, España.  
Email: hectorrodriguez@vet.ucm.es

En este trabajo se aborda de una manera experimental la clásica pregunta en Biología de, ¿qué peso relativo tiene la componente genética y la componente ambiental en la variabilidad fenotípica final?, aplicada en este caso a *Microcystis aeruginosa*. Para el caso de *Microcystis aeruginosa* se desconoce en gran medida la importancia relativa de los factores genéticos sobre la variabilidad de caracteres cuantitativos, así como las posibles correlaciones entre ellos. Cabe destacar que algunos de estos caracteres son fundamentales en el control de las cianobacterias tóxicas en embalses de abastecimiento. Por tanto resulta muy pertinente la cuestión de saber si tienen más peso las condiciones ambientales o los condicionantes genéticos en la producción de microcystina. Se realizaron dos experimentos, uno en el laboratorio y otro en el embalse del Gergal (Sevilla), para caracterizar el papel de la genética y el ambiente en los caracteres cuantitativos que pueden estar relacionados con las proliferaciones de *M. aeruginosa*. Se midieron los siguientes caracteres: tasa de crecimiento, producción de toxina, variables relacionadas con la eficiencia fotosintética, y aspectos morfológicos de las colonias y las células. Mediante la aplicación de modelos RELM se dividió la varianza entre el componente ambiental y el componente genético y se calculó la heredabilidad de cada uno de los caracteres seleccionados. Se encontró que las diferencias fenotípicas entre las cepas eran explicadas en más de un 50% por la variabilidad genética, siendo estos valores menores en el caso de las variables morfológicas para el experimento realizado en el embalse de El Gergal. Hay que destacar que para la producción de toxina este valor de heredabilidad se situó entorno a 70%, en ambos experimentos, lo que implica que una mayor dificultad a la hora de predecir que toxicidad puede llegar a tener un crecimiento masivo de *M. aeruginosa*.

## 7 DINÁMICA DEL FITOPLANCTON EN UNA LAGUNA CÁRSTICA PROFUNDA Y LIMITACIÓN POR NUTRIENTES DE SU CRECIMIENTO

S. M. Morata, A. Picazo, A. Camacho, E. Vicente y M. R. Miracle

Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva (ICBIBE), Universidad de Valencia, Apdo. 22085 C.P.: 46071 Valencia, España.  
Email: sara.morata@uv.es

La laguna cárstica de El Tejo (Cuenca, España) está siendo objeto de estudio por el especial interés en describir los factores que determinan el crecimiento fitoplanctónico y sus dinámicas poblacionales tanto temporales como espaciales, así como detallar la contribución de la fracción algal a la estructura trófica de la laguna. Las campañas de muestreo se realizaron con frecuencia mensual y permitieron obtener una primera aproximación a la dinámica del fitoplancton y su relación con las diferentes variables que se midieron en este sistema. A partir de los resultados obtenidos y con el objeto de profundizar en el conocimiento de dicha dinámica algal, se realizaron experiencias de enriquecimiento de nutrientes inorgánicos (N, P y Si) tanto en el laboratorio como incubando microcosmos "in situ". A lo largo del periodo de estudio este sistema lacustre ha presentado una relativa baja disponibilidad de nutrientes inorgánicos, encontrando por lo general una baja densidad algal. Respecto a la dinámica fitoplanctónica, en el epilimnion durante la primavera (inicio estratificación) se ha descrito una mayor abundancia de diatomeas en comparación con los resultados obtenidos durante los inviernos, aunque no hay un cambio en cuanto al grupo algal dominante en densidad. Sin embargo, en términos de biovolumen son los dinoflagelados los que dominan la sucesión en primavera. Adicionalmente los bioensayos nos indicaron que es en esta época primaveral cuando hay una limitación en el crecimiento algal debida al agotamiento de nitrógeno y/o fósforo inorgánicos, aumentando significativamente la densidad de las clorofíceas clorococales en los microcosmos que contenían ambos nutrientes y alcanzando mayores abundancias a las encontradas en la laguna. Por otra parte, durante la época estival (estratificación-finales de la estratificación) la sucesión algal en aguas superficiales se encontraba gobernada por las clorofíceas, seguidas en términos de abundancia por las diatomeas. Es justo en esta época cuando los bioensayos mostraron una limitación del crecimiento algal debida a carencia de nitrógeno, aumentando de forma significativa la abundancia de clorofíceas en los microcosmos a los que se adicionó nitrógeno inorgánico. En general en las aguas profundas son dominantes las diatomeas y las criptofíceas. La incubación de agua de dicha profundidad con los diferentes tratamientos de fertilización no mostró resultados significativos en cuanto al crecimiento algal.



RESÚMENES  
PÓSTERS



## 1 COMPOSICIÓN ALGAL DEL BIOFILM EN SEDIMENTOS DE FONDO DEL RÍO ANLLÓNS

M. Penalta-Rodríguez, M. C. López-Rodríguez, R. Devesa-Rey, M. L. Iglesias, R. Paradelo, F. Díaz-Fierros y M.T. Barral

Universidade de Santiago De Compostela, 15782 Santiago de Compostela.

Email: bvmariap@usc.es

El estudio de la composición algal en materiales blandos, como sedimentos fluviales de fondo, se ve dificultado por la problemática inherente a la toma de muestras en este medio. No existe un protocolo estandarizado para la toma de este tipo de muestras, que deben estar relativamente inalteradas para preservar la estructura del biofilm formado en la superficie. En este trabajo se estudia la composición algal del biofilm y se comparan diversos métodos de muestreo en sedimentos fluviales del río Anllóns (NW España). El estudio se llevó a cabo en 3 localidades a lo largo del río. Se ensayaron tres procedimientos de muestreo diferentes: (A) toma de muestra con camisas metálicas de 5 cm de diámetro y 6 cm de altura, (B) toma de muestra con cilindros plásticos de 2,4 cm de diámetro sellados por la base superior con film Prolene®, y (C) toma de muestra de la superficie del sedimento con pipeta Pasteur. En las muestras tomadas con cada uno de los métodos se calculó la abundancia (individuos/cm<sup>2</sup>) al mínimo nivel taxonómico posible, contando 5 réplicas de cada muestra en un microscopio óptico Olympus BX61. En las tres localidades el grupo más abundante fue el de Bacillariophyceae (diatomeas). En el curso alto (punto 1) se observan un 10% de otros grupos (Cyanophyta, Euglenophyta y Chlorophyta). En los otros dos puntos las diatomeas constituyen más del 98 % del total. El género *Navicula* es el más abundante en todas las muestras. En el punto 3, próximo a la desembocadura, se observan especies típicas de ambiente salobres: *Achnanthes brevipeps*, *Entomoneis sp.*, *Diploneis sp.*, *Melosira nummuloides*, *Pleurosigma sp.*, *Surirella striatula* y *Triblionella sp.* La abundancia varió con la técnica de muestreo y con la localidad, siendo en general la más eficaz el método de la pipeta. No obstante, la toma de muestras con el cilindro plástico permite la observación mediante microscopía electrónica SEM de las superficies del sedimento sin perturbar, y por ello, permite estudiar la estructura de las poblaciones de microalgas y su posible asociación con las fases minerales.

## 2 PERIPHYTIC DIATOM SPECIES COMPOSITION ALONG THE EBRE ESTUARY (NE IBERIAN PENINSULA)

L. Rovira, R. Trobajo, y C. Ibáñez

Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (Irta)

Email: laia.rovira@irta.cat

The Ebre River is the largest river in Spain. Its estuary covers an approximate area of 6.9 km<sup>2</sup> and it is considered a "micro-tidal salt-wedge estuary". Tides have little or no influence because of the low tidal range (around 20 cm), being the Ebre River discharge the main factor controlling the hydrologic dynamics of this transitional system. Although the Ebre estuary ecological significance has been largely recognized, there is no research on its diatom flora. The aim of this study was to describe species composition of periphytic diatom communities, and to relate them with the main environmental factors affecting the estuary. This study forms part of a broader ecological research into the Ebre estuary, in order to develop specific biological quality indexes for Mediterranean estuaries. Samples of periphytic diatoms were collected at 9 localities along the estuary in October 2007 and January 2008. In October, the salt-wedge was located further upstream than in January, because of the summer low flow. Selected environmental variables (pH, oxygen, temperature, and conductivity), the chlorophyll concentration and nutrients (SRP, NO<sup>3-</sup>, NO<sup>2-</sup>, NH<sup>4+</sup>, SiO<sub>4</sub>, TN and TP) in water samples were also determined at each campaign. Altogether, more than 90 taxa of diatoms were identified. The most frequent genera encountered were *Cocconeis*, *Amphora*, *Navicula* and *Nitzschia*. Dominant taxa were indicating the existence of stress factors such as high salinity variability and summer hypoxia, which are characteristic of salt wedge estuaries. The response of the diatom communities to environmental gradients were analysed with multivariate analysis methods. With the preliminary results presented here we obtained the initial knowledge required for further studies in the diatom taxonomy and ecology of the Ebre estuary.



### 3 COMPOSICIÓN TAXONÓMICA Y CARACTERIZACIÓN DE LAS ALGAS FILAMENTOSAS EN BALSAS DE AGUA DE ANDALUCÍA

I. Gallego, P. Sánchez, J. Casas, F. Fuentes, M. Juan, D. León, P. Peñalver, C. Pérez-Martínez, y J. Toja

Dpto. Biología Vegetal, Universidad de Almería, Ctra. Sacramento s/n, C.P.: 04120 Almería, España.  
Email: igallego@ual.es

En 2006 la Agencia Andaluza del Agua realizó un inventario de las pequeñas masas de agua artificiales en el que se incluyeron más de 16500 balsas, la mayoría de ellas de uso agrícola. Desde el punto de vista ecológico, estos nuevos reservorios de agua continental son muy importantes por el incremento del hábitat que suponen para el desarrollo de la vida acuática. Entre las comunidades más estables, cabe destacar la presencia de algas filamentosas, que cuando emergen a la superficie son llamadas “ovas” o “camas de rana”. En la primavera de 2007 se muestrearon 120 balsas de riego, de las cuales sólo 45 de ellas contenían algas filamentosas. La selección de balsas incluía representación de todas las provincias andaluzas y de los distintos tipos de construcción posibles. Se identificaron las algas filamentosas y macrófitas sumergidas y se estimó su porcentaje de cobertura, además de medirse variables físico-químicas y la concentración de clorofila a planctónica. Se han identificado 13 géneros distintos de algas filamentosas, siendo *Cladophora*, *Spirogyra* y *Oedogonium* los más frecuentes. Además, se ha observado que la riqueza específica de filamentos se distribuye según un gradiente espacial que aumenta hacia Andalucía occidental, donde las balsas de sustrato natural son predominantes. Los análisis multivariantes muestran algunas diferencias entre las dos principales familias de algas filamentosas: Por un lado, se observa una correlación positiva entre las algas pertenecientes a la familia *Cladophoraceae* y la presencia de macrófitos sumergidos. Por otro lado, las algas filamentosas que pertenecen a la familia *Zygnemataceae* aparecen en el eje que correlaciona negativa y significativamente la concentración de clorofila a planctónica con la presencia de macrófitos, lo que podría caracterizar a las *zygnematáceas* como un grupo intermedio entre los organismos planctónicos y bentónicos.

### 4 MORFOLOGÍA Y TAXONOMÍA DEL GRUPO *CYMBELLA HELVETICA SENSU LATO* EN LOS RÍOS DE LA CUENCA DEL EBRO

J. Goma y L. Ector

Dpto. Ecología, Fac. de Biología, Universidad de Barcelona, Av. Diagonal, 645, C.P.: 8028 Barcelona, España  
Email: jgoma@ub.edu

Una de las características morfológicas que definen el género *Cymbella* es la presencia de un campo apical de poros en las dos extremidades de las valvas. Esta estructura permite segregar mucílago y producir un pedúnculo mucoso con el que se pueden fijar al sustrato y vivir a una cierta distancia de este. Tiene por tanto importancia en la ecología de las especies que los poseen. Existe un grupo de especies, clasificadas dentro del género *Cymbella* por Krammer, de morfología similar a *C. helvetica* Kützing, con las extremidades distales del ráfide curvadas hacia la cara dorsal –carácter que diferencia *Cymbella* del próximo *Encyonema*–, pero que no poseen campos apicales de poros y las estrias se prolongan hasta el extremo de la valva. *C. subhelvetica* Krammer, *C. lange-bertalotii* Krammer y *C. compacta* Østrup son tres especies de este grupo halladas en ríos de la cuenca del Ebro. En ellos también aparece otro taxón de morfología similar a *C. helvetica sensu lato*, pero que es una verdadera *Cymbella* ya que posee campos apicales de poros: *C. cymbiformis* C.A. Agardh. Todas estas especies son relativamente comunes en los ríos calcareos mediterráneos. *C. compacta* es la especie más frecuente en la cuenca del Ebro, mientras que *C. helvetica sensu stricto* no ha podido ser hallada en esta cuenca. Después de la ilustración y explicación de las principales características morfológicas de los géneros *Cymbella*, *Cymbopleura*, *Encyonema*, *Encyonopsis* y *Delicata* mediante ejemplos de taxones observados en la cuenca del Ebro, se muestra la morfología en microscopía óptica y electrónica de rastreo de estos taxones del grupo *Cymbella helvetica sensu lato* con el fin de explicar los caracteres que permiten diferenciarlas y facilitar su identificación a nivel específico.



## 5 ESTUDIO COMPARADO DE LAS COMUNIDADES DE DIATOMEAS EN LOCALIDADES DE REFERENCIA DE LA CUENCA DEL RÍO EBRO Y RÍOS DE DOS REGIONES DEL SUR DE FRANCIA: LANGUEDOC-ROUSSILLON Y PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR

R. Ortiz-Lerín <sup>1,5</sup>, A. Eulin-Garrigue <sup>1</sup>, O. Monnier <sup>1</sup>, G. Gassiole <sup>1</sup>, J. Cambra <sup>5</sup>, C. Durán Lalaguna<sup>2</sup>, M. Pardos <sup>2</sup>, D. Delmont<sup>3</sup>, L. Barbe <sup>3</sup>, L. Durand <sup>4</sup> y F. Peres <sup>1</sup>.

<sup>1</sup> ASCONIT Consultants. <sup>2</sup> Confederación Hidrográfica del Ebro. C/ Sagasta, 24-28.50071 Zaragoza <sup>3</sup> DIREN Languedoc-Roussillon. 58, Av. Marie de Montpellier. CS 79034. 34965 Montpellier. CEDEX 02. <sup>4</sup> Boulevard de Clairfont Bât. G Site Naturopole. 66350 Toulouges. <sup>5</sup> DIREN Provence-Alpes - Côte d'Azur. B.P. 120 - Le Tholonet. 13603 Aix-en-Provence. CEDEX 01 <sup>5</sup> Dpto. de Biología Vegetal (U. Botànica). Fac. Biología. Univ. Barcelona. Av. Diagonal, 645. 08028 Barcelona.  
Email: roser.ortiz@asconit.com

El establecimiento de condiciones de referencia específicas para cada ecoregión es un requisito esencial para determinar el estado de las masas de agua superficial en las cuencas fluviales. Una parte central de Directiva Marco del Agua (DMA) está dedicada precisamente al establecimiento de estas exigencias, donde cada tipo de masa de agua ha de presentar la categoría equivalente al muy buen estado ecológico. La DMA establece la utilización del fitobentos, y entre ellas las diatomeas, como indicadoras en el monitoreo biológico. El éxito de la aplicación de las mismas en el diagnóstico de la calidad del agua depende, en gran medida, tanto del grado de conocimiento taxonómico como del ecológico de las especies. En esta comunicación se presentan los resultados de un estudio comparado entre la flora de diatomeas identificadas en localidades de referencia de la cuenca del Ebro y de ríos de dos regiones del sur de Francia: Languedoc-Roussillon (LR) y Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA). Nuestro objetivo es contribuir al conocimiento taxonómico y ecológico de las diatomeas presentes en las localidades de referencia en las diferentes ecoregiones de estas cuencas del sur de Europa. En el verano del 2005 y 2006 se realizó el muestreo de la flora de las diatomeas epilíticas en un total de 11 y 41 estaciones de referencia, respectivamente, pertenecientes a la red de control CEMAS (Control del Estado de las Masas de Aguas Superficiales) de la CHE. Las campañas en Francia se realizaron durante los veranos 2006 y 2007, donde se muestrearon de la red hidrográfica de la región de LR un total 25 y 22 localidades de referencia, respectivamente, siendo de 26 y 9 para la región PACA. La recogida de las muestras del epilítón, el tratamiento químico de las muestras y la cuantificación de las especies por localidad, se han basado en las normativas estandarizadas europeas (NF EN 13946) y norma francesa (NF T 90-354) correspondientes para cada año de muestreo y a los protocolos de muestreo y análisis del Fitobentos (CHE, 2005). Todos los inventarios de diatomeas obtenidos para cada localidad se han procesado con el software OMNIDIA v. 5.1 con el fin de obtener los valores de los índices de calidad biológica de las diatomeas: IPS (Índice de Poluo-sensibilidad Específica) e IBD (Índice Biológico de Diatomeas), así como también, poder definir las características ecológicas de las comunidades identificadas en cada localidad utilizando la clasificación propuesta por Van Dam et al. (1994).

## 6 ECOREGIONALIZACION DE LA CUENCA DEL GUADALQUIVIR SEGUN LAS ASOCIACIONES DE ALGAS BENTONICAS

I. Reyes, G. Martín, M. A. Casco y J. Toja

Departamento de Biología, Veg. y Ecología, Universidad de Sevilla, C/Profesor García González s/n, C.P.: 41012 Sevilla, España.  
Email: irbarbara@us.es

La cuenca del Guadalquivir agrupa una gran heterogeneidad de masas de agua. Según la DMA dentro de la cuenca se discriminan 13 tipos de ríos diferentes. Durante los años 2004 y 2005 se realizó un muestreo extensivo multihábitat de las comunidades bentónicas en 112 puntos distribuidos por toda la cuenca. La riqueza algal total acumulada fue 838 taxa, correspondiendo el 54% a las Diatomeas, el 22% a las Clorofitas, el 18% a las Cianofitas, el 5% a las Euglenofitas y menos del 1% al resto de los grupos. La especie con frecuencia mayor del 60% fueron Diatomeas: *Achnanthydium minutissimum*, *Achnanthydium saprophilum*, *Amphora pediculus*, *Nitzschia incospicua* y *Rhoicosphenia abbreviata*. Según el análisis en MDS de presencia y ausencia de los taxa se observó una alta tendencia a la distribución de las estaciones en cuatro grupos ecoregionales ( $R=0.613$ ,  $p5\%$ ) son *Achnanthydium minutissimum*, para los puntos de Sierra Morena, *Nitzschia palea*, *Pseudoanabaena catenata* y *Pseudoanabaena limnetica* para el Guadiamar y Doñana, *Navicula veneta*, *Nitzschia capitellata*, *Nitzschia frustulum*, *Tryblionella hungarica* y *Euglena variabilis* para el grupo de la Campiña, y *Amphora pediculus*, *Achnanthydium saprophilum* y *Achnanthydium minutissimum* para el cuarto grupo. De este mismo muestreo se consideraron 40 sitios de los cuales se tenían datos físico-químicos. Se realizó un análisis en MDS y un test ANOSIM de las variables físico-químicas de las 40 localidades y estos puntos presentaron una tendencia a la distribución en tres categorías: sin contaminación, contaminados y muy contaminados ( $R=0.559$ ,  $p$ )



## 7 HIFOMICETOS ACUÁTICOS DE LOS RÍOS DEL PARQUE DE SIERRA NEVADA: CONDICIONANTES A ESCALAS LOCAL Y DE CUENCA.

E. Descals, J. J. Casas, M. J. Salinas, E. M. López y A. Garzón

Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados (IMEDEA)-CSIC, C/ Miquel Marquès, 21, 07190 Esporles-Mallorca, España, y Universidad de Almería, Ctra. Sacramento s/n C.P.: 04120 Almería, España.  
Email: jjcasas@ual.es

Los hongos, con los hifomicetos acuáticos sensu lato como protagonistas destacados, son un nexo esencial en las redes tróficas fluviales. Algunos estudios demuestran que la actividad y diversidad de este grupo pueden ser claves en el reciclado de materiales alóctonos que ingresan en el bentos fluvial. A escala de región bioclimática, la mayoría de especies de estos hifomicetos suele mostrar amplia distribución y tolerancia ambiental. No obstante algunos estudios revelan que variables como pH, dureza del agua, temperatura o tipo de vegetación riparia pueden ejercer un notable papel sobre la distribución y riqueza de especies de estos descomponedores. En este trabajo analizamos las relaciones entre su composición y riqueza de especies y variables ambientales a escala local (físico-química del agua y vegetación de ribera) y a escala de cuenca (tipos de vegetación y usos) en los ríos dentro de los límites del Parque de Sierra Nevada. Se tomaron muestras de conidios en agua y en espumas naturales en 41 tramos fluviales a lo largo de dos campañas, otoño-invierno y primavera de 2006 a 2007. Aquí presentamos resultados preliminares correspondientes a filtraciones de conidios en agua de la campaña otoño-invierno. Para cada tramo fluvial se realizó una analítica del agua, se midieron la estructura y diversidad de la vegetación de ribera y el porcentaje de cobertura de los tipos mayoritarios de vegetación y usos de la cuenca drenada. Los resultados obtenidos indican que las variables medidas a escala local, principalmente alcalinidad, cobertura de la vegetación de ribera y densidad de pies de *Salix spp.* o de *Alnus glutinosa*, son las que más contribuyen a explicar la composición de especies fúngicas, mientras que las variables a escala de cuenca parecen presentar escasa importancia, probablemente por la escasez de usos intensivos dentro del Parque. La riqueza de especies mostró fuerte correlación positiva con saucedas y alisedas bien estructuradas, algo que resulta congruente con otros estudios que concluyen que la diversidad de sustratos que aporta la vegetación riparia puede ser un acicate para la riqueza de hongos debido a la especificidad de sustrato de muchas especies. Al contrario de lo que suele observarse en regiones más septentrionales de la zona templada húmeda, en Sierra Nevada la altitud influyó positivamente sobre la riqueza de hifomicetos acuáticos, un patrón similar al observado en algunas regiones tropicales.

88

## 8 LAS COMUNIDADES DE CARÓFITOS QUE POBLARON L'ALBUFERA DE VALÈNCIA ANTES DE SU DESAPARICIÓN

J. L. Alonso-Guillen<sup>1</sup>, M. A. Rodrigo<sup>1</sup>, S. Cirujano<sup>2</sup> e I. Soulié-Märsche<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Ecología Integrativa. Institut Cavanilles de Biodiversitat i Biología Evolutiva. Universitat de València, Polígono La Coma s/n, C.P.: 46071 Valencia, España, <sup>2</sup> Real Jardín Botánico-CSIC, Plaza de Murillo, 2, C.P.: 28014 Madrid, España, y <sup>3</sup> Institut des Sciences de l'Evolution. Paleobotanique. Université Montpellier 2, Place E. Bataillon, C.P.: 34095 Montpellier, Francia.  
Email: j.luis.alonso@uv.es

Los órganos reproductivos de las Characeae son una nueva categoría de bioindicadores acuáticos, ya que reflejan las condiciones ambientales en el momento y lugar de su crecimiento, así como las variaciones en las mismas. L'Albufera de València perdió hace muchos años las praderas de carófitos que cubrían sus fondos, debido al problema de eutrofización que padece, sin tener un estudio detallado de la comunidad que las constituía. Para subsanar esta situación se ha analizado el banco de oósporas y girogonitos (las oósporas calcificadas) del sedimento de l'Albufera con el fin de averiguar la composición en especies de Characeae que la poblaron y la abundancia de las distintas oósporas-girogonitos y conocer las fases ecológicas por las que atravesó la laguna. Se extrajeron varios testigos de sedimento de 5cm de diámetro y 85-90cm de longitud. Se cortaron en secciones de 2cm antes de ser tamizadas por cribas de 1000, 500 y 200 um de luz de malla. Las fracciones recogidas en los diferentes tamices se observaron con una lupa binocular y se separaron las oósporas-girogonitos en función de su especie y la viabilidad aparente. En los testigos analizados se diferenciaron oósporas-girogonitos pertenecientes a 10 especies distintas de carófitos. El rango de distribución en profundidad en el sedimento y su valor máximo de densidad dentro de dicho rango fue: *Lamprothamnium papulosum* (58-87cm; 35.4 oósporas+girogonitos (o+g)/gPS); *Chara vulgaris* (38-86cm; 6.6 o+g/g PS); *Chara hispida var. major* (2-78cm; 3.4 o+g/gPS); *Chara aspera* (36-87cm; 2.5 o+g/gPS); *Chara hispida var. baltica* (58-87cm; 1.4 o+g/gPS); *Chara tomentosa* (14-86cm; 0.8 o+g/gPS); *Tolypella glomerata* (16-26cm; 0.5 oósporas/gPS); *Nitella hyalina* (10-66cm; 0.4 oósporas/gPS); *Chara globularis* (24-84cm; 0.2 o+g/gPS); *Tolypella hispanica* (86-87cm; 0.04 oósporas/gPS). Además, se encontró una morfología del género *Chara* (50-86cm; 11 oósporas/gPS) que no fue posible identificar. Entre las especies identificadas algunas son indicadoras de aguas salinas y otras dulceacuícolas (*N.hyalina*, *C.tomentosa*, *C.major* y la morfología de *C.aspera* perteneciente a aguas dulces). *L. papulosum* necesita un rango salino del 10-20% para germinar y del 20-40% para el crecimiento y la fructificación. Así pues, la existencia de esta especie en las capas más profundas del sedimento indica el periodo más salino de la laguna. L'Albufera de València ha experimentado grandes cambios de salinidad a lo largo del tiempo y dichos cambios han quedado reflejados como impronta en las comunidades de Characeae que ahora encontramos en el sedimento.



## 9 ECOLOGÍA Y DISTRIBUCIÓN DE LOS MACRÓFITOS ACUÁTICOS (CARÓFITOS Y PLANTAS VASCULARES) EN CASTILLA-LA MANCHA. APLICACIÓN A LA FLORA ACUÁTICA ESPAÑOLA

S. Cirujano, R. Sánchez-Andrés y A. Meco

Real Jardín Botánico de Madrid, Plaza de Murillo, 2, C.P.: 28014 Madrid, España.  
Email: santos@rjb.csic.es

El conocimiento de las plantas acuáticas y sus apetencias ecológicas es una herramienta útil para caracterizar los medios acuáticos y su estado de conservación. No obstante, son muy escasos los trabajos que han incidido sobre este tipo de flora, que sin ser muy diversa, está constituida por especies que pueden utilizarse como indicadores de la calidad ambiental de los ecosistemas acuáticos. En este sentido, una correcta identificación y selección de los táxones estrictamente acuáticos (hidrófitos), es esencial para correlacionar su presencia con las características ecológicas de los enclaves. Basado en el banco de datos de flora acuática española del Grupo de Investigación del Agua que consta de 31.258 registros referidos a carófitos (5.072) y plantas vasculares (26.901 registros), se han seleccionado los que corresponden a los macrófitos acuáticos (hidrófitos) de Castilla-La Mancha (1.432 carófitos + 6.081 plantas vasculares). Para cada uno de los 92 táxones que componen este tipo de flora (30 carófitos y 62 plantas vasculares) se ha realizado una caracterización de los medios que colonizan. Inicialmente se han diferenciando dos grandes grupos que se refieren a las aguas lóxicas y leníticas, y posteriormente se ha tratado de precisar sobre la ecología de cada uno de ellos y su distribución en Castilla-La Mancha. Las variables ecológicas estudiadas han sido las relacionadas con el territorio en el que se encuentran los (localización geográfica, clima, substrato, uso del suelo, fuentes de contaminación, tipo de contaminación) y las relacionadas con el ecosistema (tipo de humedal, superficie, inundación, profundidad, salinidad, pH). Todas las variables se trataron con métodos estadísticos para ver su influencia en la presencia y distribución de los diferentes táxones.

89

## 10 DISTRIBUCIÓN DE LOS SIMÚLIDOS (DIPTERA: SIMULIIDAE) EN LA CUENCA DEL RÍO AVIA (ORENSE, NO ESPAÑA)

M. A. Justo, J. Garrido y B. Belqat

Universidad de Vigo, Campus Lagoas-Marcosende Universidad de Vigo, C.P.: 36310 Vigo-Pontevedra, España.  
Email: manjusto@uvigo.es

Las cuencas hidrográficas de Galicia son, sin lugar a duda, una de las redes fluviales más extensas y en mejor estado de conservación de toda la península ibérica, y es por ello que en ellas se alberga una gran diversidad faunística. Para una adecuada gestión de las aguas superficiales es fundamental llevar a cabo estudios taxonómicos que nos permitan conocer la especie de macroinvertebrados, en nuestro caso de simúlidos, de nuestra macrofauna. Por otra parte la familia Simuliidae, perteneciente al orden Diptera, es, sin lugar a duda, una de las familias más abundantes, diversas y con una enorme importancia ecológica en los sistemas lóxicos; de hecho constituye uno de los recursos tróficos más importantes de todo el sistema fluvial, ya que son el recurso de multitud de organismos (en su gran mayoría de peces), además de ser unos excelentes indicadores de la calidad biológica de las aguas debido a su alimentación por filtración. Debido a esto, y unido a la carencia histórica del estudio de simúlidos en Galicia, se ha llevado a cabo un estudio sobre este grupo faunístico en el río Avia (Ourense), uno de los afluentes más importantes del río Miño por su margen derecho, formando una cuenca de unos 643 Km<sup>2</sup> aprox. Se han seleccionado 10 estaciones de muestreo distribuidas de forma que han permitido prospectar zonas del río sometidas a diferentes interacciones (efluentes de núcleos urbanos, embalses, cultivo de viñedos, recuperación de graveras, etc.) con el fin de poder estudiar la distribución de esta familia de dípteros bajo diferentes presiones selectivas, contribuyendo, de este modo, al conocimiento de su ecología, biología y sistemática. Se han realizado muestreos estacionales durante un año y se han identificado 8 especies, lo que ha permitido comprobar la elevada diversidad de este grupo faunístico en la cuenca estudiada.



## 11 NEW RECORDS OF CHIRONOMIDAE (DIPTERA: INSECTA) FROM THE AZORES AND UPDATE CHECKLIST

P. M. Raposeiro, S. J. Hughes y A. C. Costa

Universidade Dos Açores, Campus de Ponta Delgada, Apartado 1422 PT-9501-801 Ponta Delgada Açores, Portugal.  
Email: raposeiro@uac.pt

As is typical of many isolated island ecosystems, the chironomid fauna of the Azores archipelago is relatively sparse when compared to continental ecosystems, due to the islands' volcanic origin (no prior land bridge connection), their small size, their geological youth and the steep, torrential character of their lotic ecosystems. Apart from sporadic publications from findings of XIX Century naturalists, and papers on Azorean Chironomidae published in 1959 and 2004, no more scientific information has been published regarding Azorean chironomid fauna. This checklist reports species known to occur in Azores Archipelago, based on a detailed literature search and material collected and examined by the authors. Literature records considered doubtful were excluded. Forty seven species-level taxa are now recorded for the Azores archipelago. Representatives of 4 taxa in two subfamilies are new records for the archipelago: Orthocladiinae: *Pseudorthocladius* (*Pseudorthocladius*) *curtistylus* (Goetghebuer), *Parachaetocladius abnobaesus* (Wülker), *Synorthocladius semivirens* (Kieffer) Chironominae: *Parachironomus tenuicaudatus* (Malloch). Azorean chironomid diversity values are approaching those of the other Macaronesian islands (Madeira has 61 known species-level taxa while Canary Islands have 59 known species-level taxa).

## 12 GENETIC AND MORPHOLOGICAL APPROACHES EVIDENCE THE PRESENCE OF THE TRINOMIAL *HYDROPSYCHE INCOGNITA* / *IBEROMAROCCANA* / *PELLUCIDULA* (TRICHOPTERA, HYDROPSYCHIDAE) IN THE WEST MEDITERRANEAN

C. Zamora-Muñoz, C. Múrrria, N. Bonada, C. Ribera y N. Prat

Universidad de Granada, Avda. Fuentenueva C.P.: 18071 Granada, España.  
Email: czamora@ugr.es

Historically, species within the *Hydropsyche pellucidula*-group had no major taxonomical problems. After the discovery of *H. incognita* Pitsch, 1993, however, taxonomical controversies largely increased, especially due to the high similarity with *H. pellucidula* Curtis, 1834. Both species are the two more common and abundant within the group, and their accurate determination is therefore required for many studies on ecological status of rivers. In Europe, *H. incognita* and *H. pellucidula* inhabit midstream reaches, but ecological niche are still unclear for both species. Unfortunately, taxonomical identification of adults and larvae of these two species is uncertain and is a source of great debate between taxonomists, especially in southern Europe, where other closely species also coexist (as *H. iberomaroccana* González & Malicky, 1999). In this study, the controversy within *pellucidula*-group in the West Mediterranean was assessed in relation to the trinomial *Hydropsyche incognita/iberomaroccana/pellucidula* (Trichoptera, Hydropsychidae). Genetic analyses of Cytochrome Oxidase I (COI) gene from mtDNA were used in combination with morphological characters. Contrarily to what is currently asserted, genetic analyses confirmed the presence of these three species in the region. Specimens of *H. pellucidula* were found widespread along the Mediterranean basins of the Iberian Peninsula; *H. incognita* was only found in basins draining from the Pyrenees and Sierra Nevada; and *H. iberomaroccana* was distributed in the south of the Iberian Peninsula and north of Africa. An identification key of larvae based on morphological characters is presented for these species.



### 13 ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES DE INVERTEBRADOS A NIVEL DE MICROHÁBITAT. DIFERENCIAS Y SIMILITUDES DE LAS COMUNIDADES PRESENTES EN RIFFLES, RUNS, RAÍCES Y DETRITOS VEGETALES

M. Álvarez, J. Barquín, J. A. Juanes

Instituto de Hidráulica Ambiental de Cantabria (IH), Universidad de Cantabria, E.T.S.I. Caminos, Canales y Puertos, Avda. de Los Castros s/n, C.P.: 39005 Santander-Cantabria, España.  
Email: alvarezm@unican.es

Los ecosistemas fluviales son ambientes muy dinámicos que muestran grandes cambios en sus condiciones físicas y químicas a distintas escalas espaciales y temporales. Como respuesta a la variabilidad en las condiciones ambientales, las distintas comunidades biológicas que se desarrollan en ambientes lóticos muestran amplias variaciones tanto en su estructura como en su composición taxonómica. Así, las comunidades de macroinvertebrados bentónicos presentan un elevado grado de variabilidad espacial a distintos niveles como son el microhábitat, el tramo o la cuenca. En este estudio nos centraremos en la variación espacial de las comunidades de macroinvertebrados a escala de microhábitat. Para ello se caracterizaron las comunidades de macroinvertebrados presentes en riffles, runs, raíces de ribera y detritos vegetales en 2 tramos de 2 ríos diferentes (Ríos Miera y Deva; Cantabria, N. España) analizando los patrones de variación espacial en estos 4 microhábitats así como los factores que los determinaron. En cada tramo se tomaron 5 muestras en cada uno de los 4 microhábitats utilizando una red kick (0,5 mm de malla). A nivel de microhábitat se caracterizó la profundidad y velocidad del agua así como la composición del sustrato. Además, también se midieron diversos parámetros fisicoquímicos a nivel de tramo. Las comunidades que mostraron una mayor riqueza taxonómica en ambos ríos fueron las asociadas a raíces, mientras que las presentes en runs fueron las que contaron con un menor número de taxones. Por el contrario, en el Río Miera los máximos valores de abundancia de invertebrados se describieron en las comunidades de raíz y los mínimos en runs, mientras que en el Río Deva la abundancia máxima se describió en riffles y la mínima en acúmulos de detritos vegetales. Las comunidades que mostraron una menor similaridad en ambos ríos fueron las encontradas de detritos vegetales (31% Miera y 32% Deva), mientras que las comunidades con mayor similaridad en el Miera fueron las de raíz (53%) y las de riffle en el Deva (60%). De los 98 taxones descritos, 19 aparecieron exclusivamente en raíces, 6 en riffles, 4 en detritos vegetales y 1 en runs. Estos resultados reflejan la importancia que tiene el bosque de ribera en el mantenimiento de la biodiversidad de las comunidades de macroinvertebrados, siendo de gran importancia para el desarrollo de Coleópteros, Heterópteros y Odonatos.

### 14 PRESENÇA DO *THEODOXUS CF. FLUVIATILIS* (GASTROPODA: PROSOBRANCHIA) NUMA NASCENTE CÁRSICA: EFEITO DA VELOCIDADE DA CORRENTE.

Serra S. R. Q.<sup>1\*</sup>, Ferreira V.<sup>1</sup>, Franca M. J.<sup>2</sup>, de Lima J. L. M. P.<sup>2</sup> & Graça M. A. S.<sup>1</sup>,

<sup>1</sup>Dept. Zoologia & IMAR – Instituto do Mar, Universidade de Coimbra, 3004–517 Coimbra, Portugal

<sup>2</sup> Dept. Engenharia Civil & IMAR – Instituto do Mar, Pólo 2 da Universidade de Coimbra, 3030–788 Coimbra, Portugal.  
Email: sonia.rqs@gmail.com

A velocidade do escoamento é um factor comum aos sistemas lóticos que assume função estruturante, estabelecendo e definindo a heterogeneidade dos habitats. O gastrópode neritidae, *Theodoxus cf. fluviatilis* (Linneus, 1758), foi encontrado em elevadas densidades sobre substrato inorgânico numa nascente cársica no centro de Portugal, onde, devido às características geomorfológicas da região, a nascente responde de forma quase imediata a picos de pluviosidade originando súbitas variações de caudal. A presença do gastrópode nestas condições indica que para além de resiliente seja resistente a variações bruscas de caudal. Para determinar o efeito do aumento da velocidade de escoamento na presença do gastrópode nesta nascente, foi avaliada a sua resistência a diferentes velocidades de escoamento (velocidades médias na secção: 0.2, 0.6, 1.0 e 1.4 m/s), em 4 canais artificiais (comprimento = 4 m; largura = 0.2 m; altura = 0.15 m) em laboratório. A análise foi feita tendo como parâmetros descritores do escoamento a velocidade média e a velocidade de arrastamento, determinada assumindo condições de escoamento turbulento unidireccional e uniforme. Um total de 100 indivíduos foi colocado no segundo quarto dos canais, expostos à velocidade de escoamento mínima; ao longo de 5 minutos a velocidade de escoamento foi aumentada até à pretendida, e registado o número de indivíduos arrastados até à extremidade de cada canal ao longo de 1 hora. O arrastamento dos organismos foi superior para velocidade de 1.4 m/s (45.0%ind) e inferior para a velocidade de 0.2 m/s (1.9%ind); não ocorreram diferenças significativas entre as velocidades 0.6 e 1.0 m/s (ANCOVA,  $p < 0.01$ ). Verificou-se uma tendência para o aumento da percentagem de indivíduos arrastados com o aumento da velocidade média (regressão linear,  $R^2 = 0.56$ ,  $p < 0.01$ ) e da velocidade de arrastamento (regressão linear,  $R^2 = 0.71$ ,  $p < 0.01$ ). No entanto, o facto de mais de 50% dos indivíduos permanecerem no canal, mesmo quando expostos à velocidade mais elevada (1.4 m/s) é indicador da sua capacidade intrínseca para resistir a aumentos bruscos de velocidade da corrente. O arrastamento dos gastrópodes ocorre sobretudo nos primeiros minutos da experiência; os que resistem à velocidade de escoamento adaptam-se efectuando um deslocamento contra corrente proporcionado pelo pé ventral musculado.



**15 AQUATIC COLEOPTERA IN SOUTHEASTERN IBERIAN REFERENCE SITES****C. E. Sainz-Cantero, J. M. Poquet y J. Alba-Tercedor****Departamento de Biología Animal, Universidad de Granada, C.P.:18071 Granada, Spain.  
E mail: jmpoquet@ugr.es**

Aquatic beetles' assemblages were studied in 38 reference sites from Iberian Mediterranean streams. Sites were distributed along five Natural Parks, belonging to the Betic and Pre-Betic mountain ranges (Sierra de Castril, Sierra de Baza, Sierra de Huetor, Sierra Nevada, and Sierra Almijara-Tejeda). Seasonal samplings were conducted in 2003. The Guadalmed sampling protocol II was applied in each site. More than 70 species of nine families of aquatic beetles were recorded. The 18.6% of species registered were Iberian endemisms: two species of Dytiscidae, one species of Hydrochidae, and ten species of Hydraenidae. Reference sites were classified in accordance with their annual beetles' assemblages by means of a clustering technique (UPGMA) and the Bray-Curtis similarity measure. Indicator species for each biological group were identified by the IndVal analysis. On the other hand, a set of environmental variables were measured at different scales (site, reach, sub-basin and basin) and a discriminant function analysis was performed with the aim of environmentally characterize the classification of reference sites based on beetles' assemblages. Furthermore, differences among seasonal beetles' assemblages were also studied.

**16 DESCRIPCIÓN DE LA COMUNIDAD MACROBENTÓNICA Y DE SUS PATRONES DE DISTRIBUCIÓN ESPACIOTEMPORAL EN EL ESTUARIO DEL RÍO EBRO (CATALUÑA, ESPAÑA)****A. Nebra, N. A. Caiola y C. Ibáñez****Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA)  
Email: alfonso.nebra@irta.cat**

En este estudio se describe la comunidad de macroinvertebrados bentónicos del estuario del río Ebro, así como un intento de identificar posibles patrones de distribución espaciotemporales y de los principales factores/variables que puedan causarlos. Se trata de un estuario de cuña salina o altamente estratificado de régimen micromareal; la dinámica de la cuña salina está directamente relacionada con la descarga fluvial y la descarga a su vez está determinada por la regulación a la que se ve sometido el tramo bajo del río Ebro. Para los objetivos de este estudio se diseñó una red de muestreo consistente en 9 puntos separados entre sí una distancia aproximada de 6 km hasta la desembocadura. En cada uno de estos se recogieron muestras biológicas, de agua y de sedimento, además se midieron in situ diferentes variables fisicoquímicas del agua, todo ello con una periodicidad estacional, comenzando en junio del 2007 hasta abril del 2008. Para la recogida de muestras biológicas y de sedimento empleamos una draga Ponar con una superficie de muestreo de 0.046 m<sup>2</sup> tomando un total de tres réplicas en cada punto. Los macroinvertebrados fueron identificados y contados en su totalidad, el nivel de identificación taxonómico fue normalmente de género o especie, excepción hecha en algunos grupos en los que la taxonomía resultaba especialmente complicada. Los resultados obtenidos ofrecen valores de diversidad y densidad relativamente elevados, con más de 90 taxones diferentes y una densidad media por punto de 1300 ind/m<sup>2</sup>. El análisis de la comunidad se basó en técnicas de clasificación y ordenación empleando para ello el software PRIMER v6. Con una ordenación MDS (non-metric multidimensional scaling) se revelan dos grupos de puntos con comunidades muy diferentes, un grupo estaría formado por puntos con una comunidad totalmente dulceacuícola y un segundo grupo donde la comunidad está compuesta principalmente por organismos eurihalinos o totalmente marinos; esta distribución coincide con el límite marcado por la extensión de la cuña salina, que durante el período de estudio no llegó a su máxima penetración. Con el análisis SIMPER (Similarity/distance percentages) se obtuvieron valores siempre superiores al 90% de disimilaridad entre los componentes de estos dos grupos, mientras que la disimilaridad intragrupo siempre se mantuvo en valores cercanos al 50%. Los grupos de macroinvertebrados que más contribuyeron al total de la comunidad tanto en diversidad como en abundancia son los poliquetos, los bivalvos, los crustáceos y los insectos.



17

**DIVERSIDAD DE TRICÓPTEROS EN SIERRA NEVADA****M. Sáinz-Bariain, C. Zamora-Muñoz, C. E. Sáinz-Cantero y J. Alba-Tercedor**

Universidad de Granada, Avda. Fuentenueva C.P.: 18071 Granada, España.

Email: msainzb@correo.ugr.es

El presente trabajo forma parte de un proyecto de investigación para el estudio del orden Trichoptera en Sierra Nevada desde un punto de vista faunístico, zoogeográfico, ecológico y aplicado a la utilización de estos insectos como sensores del cambio climático global\*. Sierra Nevada representa a los ecosistemas de alta montaña mediterránea dentro del conjunto de Parques Nacionales, y sus ecosistemas acuáticos son ambientes especialmente duros por sus bajas temperaturas invernales y altas en verano, que merman la disponibilidad de agua y condicionan estrategias vitales particulares. Los Tricópteros, insectos de elevada riqueza específica y ecológica, son especialmente adecuados para reflejar la intensidad de diferentes factores estresantes en ecosistemas acuáticos. Uno de los objetivos del proyecto es evaluar el estado de conservación de las especies de Tricópteros de este macizo. El problema es que el conocimiento taxonómico y ecológico de los Tricópteros en Sierra Nevada es muy incompleto. Muchas de sus especies ni siquiera son identificables en estadio larvario, por lo que se considera prioritario adquirir conocimientos básicos de la taxonomía, biología y ecología de estas especies para utilizarlos como herramienta de su conservación. El cumplimiento de este objetivo se realizará mediante la comparación de datos actuales (a partir de nuevos muestreos) con datos históricos, para así detectar posibles cambios faunísticos asociados a cambios ambientales. Como paso previo, se ha estudiado todo el material de Tricópteros sin identificar del que se disponía. Este material procede de estudios de macroinvertebrados realizados en Sierra Nevada desde hace más de dos décadas, recogido por el grupo de investigación, proveniente de más de 100 localidades de muestreo correspondientes a distintos cursos de agua y lagunas de Sierra Nevada. Se presenta aquí el estado de conocimiento del orden Trichoptera en Sierra Nevada después del estudio de ese material histórico, así como la distribución global, local y las características ecológicas de las especies identificadas. \*Trabajo subvencionado por el Organismo Autónomo de Parques Nacionales del Ministerio de Medio Ambiente, ref: 039/2007.

93

18

**RIQUEZA LOCAL Y REGIONAL DE MACROINVERTEBRADOS LITORALES DE LAGUNAS DE MONTAÑA DE CASTILLA Y LEÓN (ESPAÑA)****C. Martínez Sanz, F. García-Criado y M. Fernández Álaez**

Universidad de León (Área de Ecología), Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales, Campus de Vegazana, s/n, C.P.: 24071 León, España.

Email: cmars@unileon.es

Con el objetivo de describir las riquezas local y regional de macroinvertebrados litorales en lagunas de montaña de Castilla y León, se muestrearon 55 lagunas repartidas por esta comunidad autónoma entre 2004 y 2007, algunas de ellas muestreadas en varios años (n=65). Para recoger los invertebrados, se ha recurrido a un muestreo multihábitat, recolectando los ejemplares mediante barrido con una red de mano durante un tiempo total comprendido entre 3 y 5 minutos, dependiendo de la superficie de la laguna. En la mayoría de las localidades, el material recogido durante ese tiempo ha sido integrado en una única muestra. No obstante, en 20 localidades, el tiempo de muestreo ha sido dividido en pequeñas muestras de 10 segundos cada una (se han recogido, por lo tanto, entre 18 y 30 muestras por laguna), muestras que se han conservado y procesado por separado. Los taxones han sido identificados hasta género excepto en los siguientes casos: Oligochaeta y Nematoda (hasta clase), Acari (Orden), Hirudinea, Aeshnidae y Pyralidae (familia), Diptera (subfamilia) y Limnephilini y Stenophylacini (Tribu). A partir de estos datos se ha medido la riqueza observada. Además, se han empleado estimadores de riqueza como aproximación a la riqueza real. En el caso de las lagunas con muestreo fraccionado, es posible realizar utilizando una estimación más o menos precisa de la riqueza real recurriendo a Chao 2 como estimador de riqueza. Los resultados permiten comprobar que la riqueza media observada por laguna es de 23,16 (n=20), con valores mínimos y máximos de 12 y 30, respectivamente. La riqueza estimada mediante Chao 2 (n=20) ha proporcionado un valor de 33,82 (rango, 15,5-65). Además, se ha realizado una estimación de riqueza regional utilizando los datos de las 55 lagunas disponibles. En este caso, cada laguna es utilizada como una muestra. Nuevamente, es posible utilizar este conjunto de datos para realizar una estimación de la riqueza global en lagunas de montaña de Castilla y León. Para ello se ha empleado el estimador Chao 2 y se ha construido una curva de acumulación utilizando la ecuación de Clench. La riqueza real observada ha sido 119, mientras que la riqueza regional real debería estar en torno a 145 (valor estimado mediante Chao 2). De acuerdo con la ecuación de Clench, el muestreo realizado ha permitido detectar 90,33 % de los taxones presentes en el área.



## 19 NUEVOS MARCADORES MOLECULARES (ISSR) EN LA DETECCIÓN DE DIVERSIDAD GENÉTICA EN EL CANGREJO DE RÍO *AUSTROPOTAMOBIOUS PALLIPES* (LEREBoullet)

C. Callejas, A. Vivero, B. Matallanas, M. Camacho, B. Beroiz, F. Alonso y M. D. Ochando

Departamento de Genética, Facultad de Biología, Universidad Complutense de Madrid, Planta 2ª Edificio anexo, C/ José Antonio Novais, 2 Ciudad Universitaria, C.P.: 28040 Madrid, España.  
Email: carmenca@bio.ucm.es

El cangrejo de patas blancas *Austropotamobius pallipes* (Lereboullet, 1858) constituye la única especie de cangrejo autóctono de la Península Ibérica, una pieza clave en nuestros ecosistemas fluviales cuya distribución y abundancia ha decaído drásticamente en las últimas décadas. Esta regresión la ha convertido en especie vulnerable en Europa y en España, e incluso en peligro de extinción en algunas Comunidades Autónomas. Lamentablemente, otro aspecto negativo es la falta de información genética sobre sus poblaciones, uno de los objetivos prioritarios en la planificación de los programas de conservación. Considerando lo anterior, el presente estudio se enmarca dentro de un amplio y exhaustivo proyecto que llevamos a cabo para analizar la variabilidad genética en las poblaciones españolas de *A. pallipes*, aplicando diversas técnicas moleculares que nos permitan estimar la variación existente, dentro y entre poblaciones, a distintos niveles. Este trabajo inicial muestra los resultados obtenidos al aplicar por primera vez la técnica ISSR (intermicrosatélites) a esta especie. Mediante esta técnica se amplifican regiones de ADN genómico situadas entre dos microsatélites consecutivos. Estos marcadores revelan una elevada sensibilidad en la detección de variación en organismos cuyo nivel de polimorfismo es bajo. Los resultados obtenidos se discuten en relación con la fiabilidad de la técnica empleada en el análisis de la diversidad genética de *A. pallipes*.

## 20 WATER BEETLES (ELMIDAE) FROM CASTILLA-LA MANCHA: DISTRIBUTION, ECOLOGY AND CONSERVATION.

F. Picazo, J. L. Moreno, D. Sánchez-Fernández, C. Navarro, M. C. Cano, J. De Las Heras y A. Millán

Dpto. Ecología E Hidrología, Campus de Espinardo, Univ. Murcia, C.P.: 30100 Murcia, España.  
E mail: fpicazo@um.es

Iberian Peninsula is a recognised biodiversity hotspot, being water beetles one of the most diverse and well known insect groups. Nevertheless, recent studies have detected an important lack of information in the South Plateau, an area mostly belonging to the autonomic community of Castilla-La Mancha. In this research we show preliminary global data about the presence and the distribution of Elmidae species. This Coleoptera family is of great interest due to its indicator value, its use in water quality studies, and its importance for fluvial ecosystems conservation planning. In the study area we have recorded 22 species and subspecies of Elmidae belonging to 9 genera. This represents 67 % out of the whole checklist of the Iberian Peninsula for this family. Furthermore, we found 3 out of the 4 Iberian endemic elmids. In analysing rare and/or endemic species, we found that those with the highest conservation value were *Limnius perrisi carinatus*, *Oulimnius cf major* and *O. bertrandi*. Headwater streams of Tajo river basin (Iberian and Central ranges), Júcar river basin (Iberian range), Segura river basin (Alcaraz and Segura ranges), and some of the Guadiana river tributaries in Montes de Toledo, have proved to be important hotspots for elmids biodiversity, since they host the most singular ecosystems for this group. Additionally, we analysed the environmental conditions controlling species distribution and their suitable habitats. Finally, we also studied the relation between species richness of elmids and some macroinvertebrate metrics like the IBMWP water quality index and the family richness.



**21 RESPUESTA DE INVERTEBRADOS ACUÁTICOS A UN GRADIENTE CONECTIVIDAD  
HIDROLÓGICA LATERAL****B. Gallardo, M. González, A. Cabezas, E. González, M. García y F. A. Comín****Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC), Avda. Montañana, 1005, E-50080 Zaragoza, España.  
Email: belinda@ipe.csic.es**

Las comunidades acuáticas que habitan sistemas fluviales están estructuradas principalmente por los patrones hidrológicos del río (pulsos de inundación y conectividad hidrológica). Por tanto, el cambio potencial derivado del cambio climático unido a la creciente explotación de caudales supone un grave riesgo para la conservación de la biodiversidad y funcionalidad fluviales. En el presente estudio, se aborda la respuesta de comunidades acuáticas riparias a un gradiente de conectividad hidrológica lateral (CHL), medido mediante la frecuencia, duración y magnitud de eventos de perturbación (riadas). El área de estudio comprende el río Ebro en su tramo medio y tres humedales naturales que se inundan a distinto caudal del río. Se utilizaron modelos de regresión múltiples para modelar la respuesta de indicadores biológicos (abundancia y riqueza de invertebrados bentónicos y pelágicos) al gradiente de CHL. Como resultado, la abundancia y riqueza de invertebrados bentónicos fue mayor cuanto mayor la CHL, mientras que la abundancia y riqueza de invertebrados pelágicos mostró el patrón contrario. Por tanto, aquellos humedales con un nivel de CHL intermedio lograrán una abundancia y riqueza de invertebrados totales (bentónicos y pelágicos) en equilibrio. Nuestros resultados sugieren que la duración de la inundación es una medida adecuada de la CHL en relación a las comunidades acuáticas, puesto que muestra una relación directa con la abundancia y riqueza de las mismas. Los modelos aquí presentados serán utilizados para la predicción de los efectos potenciales sobre las comunidades acuáticas de planes restauración ecológica que conduzcan a un incremento de la CHL a pequeña escala, así como los efectos potenciales del cambio climático y la creciente explotación de caudales, que tienden a reducir la CHL del río Ebro.

95

**22 COLONIZATION AND SUCCESSION ON ARTIFICIAL SUBSTRATE BY BENTHIC  
MACROINVERTEBRATE FROM FRESHWATER LOTIC STREAMS IN OCEANIC ISLANDS (SÃO  
MIGUEL – AZORES)****J. C. Ramos, P. M. Raposeiro, A. M. Cruz y A. C. Costa****Universidade Dos Açores, Campus de Ponta Delgada, Apartado 1422 PT-9501-801 Ponta Delgada Açores, Portugal.  
Email: ramosjcc@gmail.com**

The ecology of Azorean macroinvertebrate freshwater fauna is virtually unknown. Located in the Macaronesian ecoregion, the unique conditions of these isolated volcanic islands (e.g. small size and youth) in conjunction with a precipitation regime of a subtropical oceanic climate (sporadic but intense showers) determine the uniqueness of its freshwater communities. The main goal of this work was to understand the macroinvertebrates succession in the Azorean islands freshwater systems. The colonization and community composition changes were followed over a 64 day period at three distinct streams, in S. Miguel Island. Artificial substrate was provided, consisting in 33 defaunated stones placed at one site per stream. Three stones were randomly removed from the experimental plot at set time intervals and investigated for presence of colonizers. Species accumulated frequencies and biological diversity (Shannon, Simpson, and Pielou's indexes) were calculated for the three sites time series. The first colonizers recorded belong to the Simuliidae and Chironomidae families, with the later dominating in terms of relative abundance, followed by Acari. Hydroptilidae family was recorded mainly by the end of the study. An overall higher abundance was recorded in one of the sites, but in all of them abundance and diversity increased in spite of an initial chaotic diversity pattern that became attenuated towards the end of the study period. Therefore it seems that the time length of the experiment was not enough to observe the expected stabilization of these indicators and that a longer period will be required to reach a steady-state community. Keywords: Azores, Lotic systems, Colonization, Succession, Benthic macroinvertebrates.



## 23 DISTRIBUCIÓN ALTITUDINAL DE LAS ESPECIES DEL GÉNERO BAETIS EN EL PARQUE NATURAL DEL MONTSENY, APROXIMACIÓN MORFOLÓGICA Y MOLECULAR.

M. Morante, C. Múrrria, M. Rieradevall y N. Prat

Universitat de Barcelona, Gran Vía de les Corts Catalanes, 585, C.P.: 08007 Barcelona, España.

Email: miamorante@ub.edu

En el parque natural del Montseny (Catalunya) se originan diversas cuencas de los ríos Besòs, Tordera y Ter que están separadas entre si por montañas de altitudes hasta 1700 metros. En este sistema montañoso encontramos a la vez un gradiente altitudinal importante y una variación climática de influencia mediterránea o atlántica. En varios ríos de la zona se ha estudiado la distribución en altitud de las especies del género *Baetis* mediante la identificación taxonómica de las ninfas usando la morfología a la vez que métodos moleculares (gen mitocondrial Citocrom Oxidasa I). En total se han obtenido, para las 3 cuencas, muestras de 23 localidades a altitudes comprendidas entre 400 metros y 1400 metros. Dos especies son las mas frecuentes, *Baetis alpinus* y *Baetis rhodani* mientras que *Baetis melanonyx*, *Baetis scambus* y *Baetis cf. buceratus* se encuentran solo en algunos puntos de muestreo. En una misma localidad pueden coexistir, hasta 4 especies diferentes. Existe una clara distribución altitudinal en la abundancia de las especies, mientras en cotas superiores a mil metros la especie *B. alpinus* es la dominante, en las inferiores la que domina es *B. rhodani*. El uso de técnicas moleculares para identificar a los individuos recolectados en estado larvario han permitido encontrar secuencias génicas mitocondriales idénticas en las diferentes cuencas en *Baetis alpinus* lo que indica la existencia de flujo genético entre las poblaciones de diferentes cuencas a más de mil metros de altitud. Para las otras especies los datos actuales no permiten concluir si hay flujo genético entre poblaciones.

## 24 DIVERSIDAD DE MACROINVERTEBRADOS EN BALSAS DE RIEGO DE ANDALUCÍA: EFECTOS DEL SUSTRATO Y LA CALIDAD DEL AGUA

F. Fuentes, J. J. Casas, I. Gallego, M. Juan, D. León, P. Peñalver y J. Toja

Universidad de Almería, Ctra. Sacramento s/n C.P.: 04120 Almería, España.

Email: ffuentes@ual.es

El aumento de la actividad agrícola en la Península Ibérica en las últimas décadas ha supuesto la desaparición y deterioro de gran parte de los ecosistemas acuáticos continentales naturales. Pero los cultivos intensivos llevan asociada una alta densidad de balsas de riego que, paradójicamente, podrían desempeñar un importante papel en la conservación de la biodiversidad acuática. En un estudio extensivo realizado en la primavera de 2007 se han muestreado 120 balsas repartidas por todo el territorio andaluz. En este trabajo se presentan los resultados preliminares del estudio de una selección de estas balsas, con el objetivo de censar los taxones de macroinvertebrados bentónicos presentes en las mismas, analizar el efecto de ciertas características estructurales sobre la diversidad y dilucidar si las balsas en conjunto permiten albergar una mayor diversidad de macroinvertebrados que algunos ecosistemas acuáticos naturales. Los macroinvertebrados se han identificado a una resolución taxonómica de familia de forma preliminar. Los taxones que aparecieron con más frecuencia en las balsas estudiadas son: Chironomidae, Corixidae, Oligochaeta, Libellulidae y Caenidae. Nuestros resultados indican que las balsas con sustrato natural (de escorrentía, excavadas y con grava sobre PET) albergan una mayor riqueza taxonómica frente a aquéllas que presentan sustrato artificial (polietileno y hormigón). No obstante, en estas últimas, la presencia de vegetación acuática sumergida permitió encontrar una mayor diversidad de macroinvertebrados. El grupo de balsas que contiene aguas residuales depuradas fue el que presentó la comunidad de macroinvertebrados menos diversa. Por otro lado, se puede concluir que la riqueza de macroinvertebrados al nivel taxonómico de familia en el conjunto de las balsas es superior a la que presentan algunos sistemas acuáticos tenidos en cuenta en este estudio, como son varios humedales de Doñana y las Albuferas de Adra.



**25 ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE MACROINVERTEBRADOS AQUÁTICOS EM UM CÓRREGO PERIURBANO DO DISTRITO FEDERAL, BRASIL CENTRAL.**

A.K. Moreyra y C. Padovesi

Programa de Pós-Graduação Em Ecologia, Departamento de Ecologia, Instituto de Ciências Biológicas, Campus Universitario Darcy Ribeiro-Unb, Universidade de Brasília, Brasília-D.F. CEP: 70919-970, Brasil  
Email: ksmoreyra@yahoo.com.br

Neste trabalho foi caracterizada a comunidade de macroinvertebrados aquáticos em função da densidade e biomassa dos grupos funcionais de alimentação relacionando esta informação com parâmetros físicos e químicos de qualidade de água no Ribeirão Sobradinho, um córrego periurbano pertencente à bacia do Rio São Bartolomeu localizado na porção centro norte do Distrito Federal a 22 km de Brasília. As coletas de macroinvertebrados aquáticos e de água foram realizadas em oito estações de coleta, nos meses de dezembro de 2004 a março de 2005, correspondendo ao período de chuva e de maio a agosto de 2005, correspondendo ao período de seca. As coletas foram feitas através de amostrador tipo puçá. Em cada estação, pH, condutividade elétrica, turbidez, oxigênio consumido, alcalinidade, oxigênio dissolvido, precipitação mensal, temperatura da água foram medidos. Foi determinado também o teor de amônia, fosfato e nitrato. Entre as variáveis físicas e químicas da água analisadas durante o estudo, as concentrações de sólidos totais dissolvidos, oxigênio dissolvido e alcalinidade assim como as medidas de condutividade elétrica e turbidez foram significativamente diferentes entre as estações de coleta ( $p < 0,05$ ). Estas diferenças podem ser mais bem explicada por meio da avaliação das variáveis físicas e químicas medidas nas 8 estações de coleta agrupadas segundo Protocolo de Avaliação Rápida (Callisto et al., 2002b), que mostrou uma relação existente entre as variáveis com a qualificação visual resultante do Protocolo. O estudo da distribuição da abundância, diversidade, riqueza de táxons da comunidade de macroinvertebrados mostraram que o tipo de uso ou ocupação do solo em cada trecho do córrego proporcionaram condições específicas que determinaram o aparecimento de diferentes biótipos. Os resultados da análise de biomassa de macroinvertebrados aquáticos não seguiram o mesmo padrão observado para os valores de abundância, mas quando focalizados sobre o ponto de vista dos grupos funcionais de alimentação obtivemos respostas que deram maior informação sobre as relações tróficas que podem estar acontecendo nos trechos do córrego considerados como alterados. Em ecossistemas aquáticos submetidos à influência antrópica como a maioria dos córregos periurbanos brasileiros, as interações bióticas e condições ambientais afetam a comunidade de macroinvertebrados aquáticos e o uso da biomassa pode se tornar uma ferramenta importante no esforço de tentar compreender a resposta da fauna aos impactos antropogênicos.



## 1 DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL DE AMPHIPODA (CRUSTACEA: PERACARIDA) ASSOCIADOS A BANCOS DE *PHRAGMATOPOMA CAUDATA* (KRÖYER, 1856) (ANELIDA: POLYCHAETA) NA PRAIA DOS PESCADORES, ITANHAÉM, SÃO PAULO, BRASIL.

R. Monteiro Camargo y M. T. Valério-Berardo

Centro de Ciências Biológicas E Da Saúde – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo Brasil  
Email: ritamoca@hotmail.com

Os Amphipoda são animais em sua maioria marinhos, mas podem ser encontrados em águas doces ou em ambientes terrestres. Estes animais ocorrem também associados a bancos de *Phragmatopoma caudata* que são poliquetos que utilizam partículas de areia e um cimento muco-protéico para elaborar seus tubos de habitação formando grandes colônias, freqüentemente chamados de “recifes”, nas zonas de arrebentação das ondas. O conhecimento da variabilidade temporal natural dos organismos no ambiente é importante para a avaliação das possíveis alterações na comunidade devido aos impactos provocados pela ação humana. Este estudo teve como objetivo avaliar a estrutura da comunidade de Amphipoda associados às colônias *P. caudata* em um costão rochoso da região estuarina do rio Itanhaém, estado de São Paulo, Brasil em duas épocas do ano. Coletas de blocos de *P. caudata* foram realizadas no inverno e verão e também foram medidos os valores de temperatura e salinidade da água do local. Os blocos foram levados ao laboratório, fragmentados, peneirados e triados em estereomicroscópio. O número de espécies no verão (10) e inverno (9) foi similar, no entanto, o número de indivíduos foi maior no verão (335 ind./L<sup>-1</sup>) do que no inverno (66 ind./L<sup>-1</sup>). A espécie mais abundante no inverno (25 ind./L<sup>-1</sup>) e no verão (246 ind./L<sup>-1</sup>) foi *Apocorophium sp* seguida de *Stenothoe sp* no inverno (14 ind./L<sup>-1</sup>) e *Elasmopus pectinicus* no verão (21 ind./L<sup>-1</sup>). O índice de diversidade de Shannon no inverno (0,72) foi maior do que no verão (0,45) e o índice de equidade de Pielou no inverno (0,15) foi menor do que no verão (0,45). A diferença da comunidade de Amphipoda entre as duas épocas provavelmente está relacionada às características físicas e químicas da água. A temperatura e salinidade da água no inverno (15,9°C; 24,4 respectivamente) foi inferior a de verão (27,3°C; 35,0 respectivamente). Conclui-se que a maior abundância da espécie *Apocorophium sp* em ambas as estações do ano está relacionada ao hábito de viver em tubos. A diferença da estrutura da comunidade de amphipoda entre inverno e verão, provavelmente está relacionada à variação de temperatura e salinidade.

98

## 2 HISTORIA Y EVOLUCIÓN EN LA DISTRIBUCIÓN DEL CANGREJO DE RÍO AUTÓCTONO EN ANDALUCÍA Y RESTO DE ESPAÑA. INTERPRETACIÓN EN BASE A LA CARACTERIZACIÓN GENÉTICA DISPONIBLE PARA LAS POBLACIONES IBÉRICAS

I. Maldonado, F. J. Galindo, F. Aranda y B. Nebot

EGMASA-Consejería de Medio Ambiente-Junta de Andalucía, C/Marqués de La Ensenada, 4. Esc B-1°C, C.P.: 18004 Granada, España.  
Email: fgalindo@egmasa.es

Pocos son los registros históricos anteriores al siglo XIX documentados hasta el momento sobre el cangrejo de río autóctono (*Austropotamobius pallipes*) en Andalucía y España. La poca importancia gastronómica de la especie en determinados momentos de la historia ibérica como en la ocupación árabe, su escasez en la mayor parte de la península ibérica e incluso un posible origen alóctono han sido postulados como hipótesis plausibles ante estas lagunas de información. Recientemente ha sido presentado el estudio genético más completo sobre las poblaciones andaluzas e ibéricas de cangrejo de río, considerando esta especie como autóctona para la península ibérica, a pesar de presentar una uniformidad importante en todas las poblaciones. Con objeto de completar esta información, se ha llevado a cabo una recopilación histórica basándose en datos de archivos históricos, así como obras antiguas, en muchos casos incunables de diversas materias tales como medicina, cocina, naturaleza, filosofía o diccionarios geográficos. Los resultados retrasan la presencia documentada del cangrejo de río en la Península Ibérica hasta el siglo XVII, apareciendo anteriormente en multitud de tratados medievales de medicina. Los datos muestran para el siglo XVII y principios del s. XVIII una gran cantidad de citas en las áreas de cabecera del río Duero y Ebro desde esta época, sin apenas registros en el resto de la Península Ibérica. En Andalucía las primeras citas aparecen en el siglo XVIII, siendo relativamente frecuente posteriormente. Se postula la hipótesis de una distribución muy localizada en el bajo medioevo en la Península Ibérica, con posterior expansión fruto de traslocaciones de origen antrópico. Estos datos son contrastados con los estudios genéticos disponibles, así como con los datos recopilados sobre los movimientos documentados en Andalucía durante los últimos 100 años. La información obtenida a partir de este estudio, constituye la base de potencialidad del territorio y movilidad del material genético de la especie en el Plan de recuperación del Cangrejo de río en Andalucía.



### 3 COMPOSICIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA COMUNIDAD DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS EN LOS DEPÓSITOS DE TRAVERTINO DE LA CUENCA ALTOANDINA DEL RÍO CAÑETE (PERÚ)

R. Acosta y N. Prat

Dpto. Ecología, Fac. de Biología, Universidad de Barcelona, Av. Diagonal, 645, C.P.: 8028 Barcelona, España.

Email: racosta@ub.edu

Se presenta un primer estudio sobre la composición y distribución de la comunidad bentónica de macroinvertebrados en un río cárstico altoandino, caracterizado por una intensa precipitación de travertino. El área de estudio se encuentra ubicada entre los 3800 a 3900 msnm. en la costa central del Perú. Se evaluaron dos sectores: en la parte superior, el área de Pachachaca, totalmente expuesta, con una cobertura vegetal de ribera muy reducida y el segundo: Papacocha, situado aguas abajo, parcialmente en sombra y con un bosque de ribera nativo de Escallonia resinosa. Un total de siete hábitats fueron muestreados entre los dos sectores: las macrófitas Myriophyllum, Potamogeton y Senecio; dos especies de briófitas, hojarasca y substratos de travertino. En general, se encontró en ambos sectores una baja riqueza de macroinvertebrados representados por un total de 50 taxa, distribuidos en 23 familias, ninguno de los cuales es específico de zonas de travertino, comparado a ríos cercanos de características diferentes. La baja riqueza de taxa estaría explicada por razones biogeográficas e históricas más que por el efecto de la deposición de travertino. Los taxa dominantes en ambos sectores estuvieron representados por el anfípodo Hyalella y el efemeróptero Andesiops. Sólo se presentaron diferencias significativas entre la riqueza y abundancia de los macroinvertebrados, según los hábitats en Papacocha, especialmente en el travertino, como lo demostraron los análisis multivariantes. La distribución de los macroinvertebrados en los demás hábitats estuvo más influenciada por factores como la velocidad de la corriente y el grado de exposición solar, que modificaron la composición de la fauna; incrementándose el número y abundancia de taxa raspadores en hábitats expuestos y de filtradores en aquellos de mayor velocidad de corriente. Además, se discute las semejanzas y diferencias entre la comunidad de macroinvertebrados de los travertinos del río Cañete y la reportada en otras zonas de travertino, tanto de climas templados (Croacia) como tropicales (Australia). La baja riqueza de géneros de tricópteros trituradores de hojarasca y filtradores, la presencia de géneros vicariantes con los presentes en climas templados (Hydrobiosidae: Atopsyche) y la ausencia de moluscos raspadores de perifiton, son características del río Cañete.

99

### 4 ELEMENTAL COMPOSITION OF THE STREAM INVERTEBRATES *ECHINOGAMMARUS MERIDIONALIS* AND *TIPULA LATERALIS* FED NATIVE AND EXOTIC LEAVES.

M. Gama y C. Canhoto

Instituto Do Mar (IMAR-CIC), Dpto. Zool., Univ. Coimbra, Largo Marquês de Pombal Cp.: 3004-517 Coimbra -Portugal.

Email: ana.gama@ci.uc.pt

Monocultures of the exotic *Eucalyptus globulus* nowadays dominate a large number of riparian areas of streams in the Centre of Portugal. The replacement of the native deciduous by these evergreen trees determined important changes in the structure and function of stream communities. Very little is known on the potential changes of the elemental composition of the invertebrates subjected to such drastic changes in the available resources or on the homeostatic strategies used to compensate imbalances between detritivores and food sources. In this study, we analysed the elemental composition of two common stream invertebrates, *Echinogammarus meridionalis* and *Tipula lateralis*, when fed diets of distinct quality - alder (A) or eucalypt (E) leaves. In order to determine the homeostatic strategies of these invertebrates, we examined the elemental composition of both leaf species, invertebrate's bodies and faeces. The two leaf types differed in their initial C:N content ( $14.4 \pm 0.925$  for alder vs  $20.0 \pm 3.963$  for eucalypt;  $\text{mean} \pm \text{SE}$ ) but not in their C:P content ( $326.2 \pm 123.32$  -  $446.7 \pm 68.678$ ;  $p > 0.05$ ). Both invertebrate species appear to be homeostatic, regarding N and P, when fed with different quality leaf types. Body elemental composition was similar for C:N ratios (E. meridionalis:  $12 \pm 1.6 < \text{C:N} < \text{C:N}$



## 5 ASOCIACIONES DE MACROFAUNA PIONERA EN LAGUNAS DE NUEVA CREACIÓN

A. R. Vidal, D. Boix, J. Sala y S. Gascón

Institute of Aquatic Ecology, Faculty of Sciences, Campus Montilivi, University of Girona, C.P.: E-17071 Girona, España.  
Email: albert.ruhi@udg.edu

Las lagunas de nueva creación son una herramienta de gestión propuesta para revertir la tendencia actual de desaparición de masas de agua. La composición, estructura y biomasa de las asociaciones de especies pioneras de macrofauna en estos ambientes se ha estudiado en nueve lagunas artificiales de nueva creación, durante el año inicial desde su primera inundación (Septiembre 2006 – Septiembre 2007). Estas lagunas están situadas en tres zonas del nordeste peninsular con características hidrológicas distintas. Se han recolectado invertebrados, anfibios y peces mediante un salobre de 250µm de luz de malla, y posteriormente han sido identificados mayoritariamente a nivel de especie. En los muestreos mensuales y en análisis posteriores, en el laboratorio, se han obtenido variables físicas y químicas de las lagunas (concentración de oxígeno, conductividad, pH, temperatura, profundidad de la columna de agua; nutrientes disueltos, totales y concentraciones de clorofilas a y b). De entre los 87 taxones detectados, cerca del 20% son comunes en las tres áreas, mientras que el 60% son exclusivos de una sola área. Tres grupos taxonómicos han sido los dominantes (efemerópteros, heterópteros y dípteros), si bien en cada área domina uno distinto. Los resultados muestran que hay una zona que posee una comunidad más distinta que las otras y que aunque las diferencias taxonómicas (a nivel de especie) entre zonas son significativas, cuando se analiza a nivel de gran grupo (orden), estrategia trófica o estrategia vital, no se observan diferencias significativas entre áreas.



## 1 MACROINVERTEBRATE COMMUNITY STRUCTURE AT DIFFERENT SCALES: INFLUENCE OF MACROHABITAT, MESOHABITAT AND MICROHABITAT CHARACTERISTICS

H. Silva y M. Morais

Universidade de Évora, Largo dos colegiais 2, 7004-516 Évora.

Email: [helena\\_silva00@hotmail.com](mailto:helena_silva00@hotmail.com)

This study describes the relation between aquatic macroinvertebrates communities and variables belonging to three different scales: macrohabitat (basin typology), mesohabitat (reach geomorphologic characteristics) and microhabitat (point riverine habitat characteristics). RSH and macroinvertebrates sampling were performed at 15 reaches belonging to two permanent streams from the south of Portugal: Arronches and Seixe streams. Multivariate analysis techniques were applied to physical and biological data sets allowing the determination of the relative importance of regional, local and habitat environmental descriptors in the distribution of invertebrate's assemblages. Both streams present the same river typology. Factors like bank characteristics, land use and basin characteristics form a hierarchical pattern that leads to the presence of a specific taxa occurring at a specific place. At a point riverine habitat, macro invertebrate's communities are influenced by several environmental variables, such as macrophytes presence, sediment granulometry and current type.

101

## 2 AQUATIC BRYOPHYTES OF THREE CATALONIAN RIVER BASINS

J. L. Moreno, R. M. Ros, J. De Las Heras y N. Prat

Universidad de Castilla-La Mancha, Avda. de España s/n, Campus Universitario, C.P.: 02071 Albacete, España.

Email: [joseluis.moreno@uclm.es](mailto:joseluis.moreno@uclm.es)

A survey of macroscopic aquatic flora was done during April 2005 in three Catalanian rivers: Foix, Llobregat and Besòs. Bryophytes were collected in 32 sites of 68 and a total of 21 species were recorded, including 16 moss species and 5 liverworts. The most common species were the mosses *Platyhypnidium riparioides*, *Leptodyctium riparium* and *Cratoneuron filicinum*, and the most frequent liverwort was *Pellia endiviifolia*. The highest richness was found in Besòs and Llobregat basins (11 and 10 species, respectively) showing the Foix basin the lowest richness (6 species). Finally, we analyse the environmental ranges of each species recorded and its possible use as biological indicators of water quality.



### 3 SEGUIMIENTO DE LA POBLACIÓN DE SALINETE (*APHANIUS BAETICUS*) EN EL RÍO DE LA VEGA (TARIFA, CÁDIZ)

R. Benjumea, S. Tirado y L. Barrios

Fundación Migres. Huerta Grande, Ctra CN 340, Km 96,7 Pelayo, C.P.: 11390 Algeciras-Cádiz, España.  
Email: rbenjumea@fundacionmigres.org

En el presente trabajo se muestran los resultados del seguimiento de la población del cipinodrónido en peligro de extinción salinete (*Aphanius baeticus*) que habita en el río de la Vega (Tarifa, S España) durante finales del año 2006 y el año 2007. La población presenta una estructura de tallas estable y un sex ratio equilibrado. Los individuos comienzan la reproducción a finales de primavera. Posteriormente, en la época estival, el remanente de la población queda concentrado en varias pozas aisladas, que no llegan a secarse durante esta época. El mayor número de ejemplares se capturan en este momento debido a la concentración de peces en las pozas. El salinete es la especie predominante en el tramo estudiado del río de la Vega. Sin embargo, se consiguen bajos números de capturas en los puntos donde aparecen otras especies. Conviven con él cachuelos (*Leuciscus pyrenaicus*), colmillejas (*Cobitis paludica*), pejerreyes (*Atherina boyeri*) y anguilas (*Anguilla anguilla*). No se han detectado especies exóticas de peces introducidas. Las principales amenazas que hemos encontrado para esta especie han sido la presencia de ganado que deteriora el sustrato del cauce, sobre todo durante los meses de verano, y la construcción de un polígono industrial en las inmediaciones del río que, aunque no realiza vertidos actualmente, sería interesante vigilar.

### 4 CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LA FAUNA ICTÍCOLA DE LA CUENCA DEL RÍO ARENOSO HASTA SU CONFLUENCIA CON EL RÍO GUADALQUIVIR. CÓRDOBA

M. González, A. Rebollo, J. Ruiz y R. De Quadros

TECNOMA S.A., Antita Senda de Senent 11-3ª, C.P.: 46023 Valencia, España.  
Email: mgonzalezf@tecnoma.es

Durante la primavera-verano del 2007 se realizó un estudio de la comunidad piscícola del río Arenoso en Córdoba, el cual se enmarca dentro de los trabajos de corrección de impacto ambiental de la nueva presa en dicho río. La Declaración de Impacto Ambiental de la presa, establecía la necesidad de limitar o eliminar el efecto barrera que ella supone para el desplazamiento longitudinal de los peces. El objetivo del estudio se centra, por tanto, en caracterizar y analizar la fauna ictiológica en los tramos del río Arenoso aguas arriba del embalse y aguas abajo de la Presa como paso previo a la evaluación del método de permeabilización de la presa a la comunidad ictiológica como medida correctora expresada en la Declaración de Impacto Ambiental. En concreto, se elige, estudia y propone la instalación de una estructura, aguas abajo de la presa, con el objeto de capturar ejemplares de peces que serán posteriormente transportados a las zonas que se estimen adecuadas. Para la realización de los muestreos se utilizaron las siguientes artes y procedimientos de captura: pesca eléctrica, nasas y trasmallos. Los muestreos se realizaron tanto en el tramo de río aguas debajo de la presa como en los tramos de cabecera. Los principales resultados que se obtienen de dichos muestreos es la Composición Específica, es decir, el listado de especies capturadas, y la Abundancia de Especies, que se expresa como el número de individuos (capturas) por unidad de esfuerzo (CPUE). Finalmente, se identificaron 8 especies de las 11 con posibilidad de aparición en la zona de estudio de acuerdo con los estudios y trabajos anteriores publicados para la cuenca: *Barbus sclateri*, *Squalius pyrenaicus*, *Squalius alburnoides*, *Chondrostoma lemmingii*, *Cobitis paludica*, *Lepomis gibbosus*, *Cyprinus Carpio* y *Gambusia holbrooki*.



## 5 REQUERIMIENTOS DEL HÁBITAT Y FACTORES QUE CONTROLAN LA DISTRIBUCIÓN DE LOS AMMOCETES DE *PETROMYZON MARINUS* LINNAEUS, 1758, EN LOS RÍOS DE GALICIA.

F. Cobo<sup>1</sup>, P de M. Torres<sup>2</sup>, M. J. Servia-García<sup>3</sup>, M. T. Couto Mendoza<sup>1</sup>, S. Barca<sup>1</sup>, J. Sánchez Hernández<sup>2</sup>, S. Rivas Rodríguez<sup>1</sup> y R. Vieira-Lanero<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Estación de Hidrobiología "Encoro do Con". Castroagudín-Cea. 36617 Vilagarcía de Arousa. Pontevedra. <sup>2</sup> Laboratorio de Hidrobiología, Departamento de Biología Animal, Facultade de Biología, Universidade de Santiago de Compostela, 15782 Santiago de Compostela. <sup>3</sup> Facultade de Ciencias. Campus da Zapateira s/n. Universidade da Coruña. 15008 A Coruña.  
Email: ehecusc@usc.es

Durante el verano del 2007 se llevó a cabo un estudio de distribución de las poblaciones de larvas de lamprea marina en nueve ríos de Galicia. El estudio fue proyectado en función de dos niveles de aproximación o escalas de trabajo, una más concreta relativa a las características locales de las estaciones de muestreo, y otra a un nivel de integración más amplio referida a la totalidad del río. En el primer caso se visitaron 33 estaciones de muestreo en las que se tomaron datos sobre 15 variables de calidad físico-química del agua (temperatura, Oxígeno, conductividad, pH, amonio, nitritos, nitratos, dureza, Calcio, Magnesio, sulfatos, ortofosfatos, materia orgánica disuelta, sólidos en suspensión y turbidez) y 7 variables mesológicas del hábitat (densidad de vegetación, velocidad de la corriente, caudal, Índice de Shirvell, granulometría, profundidad del substrato y clorofila superficial del sedimento). Para el análisis de la distribución se tuvieron en cuenta las características generales de las cuencas mediante la ponderación de 8 descriptores (superficie, módulo, coeficiente de irregularidad, Índice de compactación y elongación, Índice sinuosidad, pendiente del tramo y orientación de la desembocadura). Con esta información se realizaron análisis de correlación y regresión entre variables abióticas y los datos poblacionales (densidad, biomasa, longitud, peso y tasas de crecimiento de las cohortes), para seleccionar aquellas que condicionan, en mayor grado, la presencia y biología de las larvas de lamprea en los ríos gallegos.

## 6 DENSIDAD Y BIOMASA DE LARVAS DE LAMPREA MARINA (*PETROMYZON MARINUS* LINNAEUS, 1758) EN RÍOS DE GALICIA.

P. de M. Torres<sup>2</sup>, M. J. Servia-García<sup>3</sup>, R. Vieira-Lanero<sup>1</sup>, J. Sánchez<sup>2</sup>, S. Rivas<sup>1</sup>, S. Barca<sup>1</sup>, M. T. Couto<sup>1</sup> y F. Cobo<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Estación de Hidrobiología "Encoro do Con". Castroagudín-Cea. 36617 Vilagarcía de Arousa. Pontevedra. <sup>2</sup> Laboratorio de Hidrobiología, Departamento de Zooloxía e Antropoxía Física, Facultade de Biología, Universidade de Santiago de Compostela, 15782 Santiago de Compostela. <sup>3</sup> Facultade de Ciencias. Campus da Zapateira s/n. Universidade da Coruña. 15008 A Coruña.  
E-mail: ehecusc@usc.es

Durante el verano de 2007 se visitaron 33 estaciones distribuidas por 9 ríos con presencia histórica de ammocetes, de tres zonas bien diferenciadas dentro del territorio gallego: Ríos cantábricos de las Rías Altas (ríos: Eo, Masma, Mera y Ouro), ríos atlánticos de las Rías Altas (Anllóns y Mandeo) y Rías Baixas (Ulla, Sar y Umia). En ellas se tomaron muestras cuantitativas acotando la superficie y capturando las larvas con pesca eléctrica. En el presente trabajo se comunican los valores de densidad y biomasa por estación de muestreo, río y zona geográfica. Se ha constatado la desaparición reciente en el río Ouro y en algunas estaciones de los ríos Sar y Umia, afectados por episodios graves de contaminación. La densidad media para el conjunto de estaciones fue  $3,94 \pm 3,08$  [se] ind./m<sup>2</sup>, con un máximo de 10,55 ind./m<sup>2</sup> y la biomasa media fue  $8,22 \pm 8,33$  g/m<sup>2</sup>, con un máximo de 39,13 g/m<sup>2</sup>. Los ríos de la vertiente cantábrica muestran los valores más elevados de ambos parámetros (densidad media  $4,49 \pm 2,03$  ind/ m<sup>2</sup> y biomasa media  $13,25 \pm 8,58$  g/m<sup>2</sup>), frente a las otras dos agrupaciones que ofrecen valores semejantes (ríos atlánticos de las Rías Altas: densidad media  $2,48 \pm 0,33$  ind/ m<sup>2</sup> y biomasa media  $3,52 \pm 0,62$  g/m<sup>2</sup>; Rías Baixas: densidad media  $2,47 \pm 2,71$  ind/ m<sup>2</sup> y biomasa media  $3,85 \pm 2,42$  g/m<sup>2</sup>).



## 7 DIVERSITY OF PERIPHYTON AND PHYTOPLANKTON IN RELATIONSHIP WITH NUTRIENTS AND PLANKTIVOROUS FISH

S. Romo y M. J. Villena

Universidad de Valencia, Polígono La Coma s/n, C.P.: 46071 Valencia, España.  
Email: susana.romo@uv.es

The traditional view that the phytoplankton community of aquatic systems is isolated from benthic community is hardly untenable in shallow lakes. Nutrient levels and planktivorous fish densities can be driving factors affecting algal exchange between planktonic and benthic habitats. The influence of these factors on the phytoplankton and epiphyton diversity was studied by means of an in situ mesocosm experiment. Diversity of planktonic and epiphytic algae significantly decreased with nutrient additions. Epiphyton and phytoplankton shared 85–88% of the species composition. Daily algal recruitment from the periphyton in the water column was higher at intermediate nutrient levels of 0.6 mg/L N and 0.06 mg/L P, especially for filamentous cyanobacteria. Algal biomass increased with nutrient additions both in the phytoplankton and epiphyton. At increasing nutrient additions phytoplankton and epiphytic assemblages were more similar in composition. Planktivorous fish densities exerted a minimal effect on the biomass and composition of epiphyton and phytoplankton. An exponential negative relationship was observed between epiphytic chlorophyll-a and macrophyte biomass.

104

## 8 COMUNIDADES DE MACRÓFITOS ACUÁTICOS Y FITOBENTOS EN EL ARROYO DEL POZO AZUL (COVANERA, BURGOS)

I. M. Hernández-Agramonte, E. Jubera, R. Caparrós, M. Fernández-Mazuecos, J. D. Orgaz, A. Bañón y B. Estébanez

Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid (UAM), C/ Darwin nº2, C.P.: 28049 Madrid, España.  
Email: belen.estebanez@uam.es

Se presenta la caracterización de distintos subambientes en un pequeño sistema hidrológico a través del estudio, a lo largo de un ciclo anual, de las comunidades de macrófitos y fitobentos de su cauce en relación con parámetros limnológicos. Se ha elegido para ello el Arroyo del Pozo Azul, en Covanera (Burgos), a 700 m de altitud. Se trata de un arroyo de aguas limpias que parte de la surgencia de un sifón subterráneo, y que discurre a lo largo de 500 m hasta desembocar en el río Rudrón. En su tramo medio, una casa con cría de peces desvía parte de su caudal y vierte residuos al cauce del arroyo y al río Rudrón. Se ha dividido el sistema en tramos, en los que se han tomado (1) datos de temperatura, velocidad de corriente, sección del cauce y nutrientes, y (2) muestras de comunidades bentónicas epi- y endolíticas, y de macrófitos del cauce, con coberturas estimadas mediante transectos. Se incluyen en el estudio dos tramos del río Rudrón: las inmediaciones de la desembocadura del arroyo y la zona de vertido de una piscifactoría de mayor entidad, aguas abajo. Las comunidades permanentes de macrófitos permiten caracterizar los tramos establecidos. Los anteriores a la casa están dominados por masas de *Apium nodiflorum*, mientras que en los posteriores y en los del Rudrón dominan los briófitos acuáticos, en especial *Platyhypnidium riparioides*. El desagüe de la piscifactoría en el Rudrón se corresponde con la aparición de pies de varias especies de *Ranunculus*. Las comunidades algales de las caras expuestas de las rocas también permiten diferenciar los tramos, aunque muestran una acusada dinámica estacional. En general, los tramos más limpios presentan tapetes en mosaico de escasa cobertura (diversas cianobacterias y algas rojas), mientras que aguas abajo de la casa los tapetes de diatomeas adquieren mayor desarrollo. El caudal y la velocidad de corriente son los factores más relacionados con la variabilidad de comunidades. En cuanto a los nutrientes, se revela claramente el efecto del desagüe de la piscifactoría en el Rudrón. Sin embargo, en el arroyo solamente se detectan diferencias ocasionales en la zona afectada por los efluentes de la casa, lo que concuerda con posibles pulsos de vertidos. El estudio de las comunidades del cauce y su dinámica puede ser de importancia para detectar estas alteraciones discontinuas a lo largo del tiempo.



## 9 TAMAÑO CORPORAL Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA A ESCALA GLOBAL DE OSTRÁCODOS NO-MARINOS (OSTRACODA: CYPRIDOIDEA)

B. Ríos y A. Baltanás

Dpto. Ecología. Universidad de Valencia, Polígono La Coma s/n, C.P.: 46071 Valencia, España.  
Email: angel.baltanas@uam.es

Algunos autores postulan que la mayoría de los organismos microscópicos poseen patrones de distribución que no se ajustan a la biogeografía tradicional siendo su distribución mayoritariamente cosmopolita. Su carácter ubicuo se justifica por un reducido tamaño corporal que se corresponde con poblaciones extraordinariamente numerosas y facilidad para la dispersión. Obviamente debe existir una franja de tamaño corporal en la que la ubicuidad se hace menos probable haciendo que los organismos comiencen a tener "biogeografías". Dicha franja se ha sugerido que está situada en torno al milímetro de longitud corporal, tamaño característico de los ostrácodos que en este estudio se tratan. El objetivo de este trabajo es pues caracterizar los patrones de distribución de los *Ostracoda Cypridoidea* en relación a su tamaño corporal. Para ello se han recopilado datos de distribución y tamaño de cerca de un millar de especies de esta superfamilia. Los datos han sido examinados a distintos niveles taxonómicos (de subfamilia a especie) y espaciales (regiones y subregiones biogeográficas) para concluir que el tamaño corporal no juega un papel importante a la hora de explicar la biogeografía de estos organismos que, por otra parte muestra elevados niveles de endemidad a escala continental.

## 10 COMPOSICIÓN TAXONÓMICA DEL ZOOPLANCTON (BRANCHIOPODA Y COPEPODA) EN HUMEDALES DEL ALTO GUADALQUIVIR

J. D. Gilbert, F. Ortega, G. Parra, E. García-Muñoz, I. De Vicente y F. Guerrero

Universidad de Jaén, Campus de las Lagunillas, s/n, C.P.: 23071 Jaén, España.  
Email: gilbertrus@hotmail.com

Los humedales se encuentran entre los espacios naturales con un mayor valor ambiental, estando caracterizados por una elevada diversidad biológica. Entre los grupos más significativos de estos ecosistemas se encuentra la comunidad zooplanctónica, eslabón fundamental de la cadena trófica de los humedales y cuya riqueza específica presenta relevancia sobre el estatus biológico, el funcionamiento, la complejidad de la red trófica y la estabilidad del ecosistema. Sin embargo, el estudio de estas comunidades ha sido muy escaso a nivel nacional y sobre todo en la comunidad andaluza. En este trabajo se aborda el estudio de la composición taxonómica del zooplancton (*Branchiopoda* y *Copepoda*) en las lagunas de la comarca del Alto Guadalquivir con el propósito de que pueda servir en un futuro como herramienta para la gestión y conservación de estos humedales. Con el fin de recopilar la mayor riqueza específica de estos sistemas se han realizado muestreos estacionales durante los años 1998-2002, sobre un total de 50 lagunas. Los resultados obtenidos han mostrado la presencia de un total de 34 especies de branquiópodos, destacando por su mayor ocurrencia en dichas lagunas *Daphnia magna* y *Macrothrix hirsuticornis* así como 16 especies de copépodos, siendo *Metacyclops minutus* y *Arctodiaptomus wierzejskii* las especies predominantes en dichos sistemas. Es interesante igualmente destacar la aparición de *Triops cancriformis* que muestra en la comarca del Alto Guadalquivir una presencia singular, y los endemismos peninsulares *Alona iberica*, *Alona salina* y *Daphnia hispanica*. Con estos datos se establece una clasificación en tipologías de los humedales objeto de estudio a través de un análisis cluster mediante la utilización del índice de Baroni-Urbani y Buser, que permite relacionar a cada humedal con una asociación de especies. Las comunidades zooplanctónicas obtenidas se corresponden con cuatro tipos de alianzas: (i) *Daphnion longispinae*; (ii) *Simocephalium vetuli*; (iii) *Mixodiaptomion incrassati* y (iv) *Arctodiaptomion*.



## 11 ZOOPLANCTON DE PEQUEÑAS MASAS DE AGUA ARTIFICIALES. COMPARACIÓN CON HUMEDALES NATURALES

D. León, S. Bonachela, J. Casas, M. A. Elorrieta, F. Fuentes, I. Gallego, M. Juan, E. López, M. Paracuellos, P. Peñalver, C. Pérez, P. Sánchez, M. D. Suárez y J. Toja

Facultad de Biología, Universidad de Sevilla, C/Profesor García González s/n, C.P.: 41012 Sevilla, España.  
Email: leonmuez@us.es

El grupo del zooplancton no ha recibido la consideración necesaria para ser incluido como prioritario en las políticas de conservación y gestión de espacios a nivel europeo (Directiva Marco de Aguas D. 60/2000 UE). Ello, sumado a la histórica tendencia de estudios descriptivos de sus poblaciones, ha propiciado su desvalorización como indicador y su relego a listas taxonómicas y de biodiversidad. Las redes tróficas se consideran complejas puesto que intervienen diversos grupos que interaccionan entre sí y con las características de su medio. Por tanto, el eliminar o apartar uno de ellos puede tener efectos importantes e impredecibles sobre la comunidad entera, al menos en lo que se refiere a conclusiones sobre la calidad de los sistemas que se estudian. Este trabajo se encuadra dentro del Proyecto financiado por la Agencia Andaluza del Agua de la Junta de Andalucía "Plan Andaluz de Balsas de Riego (farm dams, farm ponds). Plan de potenciación de pequeñas masas de agua artificiales de Andalucía". Se realizó un muestreo extensivo a finales de primavera del año 2007 en 110 balsas, seleccionándose a partir de los resultados 35 balsas para un seguimiento intensivo posterior. En este trabajo se presentan los resultados obtenidos en el estudio del zooplancton de 47 balsas, en las que se incluyen las 35 seleccionadas. Se han identificado 83 especies (47 rotíferos y 36 crustáceos). Los datos de abundancia relativa se han sometido a tratamientos estadísticos para detectar las diversas comunidades zooplanctónicas y así presentar un avance de su potencial como descriptores de los ecosistemas. Además se comparan estas comunidades con las encontradas en humedales naturales de Andalucía estudiados (Red de Humedales de Andalucía, Parque Nacional de Doñana...).

## 12 EFECTO DEL FOTOPERIODO Y LA CONCENTRACIÓN DE ALIMENTO SOBRE LA PRODUCCIÓN DE HUEVOS DE RESISTENCIA DE UNA POBLACION DE DAPHNIA

J. M. Conde-Porcuna, J. Valdés-Cano, E. Ramos-Rodríguez y C. Pérez-Martínez

Facultad de Ciencias, Universidad de Granada, Avda. Fuentenueva C.P.: 18071 Granada, España.  
Email: jmconde@ugr.es

Los cladóceros producen normalmente huevos subitáneos (partenogénesis) y en condiciones desfavorables huevos de resistencia (generalmente por reproducción sexual) que quedan encerrados en una estructura conocida como epipio. Este epipio se libera en la siguiente muda, y puede permanecer inactivo durante muchos años. Muchos factores se han propuesto como inductores de la reproducción sexual en cladóceros y, en consecuencia, de la producción de huevos de resistencia. Estos factores incluyen el fotoperiodo, la temperatura, la concentración de alimento, exudados de peces, etc. En este estudio se analiza la importancia relativa de la concentración de alimento sobre la producción de huevos de resistencia de una especie de *Daphnia* partenogenética obligada (puede producir huevos de resistencia sin ser fertilizada por machos), aspecto que no ha sido bien estudiado. Además, se evalúa si la tendencia a reducirse las horas de luz al final del verano puede ser más relevante sobre la producción de huevos de resistencia que un valor de fotoperiodo fijo, como los empleados en estudios anteriores. Con este fin se llevo a cabo un experimento de laboratorio con la especie *Daphnia pulicaria* procedente de la laguna de Río Seco (Sierra Nevada). Para el experimento se utilizaron dos concentraciones de alimento (0,1 mgC/l y 1,0 mgC/l) y dos tratamientos con diferentes condiciones ambientales: fijas (temperatura 14,5 °C y fotoperiodo 13 h 40" de luz), que reflejan la situación a mediados de Agosto, y variables (temperatura desde 14,5 hasta 11,8 °C y fotoperiodo desde 13 h 40" hasta 12 h 48" de luz). Los resultados preliminares muestran que la concentración de alimento tiene mayor importancia que las condiciones ambientales utilizadas sobre la producción de huevos. Dicha concentración de alimento tiene un efecto negativo sobre la producción de huevos tanto de resistencia como subitáneos. En cualquier caso, en términos relativos, la producción de huevos de resistencia se incrementa con la concentración de alimento. Por otra parte, cuando las condiciones son fijas, parece producirse una mayor cantidad de huevos, independientemente de que sean de resistencia o subitáneos. En definitiva, este estudio sugiere que el alimento muestra un papel relevante en la producción de huevos de resistencia, y que la tendencia a acortarse las horas de luz no parece estimular la producción de estos últimos.



## 13 CICLÓPIDOS DEL LEVANTE DE LA PENINSULA IBÉRICA: DIVERSIDAD Y ECOLOGÍA.

M. R. Miracle, M. Sahuquillo y V. Alekseev

Dpto. Microbiología y Ecología, Universidad de Valencia, Poligono La Coma s/n, C.P.: 46071 Valencia, España.

Email: rosa.miracle@uv.es

La zona del Levante español presenta endemismos de diversos grupos acuáticos y una serie de rasgos característicos desde el punto de vista biogeográfico. Entre los invertebrados acuáticos los ciclópodos constituyen un grupo dominante cuya identificación resulta confusa por su variabilidad y la ambigüedad de las descripciones originales de las especies. Por ello la distribución de este grupo en la Península Ibérica está bastante mal conocida, ya que se tiende a citar estos organismos a nivel de género o grupos de especies. Recientemente se han hecho algunos esfuerzos encaminados a la redescrición de especies y la separación de taxones relacionados especialmente de los géneros *Eucyclops*, *Acanthocyclops* y *Cyclops*. En este estudio se han identificado los ciclópodos atendiendo a las nuevas redescriciones basados en microcaracteres taxonómicos, así como a los caracteres clásicos. El estudio se centra mayoritariamente en la región valenciana, incluyendo los ecosistemas costeros de esta zona (lagunas costeras, ullales y marjales), las charcas de regadío, charcas temporales y algunos ríos del borde oriental del Sistema Ibérico y del Prebético y Subbético y también lagunas cársticas de la Serranía de Cuenca. Se han encontrado dos especies y una subespecie nueva del género *Eucyclops*. Se confirma la segregación de dos formas de *Eucyclops serrulatus* de acuerdo con la temporalidad o permanencia de las aguas. Se clarifica la distribución de las especies del grupo vernalis-robustus-americanus y se estudia la variabilidad de las formas dentro de estas especies. Por otra parte se hace un estudio de las asociaciones de especies con respecto a los tipos de ecosistemas y por último se discuten algunas consideraciones biogeográficas y se documenta la expansión reciente de algunas especies.



## 1 LA CONSERVACIÓN DE HUMEDALES TEMPORALES DE MEDIOS AGRÍCOLAS A TRAVÉS DE LA AVIFAUNA ACUÁTICA.

J. Prenda

Centro Internacional de Estudios y Convenciones Ecológicas y Medioambientales (CIECEM), Universidad de Huelva, Parque Dunar s/n, C.P.: 21760 Matalascañas-Almonte (Huelva), España  
Email: jprenda@uhu.es

Los humedales temporales de llanuras cerealistas son probablemente los ambientes acuáticos más amenazados. Al ocupar superficies de suelos agrícolas la tendencia desde tiempo inmemorial ha sido la de desecarlos. Paralelamente las prácticas agrícolas alteran la estructura de la superficie de las cubetas, modifican el banco de propágulos en ellas contenidas y aportan nutrientes y compuestos fitosanitarios que deterioran sustancialmente la calidad de las aguas. A pesar de su extraordinario valor como reservorios de biodiversidad y como elementos diversificadores de paisajes monótonos, su estado es muy precario y su conservación, a menudo, se enfrenta con las dificultades inherentes a las derivadas de que el principal factor de impacto sea una actividad económica tradicional, percibida de primera importancia por la opinión pública. En estos momentos un argumento fundamental para su conservación es el representado por la avifauna acuática, socialmente mucho más valorada que otros elementos del ecosistema acuático. En este trabajo se realiza la caracterización de la avifauna acuática de diferentes humedales de la campiña de Carmona (Sevilla), con el fin de poner en valor una serie de lagunas de extraordinaria importancia ecológica y paisajística. La inusual precipitación ocurrida a lo largo de la primavera de 2008 ha propiciado el llenado de seis cubetas, la mayoría de naturaleza endorreica, normalmente secas. A parte se ha estudiado un pequeño embalse que actúa como masa de agua permanente y otras dos lagunas de hidroperiodo menos temporal. En todas ellas se han desarrollado comunidades de macrófitos, cinturones de vegetación helófito y han sido ocupados por 39 especies de aves acuáticas, algunas de extraordinario valor conservacionista. La estructura de estas comunidades ha fluctuado entre aquellas dominadas por anátidas y rálidos banales, propias de los medios más permanentes, frente a las de espacios temporales, dominadas por ciconiformes y charadriformes de ambientes generalmente someros. Estos resultados ponen de manifiesto la importancia de estos humedales y pueden servir como primer paso para su estudio limnológico, y lo que es más importante, como argumento básico para promover su conservación integral.

108

## 2 UTILIZACIÓN DEL PROGRAMA SWAT PARA GENERAR DATOS DE CAUDALES. APLICACIÓN A LA CUENCA DEL RÍO ODIEL

L. Galván, M. Olías, J. M. Nieto, R. Fernández y J. M. Domingo

Facultad Experimentales, Campus "El Carmen", Universidad de Huelva, Avda. de las Fuerzas Armadas C.P.: 21071 Huelva, España.  
Email: manuel.olias@dgyp.uhu.es

La red de estaciones de aforos de las distintas confederaciones hidrográficas cuenta con muy pocos puntos de control. Además, frecuentemente tienen un funcionamiento deficiente con numerosos periodos sin datos. La obtención de series de caudales suficientemente largas que representen las distintas condiciones hidrológicas (años secos, medios y húmedos), características de los ríos de nuestro país, es necesaria para la aplicación de la Directiva Marco del Agua para la definición de los tipos de ríos o el diseño de regímenes ambientales de caudales. El programa SWAT (Soil Water Assessment Tool) puede ser utilizado para generar datos de caudales en tramos de ríos en los que no existen estaciones de aforos. SWAT es un programa de modelización hidrológica desarrollado por el Servicio de Investigación del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Este modelo permite trazar las redes de drenaje y las subcuencas a partir del Modelo Digital de Elevaciones (MDE) y calcula el balance diario de agua a partir de datos meteorológicos, tipos de suelos y usos de la tierra. SWAT permite la simulación de un gran número de procesos físicos relacionados con la hidrología de la cuenca, además tiene otros módulos como la determinación del aporte de nutrientes o la erosión producida en la cuenca. Para la obtención de valores de caudal veraces es necesaria la calibración del modelo con datos reales obtenidos en algún punto de la cuenca, o en cuencas de características similares a la simulada. Se presenta como ejemplo la aplicación de este programa a la cuenca del río Odiel, la de mayor superficie de la provincia de Huelva (unos 2.400 km<sup>2</sup>). Para la calibración y validación del modelo se han utilizado los aportes diarios recibidos por un embalse y los datos de una estación de aforos situada en la salida de la cuenca. Los resultados ponen de manifiesto que el programa SWAT es una herramienta útil para la obtención de datos de caudales, con un buen ajuste entre los datos simulados y observados. No obstante sería conveniente disponer de alguna estación de aforos en la parte norte de la zona, que tiene características diferentes al resto.



### 3 CARACTERIZACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS REGIMENES DE CAUDALES DE LA CUENCA DEL EBRO EN FUNCIÓN DE SU FLUCTUACIÓN INTRANUAL

M. D. Bejarano<sup>1</sup>, M. Marchamalo<sup>1,2</sup> y D. García De Jalón<sup>1</sup>

Universidad Politécnica de Madrid, ETSI MONTES. <sup>1</sup> Grupo de Investigación en Hidrobiología. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid <sup>2</sup> Departamento de Ingeniería y Morfología del Terreno. Avda. Prof. Aranguren, Ciudad Universitaria. C.P: 28040 Madrid, España.

Email: lolesbejarano@yahoo.es

Las pautas naturales de fluctuación intranual de los caudales varían de unos ríos a otros condicionando, tanto de forma directa como de forma indirecta mediante su efecto dinamizador de las características físicas que subyacen las comunidades biológicas, la distribución de las especies, su capacidad adaptativa, su capacidad de supervivencia, de dispersión, de reproducción,... y en definitiva la biodiversidad, producción y sostenibilidad de cada ecosistema fluvial. El régimen hidrológico además, posee un papel esencial en la consecución de los objetivos de buen estado o potencial ecológico según la Directiva Europea Marco del Agua, a través de su papel en la preservación o restauración de los componentes y procesos del ecosistema fluvial. Dada su importancia, se propone una caracterización y clasificación de la red fluvial de la Cuenca del Ebro en función de la variabilidad intranual de los caudales que circulan o circularían en condiciones naturales por cada segmento fluvial entre confluencias. Para ello, se lleva a cabo un estudio de los valores medios mensuales de caudal restituídos mediante modelos en 386 puntos repartidos en 216 segmentos de toda la red fluvial de la Cuenca del Ebro. La distinción entre diferentes comportamientos intranuales de caudal se basa en un análisis estadístico de conglomerados con 12 variables correspondientes a los valores medios mensuales homogeneizados. La oscilación estacional de los caudales es, entre otros, un factor determinante de las comunidades reófilas y piscícolas presentes en cada tramo fluvial donde sus exigencias de hábitat y de caudales circulantes se ven satisfechas a lo largo de las diferentes estaciones. Por lo tanto, la caracterización y posterior clasificación de dicho comportamiento intranual característico de cada segmento fluvial en condiciones naturales se convierte en una herramienta útil de gestión de los ecosistemas fluviales, en tanto en cuanto supone unas condiciones hidrológicas naturales de referencia que en definitiva van a soportar la presencia y supervivencia de las comunidades biológicas de referencia características de cada tramo fluvial. La utilidad de dicha clasificación ha sido ya comprobada como base en la definición de los regímenes de caudales ecológicos.

### 4 EL ARADO DEL SUELO AFECTA A LA TASA DE ECLOSIÓN DE *T. C. MAURITANICUS* (CRUSTACEA, BRANCHIOPODA) EN UNA LAGUNA TEMPORAL DEL SUROESTE DE LA PENÍNSULA IBÉRICA

J. L. Pérez-Bote y A. J. Romero

Universidad de Extremadura, España.

Email: jlperez@unex.es

Uno de los objetivos de la Biología de la Conservación es el estudio de deterioro que experimentan los ecosistemas y la causas que determinan la pérdida de biodiversidad. En este sentido, la identificación y el seguimiento de aquellos factores que puedan provocar la pérdida de biodiversidad deben ser objetivos prioritarios. Las lagunas temporales pasan por ser hoy en día uno de los ecosistemas más amenazados debido, principalmente, a la intervención humana. En estos medios coexiste una fauna altamente especializada y adaptada a los cambios periódicos, principalmente en lo que respecta al régimen hídrico de las mismas. Uno de los grupos más destacados es el de los Branquiópodos (Crustacea), ampliamente representados en las lagunas temporales ibéricas. En este estudio se presentan los resultados del efecto que causa el arado de una laguna temporal en el suroeste de la Península Ibérica (Extremadura, España). Respecto a años anteriores (laguna no arada) se ha detectado una disminución significativa en las tasas de eclosión de quistes de *T. cancriformis mauritanicus* (Branchiopoda, Notostraca). De igual modo, se comprueba como existen diferencias significativas en la tasa de eclosión en función de la localización de los quistes en los surcos dejados por el tractor. Los resultados obtenidos indican que el arado del suelo influye notablemente en el mantenimiento de hábitats idóneos para los branquiópodos, circunstancia que debe ser considerada e cualquier programa de conservación de este tipo de medios.



## 5 ANALYSING FISH ASSEMBLAGE AND CONDITION TO DETECT ECOLOGICAL QUALITY AREAS IN THE RESERVE OF BIOSPHERE BARRANCA DE METZTITLÁN (HIDALGO, MEXICO)

R. Miranda, D. Galicia, G. Pulido-Flores y S. Monks

Universidad de Navarra, Campus Universitario, C.P.: 31080 Pamplona-Navarra, España.  
Email: rmiranda@unav.es

Environmental and geographic features of the Reserve of Biosphere "Barranca de Metztitlán" (RBBM) have produced great diversity of habitats and landscapes, from humid temperate rain forest, to dryer low deciduous forest, to high-desert zones. This great diversity of habitats, with the presence of numerous endemic species, has made the RBBM a place of great ecological and scientific importance. Several studies of the fauna and flora of RBBM have been made, but none of them has focused on the ichthyofauna of the region. A study of fish populations within the RBBM was carried out by means of electrofishing surveys. Individual fish were captured, identified, measured, and weighted before being returned to their habitat. Results show the presence of 12 species in the RBBM: five were introduced, three (*Cyprinus carpio*, *Abramis brama* and *Oreochromis niloticus*) for human consumption and two (*Poeciliopsis gracilis* and *Xiphophorus helleri*) for unknown reasons; one (*Chirostoma jordanii*) was translocated to the reserve; and five, two poeciliids (*Poecilia mexicana* and *Heterandria jonesi*), one characin (*Astyanax mexicanus*), one cyprinid (*Dionda ipni*), one ictalurid (*Ictalurus sp.*), and one cichlid (*Herichthys sp.*) are native species. The analyses of these populations indicate different degrees of conservation of areas depending on fish assemblage and body condition. This study provides an evaluation, through analysis of the distribution of species and their degrees of threat, of the zones with greater diversity and interest from ichthyological and conservation points of view.

## 6 EL COMPLEJO LAGUNAR DE LA ALBUERA (EXTREMADURA, ESPAÑA): IMPORTANCIA ECOLÓGICA, AMENAZAS Y MEDIDAS DE CONSERVACIÓN

A. J. Romero y J. L. Pérez-Bote

Universidad de Extremadura, España.  
Email: ajromero@unex.es

El Complejo Lagunar de La Albuera se sitúa al sur de la provincia de Badajoz (Extremadura, España) en una zona de relieve llano típico de la zona de Tierra de Barros. Se localiza sobre una pequeña meseta, entre encinares adehesados, pastizales mediterráneos y llanuras con cultivos agrícolas extensivos, y se trata del complejo húmedo endorreico más importante de la Comunidad Autónoma de Extremadura. Agrupa 12 lagunas naturales y 6 charcas artificiales, todas ellas de carácter estacional y dulceacuícolas, ocupando una extensión total de 1.878,31 ha. Fue incluido en la lista del Convenio de Ramsar, relativo a Humedales de Importancia Internacional, en diciembre de 2002. Así mismo forma parte de la zona ZEPA-LIC "Llanos y Complejo Lagunar de la Albuera" y se encuentra incluida en la red Natura 2000. Entre los tipos de hábitat asociados a humedales del Anexo I de la Directiva 92/43/CEE de Hábitats se encuentran: hábitat "estanques temporales mediterráneos" (3170) y hábitat "estepas salinas mediterráneas" (1510). Los principales factores adversos que inciden sobre las características ecológicas del complejo son:

- Disminución de la capacidad de retención de agua por la colmatación de las lagunas. • Interrupción de canales de agua por los que se produce el llenado consecutivo de las lagunas. • Altos niveles de sobrepastoreo en los márgenes de la mayoría de las lagunas.
- Riesgo de reforestaciones y la consiguiente pérdida de hábitat.
- Transformación en regadío de terrenos actualmente en secano u ocupados por pastizales.
- Destrucción de la vegetación natural en la cuenca receptora de las lagunas. A través del proyecto LIFE 2003/NAT/E/000052 se han propuesto una serie de medidas encaminadas a la conservación y una mejor gestión de los recursos del Complejo Lagunar. De entre ellos caben destacarlos siguientes:
- Elaboración de un estudio hidrogeológico del funcionamiento del Complejo Lagunar.
- Elaboración y aprobación del Plan de Gestión de la ZEPA-LIC "Llanos y Complejo Lagunar de La Albuera" incluyendo un estudio sobre la adecuación al área de estudio de los Planes de Conservación de los hábitats amenazados.
- Protección de contornos de lagunas naturales temporales y recuperación de los canales naturales de llenado consecutivo de las lagunas.
- Construcción de islas y aumento de la complejidad de los bordes de las lagunas naturales.
- Construcción de puntos de agua e instalación de caseta para el seguimiento y vigilancia.



## 7 ESTUDIO DE LA CALIDAD E INTERÉS DE CONSERVACIÓN DE LAS MASAS DE AGUA DE LA CUENCA DEL SEGURA SEGÚN SU FAUNA Y HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO, EN DESARROLLO DE LA DMA.

J. Martínez-López, M. L. Suárez, M. R. Vidal-Abarca, J. Mora y F. Almagro

Dpto. Ecología e Hidrología, Campus de Espinardo, Univ. Murcia, C.P.: 30100 Murcia, España.  
Email: javier.martinez@um.es

La Directiva Marco del Agua (DMA) tiene como objetivo básico la gestión sostenible de nuestros recursos hídricos, desde un punto de vista ecosistémico, que permita el mantenimiento de hábitats asociados al agua y especies singulares de nuestras cuencas. Se hacen, por tanto, necesarios estudios de la presencia de dichos hábitats y fauna a escala de Cuenca, y más concretamente referidos a las masas de agua (MA) contempladas en la DMA, así como evaluar, mediante índices apropiados, la importancia relativa de cada MA para la conservación de los distintos grupos de organismos y hábitats que dependan de la misma, tanto por separado como conjuntamente. En este trabajo se pretende definir el interés de conservación de las MA en la cuenca del Segura según la riqueza, singularidad y grado de protección de su fauna vertebrada y hábitats de interés comunitario asociados. Se han estudiado, mediante cartografía, los hábitats de interés comunitario presentes en dicha cuenca, cuya conservación depende de la existencia de las MA. Respecto a la fauna acuática o asociada al agua se ha estudiado mediante atlas nacionales la distribución de especies protegidas por las Directivas 92/43/EEC y 79/409/EEC y otras especies existentes en la Cuenca presentes en distintos catálogos de protección regionales y nacionales. Para caracterizar el valor naturalístico de las MA en la Cuenca del Segura, se han elaborado índices parciales teniendo en cuenta tanto la cantidad y valor de prioridad de sus hábitats según la UE, como el número especies de vertebrados de cada clase que los habitan y su estatus de protección según distintos catálogos regionales, nacionales e internacionales. La valoración final del estado de conservación de las MA se ha realizado mediante un índice global que incluye a los índices parciales anteriores por clase de vertebrado estudiado y según los hábitats asociados a cada MA. No se ha encontrado el mismo grado de estudio para todos los grupos faunísticos seleccionados. De igual manera, hay MA muy estudiadas para ciertos tipos de organismos, como es el caso de algunos embalses y su fauna de aves. En general, se confirma el buen ajuste entre espacios de la Red Natura 2000 y las MA con mayor valor naturalístico para su conservación.

## 8

## PROYECTO RÍOS – FUNDACIÓN LIMNE

S.Tomas

FUNDACIÓN LIMNE, Valencia, España.  
Email: limne@limne.org

La Fundación Limne es una organización privada sin ánimo de lucro y de ámbito estatal, recientemente constituida por destacados especialistas de la gestión de aguas, la participación ciudadana y la custodia del territorio. Una de las principales actividades que se está difundiendo y aplicando desde la Fundación Limne es el Proyecto Ríos, iniciativa que desde hace 10 años está aplicando la Asociación Hábitat a Cataluña y que actualmente se está expandiendo a otros territorios, tales como Galicia, Andorra, Cantabria, Madrid, etc. Proyecto Ríos – Fundación Limne basa sus actividades sobre estos tres grandes pilares: la educación ambiental, el voluntariado ambiental y la participación ciudadana. Mediante la educación ambiental se dan todas las herramientas necesarias para poder interpretar el medio ambiente, y así obtener una visión global del estado cualitativo de las aguas. Mientras que con la realización de voluntariados, donde participan ciudadanos de manera desinteresada y totalmente voluntaria, se consigue potenciar la participación ciudadana en mejoras ambientales y estimularla por medio de procesos participativos tal y como establece la Directiva Marco del Agua. Las actividades que se enmarcan dentro de Proyecto Ríos – Fundación Limne, las podemos agrupar en diferentes niveles en función del grado de compromiso de los ciudadanos con la iniciativa: NIVEL 1. (Plan de difusión) Se realizan diversas actividades de difusión, mediante las cuales se pretende dar a conocer a todos los actores implicados en la gestión de las aguas, los objetivos, actividades y resultados de Proyecto Ríos – Fundación Limne, y así, captar nuevos voluntarios y/o motivar y capacitar los existentes. NIVEL 2. (Inspecciones de Río) Todos aquellos ciudadanos que están interesados en participar, se inscriben como Voluntarios en Proyecto Ríos – Fundación Limne, y firman el Acuerdo de Compromiso. Será entonces cuando los voluntarios, y tras su previa formación, podrán vigilar un tramo de río con la ayuda del material de Inspección de Ríos que se les entrega. A continuación, con los datos obtenidos, se redacta el Informe Anual, el cual es divulgado a toda la sociedad, dándose también la posibilidad de que fortalezcan los voluntarios sus conocimientos, mediante la realización de conferencias de temáticas diversas. NIVEL 3. (Adopciones de Río) Las Adopciones de Ríos son proyectos de custodia del territorio promovidos por los voluntarios y respaldados y asesorados por la Fundación Limne y las entidades competentes de las localidades en donde se ejecuten.



## 9 VALORACIÓN HIDROLÓGICA E HIDROGEOLÓGICA DE LAS ÁREAS NO PROTEGIDAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID

M. Vía y C. Muñoz

Centro de Investigaciones Ambientales (CIAM), UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, C/ San Sebastián 71, C.P.:28791 Soto del Real-Madrid, España.  
Email: carmen.mmunicio@madrid.org

La valoración de los recursos naturales y el conocimiento de su estado de conservación son bases fundamentales sobre las que se apoya una correcta planificación y gestión territorial. Con este objetivo se ha realizado una valoración ambiental global de las áreas no protegidas de la Comunidad de Madrid basada en tres valoraciones sectoriales: valoración de la vegetación, valoración de la fauna y, por último, valoración de los recursos hídricos cuyos resultados se presentan en este trabajo. El objetivo principal ha sido detectar aquellos espacios de alto valor hidrográfico, teniendo en cuenta sus características hidrológicas e hidrogeológicas. Para abordar este proyecto se han aplicado técnicas de evaluación multicriterio (EMC) en el entorno de los Sistema de Información Geográfica (SIG). El modelo utiliza la metodología denominada Medias Ordenadas Ponderadas (MPO) que funciona como un método no compensatorio. Para la valoración de la hidrología superficial se han utilizado los siguientes indicadores: porcentaje de superficie urbana en la cuenca, porcentaje de superficie cultivada en la cuenca, presencia de red hídrica, presencia de superficies de agua y existencia de tramos regulados por presas. Para la valoración hidrogeológica se han empleado dos indicadores: capacidad de almacenaje de agua y calidad de las aguas. La fase final ha consistido en la integración multicriterio de ambas valoraciones, hidrología superficial e hidrogeología, dándose el mismo peso a cada una de ellas. Como resultado de este proceso se ha obtenido un mapa con la valoración global de los recursos hídricos del territorio actualmente no protegido en la Comunidad de Madrid. Las zonas más valoradas son los arroyos no regulados en cuencas poco urbanizadas y cultivadas de La Campiña, comarca caracterizada, además, por presentar un sistema hidrogeológico de gran calidad. Las comarcas de la Sierra y el Páramo tienen unos valores finales medios, con gran calidad de las aguas en el primer caso y una mayor capacidad en el segundo. Por último, los ríos que discurren sobre las llanuras aluviales son zonas de menor valor, debido a que nos encontramos en un sistema de escasa capacidad de almacenaje y con una mala calidad de las aguas.

112

## 10 EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL ESTUARIO DEL LIC DUNAS DE LIENCRES Y ESTUARIO DEL PAS

M. Recio, B. Ondiviela, C. Galván y J. A. Juanes

Instituto de Hidráulica Ambiental de Cantabria(IH), Universidad de Cantabria, E.T.S.I. Caminos, Canales y Puertos, Avda. de Los Castros s/n, C.P.: 39005 Santander-Cantabria, España.  
Email: reciom@unican.es

Los sistemas estuarinos presentan una elevada importancia ecológica y económica, así como una gran sensibilidad frente a las presiones de tipo físico (alteraciones hidromorfológicas), químico (calidad de las aguas) y biológico (sobreexplotación de recursos, introducción de especies). Estos aspectos pueden suponer una limitación para el mantenimiento de la integridad ecológica de las masas de agua, de acuerdo con los principios de la Directiva Marco del Agua (2000/60/CE), pero, lo que resulta más importante, constituyen una amenaza para la conservación de la biodiversidad (hábitats y especies) de muchos de estos espacios litorales que integran la Red Natura 2000 Europea (Directiva Hábitats). De este modo, su consideración específica de hábitats acuáticos los somete a los mandatos de ambas normativas, sin que, hasta este momento, se haya avanzado en la propuesta y validación de sistemas de diagnóstico que integren los requerimientos (estado ecológico / estado de conservación favorable) de las dos Directivas. Este trabajo surge con el objeto de desarrollar un procedimiento metodológico que integre ambas perspectivas con el fin de valorar los doce sistemas estuarinos que forman parte de los espacios litorales de la Red Natura 2000 en Cantabria. El sistema de evaluación se compone de: i) la valoración del estado de conservación de los hábitats y especies presentes en los espacios estuarinos de la Red Natura 2000, basada en la integración de parámetros intrínsecos (p.e. Relictismo, Fragilidad, Endemicidad) y extrínsecos (p.e. Rareza y Vulnerabilidad) de los mismos; y ii) la evaluación de la integridad física y ecológica de las masas de agua en las que se localizan los mencionados hábitats y especies, con base en los indicadores de los elementos de calidad desarrollados durante la implementación de la DMA en Cantabria. En este trabajo se presentan los resultados obtenidos de la aplicación del sistema de valoración en el estuario del LIC Dunas de Liencres y Estuario del Pas. El procedimiento desarrollado permite reconocer, con base en los resultados obtenidos durante el diagnóstico, aquellos elementos clave sobre los que se debe actuar de forma prioritaria, así como definir las medidas de gestión y/o restauración necesarias para el mantenimiento del buen estado de conservación del espacio.



## 11 MORTALIDAD DE PUESTAS DE ANFIBIOS POR LA ACIDIFICACIÓN CAUSADA POR LA TENDENCIA A LA DESECACIÓN DE SUS HÁBITATS DE REPRODUCCIÓN.

C. Gómez-Rodríguez, C. Díaz-Paniagua, A. Portheault, M. Florencio, M.-A. Marchand y L. Serrano

Estación Biológica de Doñana, Avda. M<sup>a</sup> Luisa s/n, Pabellón del Perú, C.P.:41013, Sevilla, España.

Email: poli@ebd.csic.es

En el Parque Nacional de Doñana (Huelva, España), la extracción de agua del acuífero para el consumo de urbanizaciones colindantes está causando la desecación progresiva de un número de lagunas temporales, algunas de ellas presentan altas concentraciones de hierro y sulfato, y baja alcalinidad en sus aguas. Durante los primeros momentos de inundación, tras el periodo de desecación estival, se han detectado valores de pH que oscilan entre 3 y 4,5, y que pueden llegar a mantenerse durante el otoño y parte del invierno. La mayor acidez se detecta en los momentos en que se producen las mayores precipitaciones, que coinciden con los episodios de puesta de algunas especies de anfibios, especialmente del sapo de espuelas, *Pelobates cultripes*. Durante el otoño de 2006 y de 2007, se detectó la mortalidad de todas las puestas de esta especie realizadas en una laguna de agua ácida (pH medio).

## 12 EFFECTS OF THE PRESENCE AND ABUNDANCE OF HERBIVOROUS ON SPECIES RICHNESS OF WETLAND VEGETATION IN TEMPORARY PONDS

R. Fernández-Zamudio, P. García-Murillo y S. Cirujano

Departamento de Biología Vegetal y Ecología, Universidad de Sevilla, C/Profesor García González s/n, C.P.: 41012 Sevilla, España.

Email: rzamudio@us.es

In a Mediterranean landscape, the presence of several ponds that could hold some water during a long time along the year is an important water resource for a wide variety of herbivorous animals that inhabit these places. High abundance of herbivorous could affect the normal development and composition of wetland vegetation because of excessive grazing, modifies nutrient water conditions or an over-trampling, amongst others. In our study area, Doñana National Park, is located an extensive system of temporary ponds with more than 3000 water bodies during wet years. Most ponds are filled when the water table rises during autumnal or winter rains; water may persist up to late spring or summer depending on pond location and depth. In some parts of this area, wild herbivorous density is high (deers and wild boars) and according to the management program of the National Park, in some parts of this protected area it is permitted the presence of cattle. Therefore, this place is the most suitable scenario to develop some research to evaluate if an excessive herbivorous density could affect vegetation structure and composition. We analysed the composition of the local vegetation in relation to the relative abundance of herbivorous (cattle, deers and wild boars) in 22 temporary ponds in Doñana National Park. We collected data of animal presence, excrements and tracks. At the same time we analysed the composition of wetland species and get some physical and chemical data of the study site.



### 13 ESTUDIO DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES DE LOS ECOSISTEMAS DE RIBERA Y DEFINICIÓN DEL HÁBITAT POTENCIAL PARA EL VISÓN EUROPEO EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL EBRO

A. Calvo<sup>1</sup>, A. Gutiérrez<sup>2</sup> y M. López<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Área de Gestión Medioambiental. Comisaría de Aguas. Confederación Hidrográfica del Ebro. Paseo de Sagasta 24-26, C.P.: 50071 Zaragoza, España. <sup>2</sup> Dpto. Medio Ambiente. GRUPO INTERLAB, S.A., Centro Empresarial Parque Roma, C/Vicente Berdusan, Bloque D1. Bajos, C.P.: 50010 Zaragoza, España.  
Email: acalvo@chebro.es

En España, *Mustela lutreola* está presente en unos 16.000 Km<sup>2</sup> de superficie, si bien dentro de éstos, su hábitat vital – ríos y zonas húmedas– se restringen a unas pocas decenas de km<sup>2</sup> de las provincias de Burgos, Soria, Álava, Guipúzcoa, Vizcaya, Navarra y La Rioja. A lo largo de poco más de 2.000 km de ríos, se estima una población de unos 500 ejemplares adultos. En las últimas décadas la especie ha mostrado síntomas de regresión a consecuencia de distintos tipos de amenazas.

La destrucción del hábitat es una de las amenazas principales a la que se ve sometida la población, junto con la presencia de su competidor alóctono (*Mustela vison*). De todos los ríos de la cuenca del Ebro, se ha detectado una presencia regular de *Mustela lutreola* en los ríos Ebro y afluentes de ambas márgenes del tramo superior. En las últimas décadas se ha incrementado la agresión en las márgenes, con una mayor humanización de aquellos tramos próximos a las ciudades, provocando la destrucción del hábitat del ecosistema de ribera, existiendo en la actualidad amplios tramos del mismo con muy escasa o nula cobertura vegetal.

La recuperación y estabilización de las poblaciones de visón europeo pasa por la caracterización del hábitat mediante la definición de unos criterios de valoración de la calidad ecológica de los tramos fluviales en los que puede asentarse la especie. La Confederación Hidrográfica del Ebro ha realizado el esfuerzo en el desarrollo de una metodología de evaluación para clasificar los diferentes tramos fluviales donde potencialmente puede habitar una población de *Mustela lutreola*, atendiendo a distintas variables del medio. Se ha concluido con un inventario de los hábitats más idóneos para dicha especie en la Cuenca, que permite tomar decisiones sobre la gestión del medio, actuaciones de restauración de los ríos para unir áreas fragmentadas o aisladas, potenciación de otras medidas de mejora o disponer de información para posibles decisiones sobre introducción de animales criados en cautividad.

Con recorridos íntegros en campo, se ha realizado un análisis de las características hidromorfológicas de los tramos fluviales, de la calidad y extensión de la vegetación de ribera (dimensiones, diversidad, madurez, cobertura arbórea y arbustiva), refugios potenciales, aspecto de calidad de las aguas y la identificación de presiones antrópicas sobre el ecosistema, integrando todas las variables en un indicador (IHVE – indicador hábitat visón europeo) ajustadas a los requerimientos ecológicos idóneos para la especie que actualmente se conocen.

### 14 HERRAMIENTAS PARA ABORDAR EL ESTUDIO DE LOS PROCESOS DE CONTAMINACIÓN POR NITRÓGENO EN LOS SISTEMAS “RÍO-ACUÍFERO ALUVIAL”

J. J. Martínez, M. Arauzo y M. Valladolid

Centro de Ciencias Medioambientales, CSIC, C/Serrano, 115-bis, C.P.: 28006 Madrid, España.  
Email: martinez.bastida@ccma.csic.es

La Directiva Marco Agua establece como uno de sus objetivos el conocimiento de los procesos de interacción entre las aguas superficiales y subterráneas a escala de cuenca. En este estudio se aborda la problemática de la contaminación por nitrógeno en el sistema “río-acuífero aluvial” situado sobre los depósitos cuaternarios de la cuenca del Jarama y de una parte de la cuenca del Tajo (Comunidad de Madrid, España). Para ello se han elaborado mapas de vulnerabilidad intrínseca (índice DRASTIC) y de vulnerabilidad específica a la contaminación por nitrato (índice NV) como una aproximación a escala regional, y mapas de distribución del nitrógeno en el sistema “río-acuífero aluvial” a escala de cuenca. Se ha explorado la relación entre los procesos de contaminación por nitrógeno y los usos urbanos y agrícolas del territorio. Los mapas de vulnerabilidad revelan que el aluvial de la cuenca del Jarama es el área más vulnerable de la Comunidad de Madrid. La deficiente calidad de sus recursos fluviales ha sido ampliamente estudiada, sin embargo apenas existe información sobre el estado del acuífero aluvial asociado al río Jarama y sus tributarios. Por este motivo se desarrollaron dos campañas de muestreo (marzo y agosto de 2005) con recogida de agua en 16 pozos y 19 estaciones fluviales. En los tramos medios y bajos del Jarama y sus tributarios se observaron valores muy elevados de nitrógeno en forma amoniacal, atribuibles a la incorporación de efluentes de depuradora de las áreas urbanas. En los tramos medios y bajos del acuífero aluvial se registraron valores muy elevados de nitrato, en clara concordancia con la distribución de las zonas agrícolas de regadío. Se observa que el riego con aguas fluviales contaminadas genera un trasvase de nitrógeno desde los ríos hacia el acuífero aluvial con los retornos de riego. Asimismo, el riego en exceso invierte la dinámica hídrica natural del acuífero produciendo ascensos del nivel freático en amplias zonas durante el verano. La combinación de herramientas de diagnóstico a escala regional y a escala de cuenca han permitido interpretar los procesos de contaminación por nitrógeno en las zonas vulnerables de la Comunidad de Madrid. El estudio proporciona una base científica para considerar la declaración de los aluviales de la cuenca del Jarama como Zona Vulnerable a la Contaminación por Nitrato de origen agrícola (Directiva 91/676/CEE).



## 15 LA SEÑAL DE TAÚ: ETNOICTIOLOGIA DE LOS INDÍGENAS DEL RESGUARDO TICUNA-COCAMA DE LA PLAYA (LETICIA, AMAZONAS, COLOMBIA)

Damaso, Prieto-Piraquive, Granado-Lorencio, Duque y Bolívar

Facultad de Biología, Universidad de Sevilla, C/Profesor García González s/n, C.P.: 41012 Sevilla, España.  
Email: edgarprietop@yahoo.com

La preservación y difusión del conocimiento tradicional indígena en aspectos tales como los biológicos, o los del manejo, que han hecho de los recursos naturales sin agotarlos como parte de un desarrollo sostenible, es una herramienta que se debe abordar como propuesta para la preservación del patrimonio natural de la biosfera. Se desarrollaron diversas estrategias pedagógicas con los miembros de la comunidad de la Playa (En la proximidades de Leticia), que permitieron recopilar algunos de los conocimientos ancestrales relacionados con la fauna íctica que habita en un plano de inundación del río Amazonas. En base a los resultados de estos procesos se realizaron varios documentos divulgativos e ilustrativos por parte de los indígenas, como medio de afianzar sus tradiciones y resaltar la importancia que tiene para ellos el equilibrio con su entorno natural.

## 16 MEASURING WATER QUALITY IN OLIGO- AND MESOTROPHIC LAKES THROUGH HYPERSPECTRAL REMOTE SENSING

S. R. Bradt y J. F. Haney

University of New Hampshire, Unhnesmith hall, 213, 131 Main Street, 03824 Durham, NH, Estados Unidos.  
Email: sbradt@ceunh.unh.edu

Remote sensing has been shown to be an effective tool for monitoring water quality across the globe. However, little data exist on the spectral qualities of oligo- and mesotrophic lakes and virtually no work has focused on algorithms specific to these trophic categories. While New England covers a relatively small geographic area of the United States, the inland water bodies in this region are very diverse due to extreme differences in population density, geology, terrain and land use patterns across these six states (Connecticut, Maine, Massachusetts, New Hampshire, Rhode Island and Vermont). Most lakes in these states fall in the oligotrophic range, while some are mesotrophic and a few are classified as truly eutrophic. To develop a spectral library of New England lakes, we sampled over 50 water bodies across the region to collect relevant limnological (chlorophyll a, microcystins, CDOM) and remote sensing (hyperspectral reflectance) measurements. The study lakes covered all six New England states and represented a range of chlorophyll concentrations from 1 to over 100 ug/l, although the majority of lakes (>70%) had chlorophyll of less than 10 ug/l. A variety of algorithms for chlorophyll a were tested, as were several techniques for measuring cyanobacterial abundance. This poster will cover the successes and shortcomings of our analyses to date, as well as, discuss the potential applications of remote sensing for oligo- and mesotrophic lakes.



## 17 ESTUDIO DE LA DISPONIBILIDAD DE ALIMENTO EN LOS RÍOS DE ARAGÓN: BASES PARA LA GESTIÓN DE LA TRUCHA COMÚN (*SALMO TRUTTA*)

S. Lapesa, E. Gines, E. Escudero y A. Gil

Sociedad de Desarrollo Medioambiental de Aragón, Avda. César Augusto, nº 14, 7º, C.P. 50004 Zaragoza, España.  
Email: slapesa@sodemasa.com

La ley 2/1999, de 24 de febrero, de Pesca en Aragón prevé la elaboración de Planes de Pesca de Cuenca Hidrográfica como documento básico de la planificación, ordenación y gestión piscícola. Desde el Servicio de Ríos y Actividades Cinegéticas del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón se están elaborando estos planes reguladores de la actividad de la pesca en ámbitos territoriales coincidentes con las cuencas hidrográficas del territorio. Los datos existentes no explican en algunas cuencas las bajas densidades poblacionales encontradas de la principal especie objeto de pesca en Aragón, la trucha común (*Salmo trutta*). Se considera que la capacidad de carga de los ríos considerados puede estar relacionada con estos resultados. Considerando que el estudio de las comunidades bentónicas como principal fuente de alimento de las comunidades piscícolas, es una parte importante de cualquier trabajo relacionado con la potencialidad biológica de un ecosistema fluvial, se ha analizado la composición faunística, así como la estructura y biomasa de las comunidades de invertebrados bentónicos para evaluar la disponibilidad y diversidad de alimento para las poblaciones de *Salmo trutta* en Aragón. El estudio durante el año 2008 se ha realizado en los puntos de control piscícola que el Departamento de Medio Ambiente de Aragón tiene en los ríos Guadalope y Cinca (Cuenca del Ebro). Para el muestreo de macroinvertebrados se utilizó una red Surber, las muestras una vez trasladadas al laboratorio fueron identificadas taxonómicamente hasta el nivel de familia y cada grupo taxonómico fue agrupado según las características tamaño, forma y comportamiento. De cada grupo taxonómico agrupado de esta manera se determinó la densidad y biomasa. Los resultados obtenidos serán considerados en las medidas de gestión de la pesca en Aragón.

## 18 EVALUACIÓN RÁPIDA DEL RIESGO ECOTOXICOLÓGICO: EL CASO DE UN PEQUEÑO HUMEDAL MEDITERRÁNEO

H. García y J. V. Rovira

Universidad Complutense de Madrid, UCM, Ciudad Universitaria s/n, C.P.: 28040, Madrid, España.  
Email: jvrovira@bio.ucm.es

Presentamos un ejemplo de diagnóstico rápido de contaminación, evaluando el riesgo ecotoxicológico para elaborar propuestas de gestión. El Refugio de Fauna de la Laguna de San Juan es un humedal eutrófico de la vega baja del río Tajuña (Madrid) con 19 ha de superficie y 1,4 m de profundidad máxima. Sus aguas sulfatado-cálcico-magnésicas provienen principalmente de una EDAR (Chinchón) y del río, con aportes menores del acuífero aluvial. Centrándonos en las zonas libres de vegetación recogimos 30 muestras de agua y 12 testigos de sedimento (50 cm · 7 cm). Seleccionamos 7 metales pesados (MP), 15 Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAH), 15 Plaguicidas Organoclorados (OC) y 15 Bifenilos Policlorados (PCB) como indicadores de riesgo. Determinamos los MP mediante AAS en la fracción total del agua y en la  $\leq 177\mu\text{m}$  del sedimento, sometida a descomposición térmica para extraer Hg, y a 180 °C con  $\text{HNO}_3$  (0,5M) para el resto. Determinamos los compuestos orgánicos persistentes por cromatografía (HPLC o GC-ECD, y GC/MS) en la fracción total del sedimento, extrayéndolos mediante Soxhlet con acetona+hexano (1+1). Determinamos la materia orgánica por LOI (550 °C). Calculamos el riesgo ecotoxicológico basándonos en el "Sediment Quality Screening Criteria" (New York State Department of Environmental Conservation), con un diagnóstico a dos niveles: LEL y SEL. En el agua no encontramos concentraciones destacables de MP, lo que concuerda con su pH alcalino y elevada dureza. Los sedimentos muestran un estrato superficial claramente diferenciado de 13,7±3,6 cm de potencia, con un contenido de materia orgánica de 17,6±4,0 %, siendo de 14,8±1,5 % en los estratos más profundos. Las concentraciones de MP del estrato superficial (mg/kg) fueron: 13,4±1,2 de Cu, 29,9±4,0 de Zn, 8,6±1,6 de Pb, 22,8±3,3 de Cr y 8,7±1,4 de Ni; las de Cd y Hg ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ ) 75,8±8,9 y 40,5±3,6, respectivamente. Las encontradas en la mayoría de los estratos profundos resultaron ligeramente superiores. Los PCB y OC aparecieron en unas concentraciones próximas a sus límites de detección, mientras que la presencia de PAH y algunas de sus "ratio", son compatibles con incendios cercanos y vertidos puntuales de aceites pesados. Concluimos que existe un riesgo ecotoxicológico de carácter severo debido al sinergismo entre los MP presentes en sedimentos. Algunas concentraciones suponen por sí mismas un riesgo moderado (Cu y Hg) o severo (Pb). Se requiere una limitación de los "inputs" de MP para hacer compatible la laguna con su uso como Refugio de Fauna.



## 19 INTERFERENCIAS DE LA REGENERACIÓN APENDICULAR EN LA MEDIDA DE LA ASIMETRÍA FLUCTUANTE EN NINFAS DE ODONATOS.

M. T. Couto<sup>1</sup>, M. J. Servia-García<sup>3</sup>, R. Vieira-Lanero<sup>2</sup>, S. Barca<sup>1</sup>, J. Sánchez<sup>2</sup>, S. Rivas Rodríguez<sup>1</sup>, P. de M. Torres<sup>2</sup> y F. Cobo<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Estación de Hidrobiología "Encoro do Con". Castroagudín-Cea. 36617 Vilagarcía de Arousa. Pontevedra. <sup>2</sup>Laboratorio de Hidrobiología, Departamento de Zooloxía e Antropoloxía Física, Facultade de Bioloxía, Universidade de Santiago de Compostela, 15782 Santiago de Compostela. <sup>3</sup>Facultade de Ciencias. Campus da Zapateira s/n. Universidade da Coruña. 15008 A Coruña. Email: ehecusc@usc.es

La asimetría fluctuante se utiliza frecuentemente como herramienta para la medida del estrés ambiental. Este tipo de asimetría se origina cuando aparecen ligeras diferencias no direccionales entre estructuras pares y simétricas a ambos lados del cuerpo de los individuos como consecuencia de ligeras alteraciones ocurridas durante el desarrollo. Para evaluar la calidad de dos sistemas acuáticos de Galicia mediante el estudio de los niveles de asimetría fluctuante hemos utilizado, entre otras estructuras, el fémur y la tibia de las patas de las ninfas de dos especies de Odonatos: *Cordulegaster boltonii* (Donovan, 1807) y *Calopteryx virgo* (Linnaeus 1758). Sin embargo, una característica de los Odonatos es su capacidad de regeneración, en sucesivas mudas, de los apéndices amputados o heridos. Esto hace que, debido al crecimiento retardado de las piezas que son regeneradas, aparezcan con frecuencia diferencias entre estructuras pares cuyo origen no es debido a los procesos de inestabilidad del desarrollo que provocan la aparición de asimetría fluctuante, sino a lesiones o fenómenos de autotomía, y por ello debamos descartar estos casos durante el análisis de la asimetría fluctuante. En nuestro trabajo las estructuras seleccionadas aportan un conjunto de datos que, mediante el uso de la metodología propuesta por varios autores para el análisis de la asimetría fluctuante de uno o varios caracteres, no nos permite establecer diferencias entre los procesos propios de la inestabilidad en el desarrollo, causados por estrés ambiental, y los procesos de regeneración apendicular. Estos resultados destacan la necesidad del conocimiento previo de la biología de las especies en este tipo de estudios, y desaconsejan el uso de estas estructuras para el análisis de la asimetría fluctuante, al menos, en ninfas de Odonatos.

## 20 EFECTO DE LA CONTAMINACIÓN ORGÁNICA SOBRE LOS NIVELES DE GLUCÓGENO EN TRUCHA COMÚN, *SALMO TRUTTA* (LINNÉ, 1758), EN DOS RÍOS DE GALICIA.

J. Sánchez<sup>2</sup>, R. Vieira-Lanero<sup>1</sup>, M. J. Servia-García<sup>3</sup>, S. Rivas<sup>1</sup>, S. Barca<sup>1</sup>, M. T. Couto<sup>1</sup>, P. de M. Torres<sup>2</sup> y F. Cobo<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Estación de Hidrobiología "Encoro do Con". Castroagudín-Cea. 36617 Vilagarcía de Arousa. Pontevedra. <sup>2</sup> Laboratorio de Hidrobiología, Departamento de Zooloxía e Antropoloxía Física, Facultade de Bioloxía, Universidade de Santiago de Compostela, 15782 Santiago de Compostela. <sup>3</sup> Facultade de Ciencias. Campus da Zapateira s/n. Universidade da Coruña. 15008 A Coruña. Email: ehecusc@usc.es

En esta comunicación se discuten los efectos de la contaminación orgánica sobre los niveles de glucógeno muscular de la trucha común (*Salmo trutta*) a través de la modificación concomitante de la dieta. El glucógeno se determinó mediante el método colorimétrico de la antrona. Se analizaron tres poblaciones, dos en ríos con carga orgánica (ríos Sar y Traba) y una que representa el estado habitual de los ríos de Galicia (río Rois). Tanto la cantidad de alimento como la energía ingerida aumentan en los ríos Sar y Traba, en los que el crecimiento es mayor. La "domesticación" de las poblaciones naturales, por efecto de la contaminación orgánica moderada, conduce a una alometría en la relación entre la longitud y el peso que puede traducirse como un incremento de la "obesidad" de los ejemplares mantenidos en esas condiciones. A pesar de ello, estas truchas muestran bajos niveles de glucógeno almacenado en el músculo, lo cual compromete la eficiencia biológica de estos ejemplares cuando se requiere un gasto energético brusco e inmediato.



**21 PATRONES TEMPORALES DE LA RELACIÓN ARN/ADN EN LARVAS DE *CHIRONOMUS RIPARIUS* MEIGEN 1804 Y *PRODIAMESA OLIVACEA* (MEIGEN, 1818) (DIPTERA, CHIRONOMIDAE).**

M. J. Servia<sup>3</sup>, S. Barca<sup>1</sup>, M. T. Couto<sup>1</sup>, S. Rivas<sup>1</sup>, J. Sánchez<sup>2</sup>, R. Vieira-Lanero<sup>1</sup>, P. De M. Torres<sup>2</sup> y F. Cobo<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Estación de Hidrobiología "Encoro do Con". Castroagudín-Cea. 36617 Vilagarcía de Arousa. Pontevedra. <sup>2</sup>Laboratorio de Hidrobiología, Departamento de Zooloxía e Antropoloxía Física, Facultade de Bioloxía, Universidade de Santiago de Compostela, 15782 Santiago de Compostela. <sup>3</sup>Facultade de Ciencias. Campus da Zapateira s/n. Universidade da Coruña. 15008 A Coruña. Email: ehecusc@usc.es

Aunque el uso de marcadores bioquímicos en organismos acuáticos es muy común, en muchos casos existen dificultades a la hora de relacionar sus variaciones con posibles efectos a nivel de población, por lo que muchos autores cuestionan su utilidad debido a que sus cambios no permitirían predecir los efectos de los contaminantes a estos niveles superiores de integración. Sin embargo, la proporción de ARN/ADN se ha propuesto como una medida muy sensible a corto plazo (días a semanas) de la tasa de crecimiento en diversos organismos, y son abundantes los trabajos que utilizan este indicador en invertebrados marinos y peces. El uso de esta relación se basa en la premisa de que aunque la cantidad de ADN por célula permanece relativamente constante, la cantidad de ARN se relaciona con la intensidad de síntesis de proteínas, y por tanto, refleja un crecimiento reciente y es indicador de la condición del individuo. Muchas sustancias contaminantes provocan un retardo en el crecimiento de los organismos acuáticos. Por ello, la medida de la proporción ARN/ADN permitiría saber si en un momento determinado un organismo está dedicando recursos a su desarrollo o no. En esta comunicación presentamos las variaciones temporales de esta relación y su relación con la fenología en dos especies de Dípteros Quironómidos.

**22 DATOS PARA EL DESARROLLO DE UN ÍNDICE DE IDONEIDAD DEL HÁBITAT (HSI) PARA TRUCHA COMÚN (*SALMO TRUTTA* L.) ADECUADO A LOS RÍOS DE GALICIA.**

R. Vieira-Lanero<sup>1</sup>, S. Rivas<sup>1</sup>, J. Sánchez<sup>2</sup>, M. J. Servia-García<sup>3</sup>, S. Barca<sup>1</sup>, M. T. Couto<sup>1</sup>, P. De M. Torres<sup>2</sup> y F. Cobo<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Estación de Hidrobiología "Encoro do Con". Castroagudín-Cea. 36617 Vilagarcía de Arousa. Pontevedra. <sup>2</sup>Laboratorio de Hidrobiología, Departamento de Zooloxía e Antropoloxía Física, Facultade de Bioloxía, Universidade de Santiago de Compostela, 15782 Santiago de Compostela. <sup>3</sup>Facultade de Ciencias. Campus da Zapateira s/n. Universidade da Coruña. 15008 A Coruña. Email: ehecusc@usc.es

Una de las técnicas utilizadas para determinar los requerimientos del hábitat de una especie es la construcción de modelos a partir de la revisión y síntesis de la información sobre su ecología y las observaciones en el campo para un área concreta. Esta información se categoriza originando "índices de idoneidad del hábitat" (conocidos por sus siglas inglesas: HSI -Habitat Suitability Index-). Estos índices resultan de gran utilidad cuando se trata de elaborar planes de recuperación de especies, en la restauración de ecosistemas y, en suma, allí donde la información del hábitat tenga que ser considerada de manera especial. Durante el verano de 2006 se visitaron 12 estaciones de muestreo distribuidas por los ríos Anllóns, Furelos, Lengüelle y Tambre para caracterizar, mediante el método de pesca eléctrica, las comunidades de trucha común existentes en cada uno de ellos. Se tomaron datos sobre 19 variables del hábitat con las que se construyó un sistema de regresiones y se aplicaron técnicas de análisis discriminante para obtener los índices de aptitud (IS) para cada una de ellas. Estas variables se agruparon en: variables de calidad de agua (Temperatura, Oxígeno, DBO5, pH, amonio, nitritos, nitratos, sulfatos y sólidos en suspensión), variables de alimento (producción y energía del bentos, y estado de conservación de la vegetación de ribera) y variables del hábitat físico (profundidad, porcentaje de remansos, velocidad de la corriente, calidad de los frezaderos, coeficiente de caudal, índice de multiplicidad y granulometría).



## 23 FLUCTUACIONES ESTACIONALES DE LOS NIVELES DE PROTEÍNAS Y GLUCÓGENO EN LARVAS DE *CHIRONOMUS RIPARIUS* MEIGEN, 1804 (DÍPTERA: CHIRONOMIDAE).

S. Barca<sup>1</sup>, M. J. Servia-García<sup>3</sup>, M. T. Couto<sup>1</sup>, R. Vieira-Lanero<sup>1</sup>, S. Rivas<sup>1</sup>, J. Sánchez<sup>2</sup>, P. De M. Torres<sup>2</sup> y F. Cobo<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Estación de Hidrobiología "Encoro do Con". Castroagudín-Cea. 36617 Vilagarcía de Arousa. Pontevedra. <sup>2</sup>Laboratorio de Hidrobiología, Departamento de Zooloxía e Antropoloxía Física, Facultade de Bioloxía, Universidade de Santiago de Compostela, 15782 Santiago de Compostela. <sup>3</sup>Facultade de Ciencias. Campus da Zapateira s/n. Universidade da Coruña. 15008 A Coruña. Email: ehecusc@usc.es

Los sistemas acuáticos se encuentran sometidos con frecuencia a mezclas complejas de contaminantes en concentraciones subletales difíciles de evaluar mediante análisis químicos convencionales. Los índices bióticos de calidad del agua basados en cambios en la estructura de la comunidad de macroinvertebrados presentan un umbral de detección que resulta excesivamente alto cuando se pretende analizar determinadas situaciones de estrés. Sin embargo, cuando los organismos son expuestos a contaminantes pueden desarrollar distintas estrategias para minimizar los efectos tóxicos producidos; estas respuestas, denominadas primarias, pueden utilizarse como parámetros biomarcadores de contaminación e indicadores tempranos de exposición a agentes tóxicos. Recientemente varios autores han comenzado a utilizar los niveles de reservas energéticas en invertebrados acuáticos como bioindicadores de situaciones de estrés ambiental. (MEYER, 1990; RISTOLA, 2000; LEE et al., 2006; SERVIA et al., 2006) No obstante, la evolución ontogénica de dichas reservas y la movilización de las mismas como respuesta a variables ambientales dificulta la interpretación de los resultados. En el presente trabajo se analizan las variaciones estacionales de las reservas de glucógeno y proteínas en larvas de *Chironomus riparius* en un río de Galicia (NW. España) y su relación con la fenología de la especie.

## 24 EL PAPEL DE LOS MACRÓFITOS SUMERGIDOS EN LA GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA EN BALSAS DE RIEGO DE ANDALUCÍA

M. Juan, I. Gallego, P. Sánchez, S. Bonachela, J. Casas, F. Fuentes, D. León, P. Peñalver, C. Pérez-Martínez y J. Toja

Universidad de Almería, Ctra. Sacramento s/n, C.P.: 04120 Almería, España.  
Email: meljuca@ual.es

En el inventario de balsas de Andalucía de 2006 (Agencia Andaluza del Agua) se han censado más de 16.000 balsas, la mayoría de las cuales son de uso agrícola y se concentran en áreas de agricultura intensiva. Muchos de estos reservorios de agua suelen albergar macrófitos sumergidos. Algunos estudios sobre macrófitos sumergidos evidencian la capacidad de estos para aclarar el agua, lo que podría ser interesante para la mejora de la calidad del agua en sistemas de riego localizado, cada vez más frecuentes en la agricultura intensiva. Para estudiar el efecto de la vegetación macrofítica en la calidad del agua hemos estudiado 170 balsas, repartidas por toda Andalucía. Se identificaron las especies de macrófitos presentes y se cuantificó su cobertura. Se cuantificaron los sólidos en suspensión y la concentración de clorofila a planctónica. Para la mayoría de las balsas, los propietarios fueron encuestados sobre la gestión que realizan de las mismas. Los resultados preliminares no indican correlaciones significativas entre la cobertura de macrófitos sumergidos y las concentraciones de sólidos en suspensión y clorofila a planctónica, probablemente debido a las diferentes procedencias del agua y tipos de gestión realizadas. Cuando se analizan los distintos grupos de balsas por separado, sí que aparecen patrones más claros: Las balsas con macrófitos alimentadas por aguas subterráneas, sí se observó correlación negativa entre cobertura de macrófitos y concentración de sólidos en suspensión y clorofila a. En balsas alimentadas por aguas superficiales no se observa esta correlación. En balsas con macrófitos no tratadas o escasamente tratadas con biocidas, la concentración de sólidos en suspensión fue significativamente menor que en aquellas que presentaban un mayor tratamiento. Esto indica que algunos tipos de gestión realizados actualmente están lejos de mejorar la calidad del agua e incluso reducen el potencial de estos ambientes para albergar biodiversidad.



## 25 CARACTERIZAÇÃO ECOLÓGICA E GENÉTICA DE POPULAÇÕES DE TRUTA (*SALMO TRUTTA L.*) DE RIOS DA REGIÃO CENTRO DE PORTUGAL.

A. Teiga Teixeira, C. Fonseca, A. Gerales, S. Monteiro, C. Salgueiro y J. André

Escola Superior Agrária de Bragança, Universidade de Trás-Os-Montes E Alto Douro. C.P.: 5300-855 Bragança-Portugal.  
Email: amilt@ipb.pt

A truta-de-rio (*Salmo trutta L.*) é uma espécie com elevado valor para a pesca desportiva na região centro de Portugal. Muitas populações autóctones estão, actualmente, ameaçadas por diversos impactos de origem antrópica, caso da poluição, sobrepesca, repovoamentos e degradação do habitat. Por este motivo, a Circunscção Florestal do Centro de Portugal, tem vindo a desenvolver, em colaboração com outras instituições, diversos estudos ao nível da caracterização ecológica e genética de populações de truta, com o intuito de fazer uma gestão orientada para as especificidades de cada bacia hidrográfica e/ou curso de água. Assim, na Primavera/Verão de 2007, foram amostrados 20 troços, situados em zonas de aptidão salmonícola, de diversos cursos de água (e.g. Côa, Paiva, Alva, Mondego, Ceira, Alvoco, Vouga, Águeda, Alfusqueiro, Zêzere, Alcofra, Bouças, Unhais e Sertã) com distintos graus de intervenção humana. Para a caracterização ecológica procedeu-se à avaliação de vários parâmetros da qualidade físico-química da água, do habitat e da galeria ripícola e ainda amostradas as comunidades de macroinvertebrados, de acordo com a metodologia definida no âmbito da implementação da Directiva Quadro da Água. O estudo das comunidades piscícolas foi realizado com recurso à pesca eléctrica. Foram obtidos dados biométricos e recolhidas amostras de escamas e conteúdos alimentares. Para a análise genética, baseada no ADN mitocondrial e estudo de microsátélites, foram obtidas amostras de 15 exemplares por local de amostragem. Através da análise dos dados ambientais, do cálculo de índices de qualidade da galeria ripícola (QBR), da morfologia do canal (GQC), da qualidade biológica (IBMWP) e do recurso a técnicas de análise multivariada foram confirmadas variações substanciais nas comunidades de macroinvertebrados e de peixes. Para além de diferenças na estrutura das populações de trutas, foram também detectadas diferenças nas características genéticas e comportamentais.

## 26 LA FREZA DE LA TRUCHA COMÚN EN LA CUENCA ALTA DEL RÍO CABRIEL. RESULTADOS Y UTILIDAD PARA LA GESTIÓN.

J. Gortázar Rubial, C. Iturriaga, C. Alonso, D. Baeza, M. Marchamalo, P. Vizcaíno y D. García de Jalón

Ecohidraulica S.L., Universidad Politécnica de Madrid. Avda. Ramiro de Maeztu s/n, C.P.: 28040 Madrid, España.  
Email: jgortazar@ecohidraulica.com

ECOHIDRÁULICA realiza actualmente el estudio hidrobiológico de la cuenca alta del río Cabriel, para la Junta de Castilla-La Mancha. En el marco de este proyecto se ha estudiado la freza de la trucha común (*Salmo trutta L.*). El trabajo de campo ha sido realizado, durante el invierno 2007-2008, por Agentes de la Junta, que han tomado datos de los frezaderos detectados en cada tramo muestreado. Se ha registrado: ubicación del tramo, fecha del muestreo, tipo de hábitat, número de frezaderos en el tramo, solapamiento, ubicación dentro del tramo y dimensiones de los frezaderos, problemática y, en caso de ser observada, características de la acción de freza. Estos datos han sido comparados con muestreos realizados en años anteriores. La freza en el invierno 2007-2008, ha tenido una intensidad similar a la de los años precedentes. No se han apreciado cambios significativos en la ubicación de los lugares de freza. La mayor actividad reproductiva se localiza en zonas concretas y todas las poblaciones actuales disponen de tramos de reproducción. La época de freza abarca desde noviembre hasta finales de enero, si bien es posible que se prolongue durante parte del mes de febrero. Existe una elevada tasa de solapamiento de frezaderos, que se explica principalmente por la geología caliza de la cuenca: las altas concentraciones de carbonatos en las aguas producen una fuerte travertinizacón del sustrato, de manera que las hembras pueden desarrollar una preferencia por construir el nido sobre frezaderos pre-existentes, donde resulta más fácil excavar. La dispersión espacial de los frezaderos entre los distintos tipos de hábitats, supone un buen sistema para asegurar la supervivencia de parte del reclutamiento ante una posible crecida o sequía. Los principales problemas identificados son la abundante vegetación acuática del cauce y la travertinizacón. Estos problemas se ven agravados por la ausencia de crecidas que limpien el cauce. Estos resultados serán de utilidad para la redacción del Plan Técnico de Pesca. Finalmente, se proporcionan unas recomendaciones para la gestión y se establece un Plan de Seguimiento para evaluar la evolución de la freza en el futuro. Se analiza la utilidad de esta herramienta en la gestión de poblaciones de trucha.



## 1 DIVERSIDAD ÍCTICA EXPLORADA DE LA REGIÓN DE LETICIA (AMAZONAS, COLOMBIA)

Prieto–Piraquive, Granado–Lorencio, Galvis, Mojica y Arbelaez

Departamento de Biología Vegetal. y Ecología, Universidad de Sevilla, C/Profesor García González s/n, C.P.: 41012 Sevilla, España.  
Email: edgarprietop@yahoo.com

La preservación y difusión del conocimiento tradicional indígena en aspectos tales como los biológicos, o los del manejo, que han hecho de los recursos naturales sin agotarlos como parte de un desarrollo sostenible, es una herramienta que se debe abordar como propuesta para la preservación del patrimonio natural de la biosfera. Se desarrollaron diversas estrategias pedagógicas con los miembros de la comunidad de la Playa (En la proximidades de Leticia), que permitieron recopilar algunos de los conocimientos ancestrales relacionados con la fauna íctica que habita en un plano de inundación del río Amazonas. En base a los resultados de estos procesos se realizaron varios documentos divulgativos e ilustrativos por parte de los indígenas, como medio de afianzar sus tradiciones y resaltar la importancia que tiene para ellos el equilibrio con su entorno natural.

## 2 PLANCTON DE LA LAGUNA DE ZOÑAR (CÓRDOBA): POSIBLES EFECTOS DE LA RETIRADA DE CARPAS

C. Rojo, M.M. Barón, M. Segura, M. Álvarez Cobelas, S. Cirujano y A. Rubio

Universitat de Valencia, Avda. Blasco Ibáñez 13, C.P.: 46010 Valencia, España.  
Email: carmen.rojo@uv.es

En lagunas como la de Zoñar (Córdoba), un incremento de la densidad de carpas produce un empeoramiento de la calidad ecológica del agua pues se remueve el fondo, aumenta la materia en suspensión y reduce la transparencia impidiendo el crecimiento de macrófitos. Esta comunidad bentónica resulta esencial para especies protegidas de anátidas (la malvasía), que ha llegado a no visitar la laguna en los últimos años. Para restaurar el ambiente luminoso de la laguna y permitir el restablecimiento de la vegetación sumergida se eliminaron todas las carpas en julio–2006. Tras la retirada de las carpas se estudió su efecto sobre el aumento de la transparencia y en la dinámica del plancton. La laguna tiene una extensión de 37 ha y 16 m de profundidad máxima; presenta un endorreísmo que contribuye a concentrar materiales aumentando su nivel trófico. Se realizaron muestreos entre junio–2006 y junio–2007 con una frecuencia mensual, se midieron y analizaron los parámetros limnológicos habituales (entre ellos la transparencia del agua y la clorofila “a”) y la dinámica planctónica (fitoplancton, metazooplancton –cladóceros, copépodos, rotíferos– y ciliados). Durante el periodo de estudio se observó la mayor transparencia de los últimos años (5,5 m en marzo) y la relación entre transparencia y clorofila “a” fue negativa ( $p < 0,05$ ). En este trabajo se determinaron 92 taxones de fitoplancton, 22 especies de metazooplancton y 17 especies de ciliados. El fitoplancton presentó una densidad mínima de 312 cel/mL y máxima de 80.015 cel/mL, con picos en septiembre y diciembre–2006; el valor promedio de la biomasa indicó que la laguna era eutrófica. El metazooplancton presentó una densidad mínima de 0,3 ind/L y máxima de 173 ind/L, con picos en octubre–2006 y febrero–2007. La evolución anual del metazooplancton presentó una dinámica cíclica que se corresponde inversamente con la densidad del fitoplancton. Los ciliados presentaron una densidad máxima de 221 ind/L en enero–2007, debida básicamente a la especie *Coleps hirtus*; su aumento sería seguido de un descenso del fitoplancton en febrero–2007. Como conclusión, los principales cambios relacionados con la retirada de carpas fueron: un mayor desarrollo del zooplancton y una disminución del fitoplancton, lo cual redundó en el aumento de la transparencia del agua facilitando la germinación de carófitos y por tanto, la reaparición de la malvasía que fue observada en la primavera de 2007.



### 3 ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE EL ÉXITO DE LAS REPOBLACIONES DE ANGUILLA (*ANGUILLA ANGUILLA*) EN RÍOS MEDITERRÁNEOS

J. Naspleda, L. Zamora y A. Vila-Gispert

Universidad de Girona, Campus Montilivi, C.P.: E-17071 Girona, España.

Email: lluis.zamora@udg.edu

Desde hace aproximadamente tres décadas, el stock de las poblaciones de anguila europea (*Anguilla anguilla*) está disminuyendo drásticamente en toda su área de distribución. Diversos son los esfuerzos para tratar de recuperar hasta en un 40% el reclutamiento de esta especie, según los planes de acción de la Unión Europea (EU 2007: COM(2005) 472). Entre las medidas propuestas se incluye el cultivo de anguilas para la repoblación. En este estudio se evalúa precisamente el éxito de las repoblaciones en dos ríos mediterráneos, Bianya y Llémena (Girona, NE España), a partir de ejemplares adultos estabulados en su fase angula. Previa a su liberación, todos los individuos ( $n=2764$  y entre 30 y 150 g de peso) fueron identificados con marcas del tipo CWT y también con PIT tag sólo los que presentaban una longitud total superior a los 200 mm. La tasa de dispersión y de supervivencia se estimó a partir de las recapturas obtenidas mediante pesca eléctrica y nasas. Los primeros resultados indican que la tasa media de permanencia en el tramo de suelta es del 1,3%. Durante las primeras 72 horas, aproximadamente el 80% de los individuos abandonan el tramo donde han sido liberados desplazándose hasta 10 km aguas abajo. La mortalidad es elevada, especialmente de los individuos con un peso inferior a los 40 g. Transcurridos los primeros seis meses tras la repoblación, no se observan diferencias significativas entre la densidad de anguilas antes y después de la suelta en los tramos de río analizados. Son necesarios más estudios para determinar las tasas de mortalidad y de migración de los ejemplares estabulados una vez liberados, pero los primeros resultados apuntan a que es una medida poco eficiente para la recuperación de las poblaciones de anguila europea en ríos mediterráneos.

### 4 THE INFLUENCE OF LAND USE ON BIOTIC INDICES BASED ON THE COMMUNITY OF MACROINVERTEBRATES AND THE TROPHIC STATE OF RIVERS WITHIN CASTILLA-LA MANCHA

S. A. Kroll, C. Navarro, M. C. Cano y J. De Las Heras

Centro Regional de Estudios del Agua (CREA), UCLM

Email: stefaniea.kroll@uclm.es

The aim of this study is to determine the influence of land use on the quality of fluvial ecosystems within Castilla-La Mancha. To accomplish this, we analyzed nutrient concentrations (nitrate, nitrite, ammonium and phosphorus) in addition to several biotic indices based on benthic macroinvertebrates (IBMWP, IASPT, BMWQ, aBMWQ y MCLM). A total of 108 reaches were sampled from the Tajo, Júcar, Segura and Guadalquivir watersheds throughout 2001 and 2002 in spring, summer and fall. To perform the analyses, we transformed land use types into percentages within the drainage basin for urban, dry farmland, irrigated farmland and forested land using Corine Land Cover 2000 digital maps and the program ArcGIS. The correlation analysis results showed significant relationships between nutrients and urban and dry farmland, with the highest correlation coefficients for nitrite and nitrate, respectively. For irrigated farmland, the only correlation found was with nitrite and phosphate at a lower coefficient. Forested land shows negative correlations with all nutrients. In the biological quality analyses, the indices present significant negative correlations with urban and agricultural uses, with a lower coefficient for irrigated farmland and positive correlations in forested land. In order to determine the effects of each land use type, we established four percentage categories and performed an analysis of variance. The results show significant differences between some categories of the four land use types and biotic indices as well as nutrients.



## 1 CARACTERIZACIÓN DE LAS FORMACIONES RIPARIAS PARA LA CLASIFICACIÓN TIPOLÓGICA DE LOS RÍOS DE NAVARRA, Y EVALUACIÓN DE SU ESTADO ECOLÓGICO MEDIANTE LA APLICACIÓN DE DOS ÍNDICES DE CALIDAD DE RIBERA (RQI Y QBR). COMPARACIÓN ENTRE ELLOS

C. Iturriaga, M. Marchamalo, D. Baeza, J. Gortázar, P. Vizcaíno, C. Alonso y D. García de Jalón

Ecohydros S.L., Polígono Ind. de Cros Ed 5 Nave 8, C.P.: 39600 Cantabria, España.

Email: citurriaga@ecohidraulica.com

Este estudio se enmarca dentro de las medidas llevadas a cabo por el Gobierno de Navarra para alcanzar los objetivos dictados por la Directiva Marco de Agua, DMA. Para la consecución de la evaluación del estado ecológico de los ríos, previamente se deben realizar los estudios de caracterización física y de sus cuencas vertientes obteniendo una tipología de los segmentos fluviales (DMA, artículo 3, anexo II). Hasta el momento se carecía de trabajos de síntesis que ofreciesen una visión de conjunto sobre la vegetación de las riberas en Navarra. Este tipo de trabajos resulta de gran utilidad para la identificación de tramos de ríos con elevado valor ecológico y posibilita la selección adecuada de especies vegetales para la recuperación de ríos degradados, utilizando las plantas más adecuadas, desde el punto de vista territorial y ambiental, para cada situación. En este estudio se aporta más información a cada uno de los tipos fluviales presentes en Navarra y se evalúa su interrelación teniendo en cuenta aspectos morfológicos y de ribera. Para ello, se ha realizado una caracterización de las diferentes formaciones riparias, atendiendo a las condiciones de cuenca vertiente y características morfológicas de los tramos en los que se ubican cada una de ellas. Con el objetivo de realizar un mejor enfoque en las medidas de restauración que se establezcan para cada tipo fluvial, se ha evaluado también la calidad ecológica de las riberas según la cuantificación establecida por dos índices distintos: QBR y RQI, determinando en qué aspectos éstas se encuentran más degradadas para cada uno de los tipos fluviales. Para completar los resultados se ha llevado a cabo un análisis de las relaciones entre los diferentes parámetros utilizados, evaluando cómo funcionan los índices QBR y RQI. Este análisis proporciona las bases para la determinación de las condiciones de referencia para cada uno de los tipos fluviales, necesarias para establecer una clasificación de calidades.

## 2 EL PROCESO DE IMPLANTACIÓN DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA EN LA CUENCA DEL EBRO: EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIALES

C. Durán Lalaguna y M. Pardos

Confederación Hidrográfica del Ebro. Paseo de Sagasta 24-26, C.P.: 50071 Zaragoza, España.

Email: cduran@chebro.es

Desde la publicación de la Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE, en adelante DMA), la Confederación Hidrográfica del Ebro ha trabajado en su implantación en la Cuenca, y en concreto desde el Área de Calidad de Aguas se han abordado distintos aspectos de esta implantación como pueden ser el análisis de presiones e impactos, el establecimiento del registro de zonas protegidas, la redefinición de redes, la puesta en marcha del muestreo de indicadores biológicos, etc. Ahora éste Área se encuentra inmersa, entre otras tareas, en el establecimiento de una metodología correcta para la definición del estado de las masas de agua. Siguiendo las indicaciones de la Directiva Marco de Aguas, para evaluar el estado de una masa de agua superficial hay que determinar el estado ecológico (o potencial ecológico en el caso de aguas artificiales o muy modificadas) y químico de dicha masa. A su vez, el establecimiento del estado/potencial ecológico debe realizarse de acuerdo con los diferentes indicadores contenidos en el Anexo V de la DMA (indicadores biológicos, hidromorfológicos y físico-químicos), y teniendo en cuenta la tipificación de las masas de agua, los resultados de los ejercicios de intercalibración realizados a nivel europeo, las condiciones de referencia, y el análisis de las presiones antrópicas y de su impacto sobre las masas de agua superficiales. Con los resultados de los muestreos físico-químicos y biológicos obtenidos en el año 2006 se hizo una primera aproximación a la evaluación del estado de las masas de agua superficiales. Actualmente, con los resultados de 2007, año en el que se han puesto en marcha las nuevas redes diseñadas para dar cumplimiento a las exigencias de la DMA, se está procediendo a una nueva aproximación metodológica a esta la evaluación del estado. Se pretende explicar los trabajos de evaluación del estado de las masas de agua superficiales desarrollados hasta ahora, los resultados globales obtenidos de estas evoluciones preliminares, las limitaciones de la metodología empleada, aspectos a mejorar y línea de trabajo futura. Se explicará con más detalle el trabajo realizado en ríos, si bien también se describirá lo realizado hasta este momento en lagos y embalses.



### 3 LOS NUEVOS INDICADORES DE CALIDAD PARA LA MEDIDA DEL ESTADO ECOLÓGICO

S. M. Álvarez y S.M. Hernández

Dpto. Derecho Administrativo. Facultad de Derecho, Universidad de Murcia, Avda. Teniente Floresta, nº5, C.P.: 30003 Murcia, España.

Email: soniaherlop\_pfc@yahoo.es

La protección comunitaria de la calidad de las aguas ha venido considerando únicamente sus características fisicoquímicas, obviando los organismos que habitaban en ellas, así como los parámetros referidos al hábitat físico. Esta perspectiva supuso mejoras en la calidad fisicoquímica pero sin repercutir en la recuperación global del ecosistema o, al menos, no en los mismos efectos sinérgicos positivos para sus "habitantes" naturales. Este hecho llevó a la Comisión europea a una revisión de su política del agua mediante la Directiva 2000/60/CE, 23 de octubre, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas. La Directiva Marco de Aguas (DMA) introduce el concepto de «estado ecológico» según el cual se deberán integrar los posibles usos antrópicos del agua con el uso "natural". Esto requiere criterios coherentes de medida del «estado ecológico» que permitan la regulación de usos teniendo en cuenta la capacidad receptora de los ecosistemas. Para dicha cuantificación, la DMA incorpora los indicadores biológicos e hidromorfológicos a los ya considerados fisicoquímicos. Sin embargo, la medida del «estado ecológico» muestra dificultades desde diferentes perspectivas. En el ámbito técnico, se deberán adaptar los estudios científicos a los criterios legales, poniendo a disposición de juristas y gestores las herramientas que les permitan cuantificar los conceptos normativos que se pretenden. Esto supone la revisión íntegra de los principios cuantitativos y cualitativos que hasta el momento se han desarrollado, para garantizar su capacidad de clasificación de las masas de agua superficiales en términos de «estado ecológico». Por su parte, la ciencia jurídica debe aportar sus métodos conceptuales e interpretativos para lograr la más perfecta aplicación práctica de los requerimientos actuales de nuestro Derecho de aguas. De este modo, la exacta delimitación jurídica del concepto «estado ecológico» constituye una necesidad y un ambicioso reto para la consecución del objetivo básico de la preservación de las aguas. La dificultad de la respuesta, sin embargo, queda atestiguada por todos los esfuerzos interpretativos y déficit aplicativos que han tenido los contenidos ambientales de nuestro Derecho de aguas desde que fueran ya introducidos, con diverso grado de exigencia y a través de diferentes mecanismos por la Ley de Aguas de 1985. La presente comunicación representa una aproximación al problema, tratando de conjugar los aspectos técnicos y jurídicos tan íntimamente imbricados en la correcta planificación y gestión de las aguas.

124

### 4 ARE AQUATIC MOSSES INDICATORS OF GOOD WATER QUALITY?

J. A. Camargo y C. Gonzalo

Universidad de Alcalá, Plaza San Diego, C.P: 28801 Alcala de Henares-Madrid, España.

Email: julio.camargo@uah.es

Aquatic mosses are considered to be valuable indicators for monitoring pollution in running waters, their presence usually indicating good water quality. In this work we however present data regarding two species of aquatic mosses, *Leptodictyum riparium* and *Fontinalis antipyretica*, that showed a significant tolerance to freshwater pollution in two rivers of Central Spain. In the first case, the abundance of *L. riparium* increased downstream from a trout farm outlet located in the upper Tajuña River (Guadalajara province), exhibiting an evident tolerance to organic pollution and nutrient enrichment. In the second case, the abundance of *F. antipyretica* increased downstream from an industrial effluent located in the middle Duratón River (Segovia province), exhibiting an evident tolerance to turbidity, inorganic sedimentation, and elevated fluoride concentrations. This significant tolerance to freshwater pollution also is compared and discussed in relation to data for other moss species in the ecological literature. Overall it is concluded that some common mosses may be relatively tolerant to pollution in fluvial ecosystems and, consequently, the high scores that mosses exhibit within score systems for macrophyte indices should be changed and reduced.



## 5 ESTADO ECOLÓGICO DEL RÍO OJA (CUENCA DEL EBRO, LA RIOJA, ESPAÑA), MEDIANTE INDICADORES DE MACROINVERTEBRADOS

M. Valladolid, J. J. Martínez y M. Arauzo

CSIC, C/Doctor Vallejo N°65, C.P.: 28027 Madrid, España.

Email: marval@mncn.csic.es

El río Oja (Rioja Alta) forma parte de la cuenca del río Tirón, afluente del Ebro por la derecha. De régimen pluvionival, su recorrido incluye tanto zonas de montaña como un valle aluvial en su tramo medio-bajo. La elevada pendiente del cauce y las características del aluvial hacen que una parte importante de su cauce permanezca seco durante varios meses al año, hecho que se ve agravado por la intensa actividad agrícola que se lleva a cabo en el valle. Desde el año 2004, la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) dispone de informes de la calidad del agua de los principales ríos de la cuenca, entre ellos los basados en indicadores biológicos, siguiendo las directrices de la Directiva Marco del Agua. En estos informes, únicamente en 2004 aparecen referencias de la calidad del agua del río Oja, siendo excluido en los años posteriores (2005–6) debido a que el río estaba seco en la fecha de muestreo. En este estudio presentamos los resultados obtenidos en el río Oja durante los años 2003–2007, aplicando la metodología recomendada en el informe más reciente de la CHE (2006). Se han preparado una serie de índices, que representan la relación entre los valores observados (IBMWP, IASTP y N° Familias) y sus parámetros en las condiciones de referencia, según el tipo de río. Se seleccionaron 6 estaciones a lo largo del río Oja, pertenecientes a los siguientes tipos de tramos fluviales (Tipología CEDEX): ríos de montaña silíceo (Ecotipo 11), 2 estaciones; ríos de montaña húmeda calcárea (Ecotipo 26), 1 estación y ríos de montaña mediterránea calcárea (Ecotipo 12), 3 estaciones. En conjunto, el 85,71 % de las medidas dan una calidad Muy buena o Buena y un 10,71 % Moderada. Sólo un 3,57 % aparece como Deficiente, correspondiente a febrero de 2004 en Santo Domingo de la Calzada, debido a que el muestreo se realizó aguas abajo de unas obras de restauración del cauce que provocaron gran cantidad de sólidos en suspensión. Por tramos, los clasificados como de ríos de montaña silíceo presentan una calidad Muy buena o Buena (87,5 %), el tramo de río de montaña húmeda calcárea presenta todas las medidas con calidad Muy buena, mientras que los tramos de río clasificados como de montaña mediterránea calcárea presentan un 66,67 % de medidas Muy buenas o Buenas.

## 6 WITHIN AND AMONG-POND VARIATION OF MACROINVERTEBRATE ASSEMBLAGES. SAMPLING DESIGN AND IMPLICATIONS FOR ECOLOGICAL ASSESSMENT OF PONDS

C. Trigal, C. Fernández Aláez y F. García

Swedish University of Agricultural Sciences / SLU, Box 7070, 750 07 Uppsala, Swedish

Email: cristina.trigal@ma.slu.se

Habitat heterogeneity has many implications in ecological assessment studies. On one hand, it provides varying niches for organisms, increasing diversity. On the other hand, the inherent spatial variability of structurally complex systems may overlap with ecological condition making it difficult to disentangle the effects of perturbation. To date, however, few studies have dealt with the effects of habitat heterogeneity on ecological assessment of structurally complex systems. In this study we investigate the combined and single effects of habitat and pond condition on 35 ponds located in northwest Spain and spanning across a range of water quality and habitat characteristics. Macroinvertebrate communities and several environmental variables were sampled in the summer of 2004 or 2003. Samples were collected from four dominant habitats, namely vegetated shores, shores without vegetation, submerged vegetation and bare sediments, following a time limited sampling. Non metric multidimensional scaling and two -way crossed ANOSIM were used to investigate the differences in macroinvertebrate assemblage structure among habitats (four categories) and pond conditions (optimal, good, moderate, poor, bad). To investigate the individual and combined effects of pond condition and habitat heterogeneity on diversity measures, GLM models were used. In addition, the accuracy of two sampling designs; stratified and multihabitat, was compared using the CVs of seven macroinvertebrate attributes commonly used in biomonitoring. Our results showed that macroinvertebrate communities differed significantly, albeit weakly, among habitat types and pond condition categories. In particular, the abundance of several Chironomidae, rarefied richness and Shannon index decreased in both, perturbed systems and bare sediments. No marked differences were found between the stratified and the multihabitat sampling designs. Although for time-saving a stratified sampling may be desirable, in highly heterogeneous ponds a multihabitat design in which all habitats are represented in proportion to the surface area that they cover in the pond, provides a better understanding of the full complexity of the system.



## 7 SEASONAL AND INTERANNUAL VARIABILITY OF MACROINVERTEBRATE REFERENCE COMMUNITIES AND ITS INFLUENCE ON BIOASSESSMENT IN DIFFERENT MEDITERRANEAN STREAM TYPES

M. M. Sánchez, M. L. Suarez y M. R. Vidal-Abarca

Dpto. Ecología e Hidrología, Campus de Espinardo, Univ. Murcia, C.P.: 30100 Murcia, España.  
Email: marsanch@um.es

We investigated seasonal changes in macroinvertebrate reference communities in four Mediterranean stream types (temporary, evaporite calcareous at medium altitude, siliceous headwaters at high altitude, and calcareous headwaters at medium and high altitude) and interannual changes in the two headwaters stream types in Spain. Eighty-eight seasonal reference sites distributed in 23 basins were sampled on three occasions (spring, summer and autumn of 2003), and 18 interannual reference sites distributed in 6 basins were sampled in the autumn of 2003, 2004 and 2005 to examine this temporal variability. Interannual reference sites were a subset of seasonal reference sites. The analysis of similarity (ANOSIM) performed on Bray-Curtis similarity distances, using presence-absence data, showed no seasonal or interannual changes in the macroinvertebrate communities. The influence of seasonal and interannual variability was also tested in all the stream types using 18 macroinvertebrate metrics classified as richness, index, multimetric index, tolerance/intolerance and diversity. ANOVAs showed no seasonal differences in any of the studied metrics for temporary and evaporite calcareous at medium altitude and most of the metrics in the two headwaters stream types, suggesting the suitability of using a single season approach for the biomonitoring purposes of these metrics. Conversely, seasonal differences detected in metrics related with EPT (Ephemeroptera, Plecoptera and Trichoptera) and OCH (Odonata, Coleoptera and Heteroptera) taxa in calcareous headwaters point to possible differences in the relative presence of macrohabitats (riffles and pools) as a consequence of flow variation. No interannual changes were detected in all the metrics except in EPT/OCH for calcareous headwaters. However, the great variability in annual rainfall in this study area suggests that this three-year study period may be too short to evaluate the effect of variations in the Mediterranean climate on the assessment of ecological status. In general, lower temporal variability (measured as seasonal and interannual coefficients of variation) of the taxa richness metric (S), and the two studied indices (IBMWP and IASPT) compared with the other metrics, make them a priori robust indicators of ecological status.

## 8 CONTROL DE LAGOS EN LA CUENCA DEL EBRO

M. Pardos, C. Durán Lalaguna, R. Casanovas-Berenguer, M. Alonso, P. Nolla, E. Romans y M. Viñals

United Research Services, S.L, Méndez Álvaro 9, 2a dcha., C.P.: E-28045 Madrid, España.  
Email: rosa\_casanovas@urscorp.com

En aplicación del artículo 8 de la Directiva 2000/60/CE (DMA), se han puesto en marcha las redes de control de vigilancia, control operativo y red de referencia en las masas de agua clasificadas como lagos dentro de la demarcación del Ebro. En esta demarcación se han identificado 11 de los 30 tipos de lagos (no se han considerado los costeros) establecidos por el CEDEX: dos del tipo "alta montaña septentrional, profundo" (aguas ácidas y alcalinas); dos del tipo "cárstico, cálcico, permanente" (hipogénico y surgencia); tres del tipo "Interior en cuenca de sedimentación" (mineralización media, permanente; mineralización alta o muy alta, permanente; y mineralización alta o muy alta, temporal); tres del tipo "Interior en cuenca de sedimentación, de origen fluvial" (llanura de inundación con mineralización baja-media, y tipo meandro abandonado. Los objetivos del estudio son: § Establecer un protocolo de evaluación de estado de los lagos § Evaluar el estado de los lagos presentes en la demarcación del Ebro § Elaborar una propuesta de condiciones de referencia para los diferentes tipos de lagos. Los trabajos se están llevando a cabo entre 2007 y 2008, y consisten en el muestreo y análisis de los elementos de calidad biológicos (fitoplancton, invertebrados bentónicos y macrófitos), hidromorfológicos y fisicoquímicos, en 55 lagos tanto afectados como no afectados por presiones antrópicas, y representativos de los 11 tipos existentes.



## 9 ESTADO ECOLÓGICO EN LA RED DE SUSTANCIAS PELIGROSAS DE LA CUENCA DEL EBRO (AÑO 2007)

J. Oscoz, P. Tomás, A. Mellado, M. Pardos y C. Durán Lalaguna

Dpto. Zoología y Ecología, Universidad de Navarra, Edificio de Ciencias, C/ Irunlarrea s/n Apto. 177-31008 Pamplona-Navarra, España.  
Email: joscoz@alumni.unav.es

La DMA obliga a los Estados Miembros a establecer estaciones para el control de la contaminación causada por sustancias peligrosas aguas abajo de sus puntos de emisión. La Confederación Hidrográfica del Ebro implantó en 1992 la denominada "Red de Control de Sustancias Peligrosas" (RCSP), cuyo objetivo es controlar la concentración de los compuestos incluidos en la Lista I y la Lista II aguas abajo de los principales focos de emisión. Actualmente esta red se compone de 18 estaciones de muestreo en las cuales se realizan análisis, al menos mensuales, del estado de las aguas y un análisis de los sedimentos y la bioacumulación en peces en la época del estiaje. En este estudio se muestran los resultados encontrados en el año 2007 para los puntos de la RCSP y algunas estaciones cercanas con respecto a los parámetros analizados en la RCSP y con respecto al Estado Ecológico determinado parcialmente, solo mediante el uso de índices bióticos basados en macroinvertebrados (IBMWP). La mayor parte de las estaciones analizadas alcanzaron los objetivos de calidad marcados por la legislación, salvo en dos estaciones (SP8 y SP15) para el parámetro Selenio, el cual aunque incumplía el Objetivo de Calidad marcado por el R.D. 995/2000 su concentración fue siempre muy inferior al valor límite establecido para las aguas prepotables (Directiva 75/440/CEE). Respecto a los resultados del IBMWP, casi todas las estaciones analizadas fueron calificadas en un Estado Ecológico "Bueno" o "Muy Bueno". Sólo en las estaciones localizadas en las inmediaciones de los grandes núcleos urbanos e industriales (Vitoria, Pamplona, Lleida o Zaragoza) el Estado Ecológico disminuía, a la vez que aumentaban los valores de algunos compuestos nitrogenados o de fosfatos, posiblemente por efecto de los vertidos procedentes de dichos núcleos.

## 10 APROXIMACIÓN AL ESTADO ECOLÓGICO DE LOS RÍOS DE LA CUENCA DEL SEGURA A TRAVÉS DE LOS PROGRAMAS DE CONTROL DE LA DMA

E. Castillo, I. Gómez y C. Guerrero

Confederación Hidrográfica del Segura, Sede Principal en Plaza Fontes nº1, C.P.: 30001 Murcia, España.  
Email: eva.castillo@chs.mma.es

El seguimiento del estado ecológico de los ríos de la cuenca del Segura se lleva a cabo a través de los programas de control que establece la DMA. Para ello, sobre las 60 masas de agua tipo río muestreadas, se han definido las redes de vigilancia y operativa, formadas por 27 y 55 estaciones respectivamente, de manera que al menos hay una estación por masa. Por su singularidad y representatividad en la cuenca se han incluido en las redes 9 estaciones ubicadas en ramblas semiáridas (5 en la red de vigilancia y 4 en la red operativa). Además, para obtener mayor información sobre algunas tipologías de ríos, se han incluido 5 estaciones en tramos fluviales no considerados como masa de agua. Para la explotación de la red de control se ha seguido la metodología empleada en el proyecto GUADALMED (PRECE, Jáimez-Cuellar, et al., 2002), en cuanto a protocolos de muestreo y análisis e interpretación de la información resultante de la aplicación de las diferentes métricas. Para los indicadores no contemplados en el PRECE, en el caso del fitobentos se ha utilizado el IPS (Índice de Poluosensibilidad Específica) y para los macrófitos el Índice de Macrófitos propuesto por Suárez et al (2005) para la cuenca del Segura. La utilización de la ictiofauna como herramienta para evaluar la calidad de las aguas superficiales se ve muy limitada en cuencas como la del Segura debido a la regulación de muchos de sus cauces y al gran número de especies alóctonas. Por ello, hasta el momento no se ha tenido en cuenta la información obtenida en los muestreos para establecer el estado ecológico de las masas de agua. Los datos que se presentan en este trabajo corresponden a las dos campañas de muestreo realizadas en otoño-invierno 2006-2007 y primavera 2007. Los resultados indican que el 1,66 % de las masas de agua presentan un estado ecológico muy bueno, el 15% bueno, el 31,67% moderado, el 15% deficiente y el 26,67% malo, lo que implica que el 83,34 % de las masas de agua no cumplen los objetivos medioambientales establecidos en el Art. 4 de la DMA.



## 11 LA FLORA ACUÁTICA DE LOS RÍOS DE LA CUENCA DEL EBRO: FACTORES AMBIENTALES, DISTRIBUCIÓN Y EVALUACIÓN DEL ESTADO TRÓFICO

P. Tomás, J. L. Moreno, J. M. García, J. Oscoz, A. Mellado, C. Durán Lalaguna y M. Pardos

Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A., Pol. Ind. Valdeconsejo, C/Aneto, nave 8-A, 5010 Cuarte de Huerva-Zaragoza, España.  
Email: [biologia@ensaya.es](mailto:biologia@ensaya.es)

En el presente estudio se presentan los resultados obtenidos del muestreo de vegetación acuática en los ríos de la cuenca del Ebro durante el año 2007, como parte de la evaluación del estado ecológico de la red fluvial que actualmente realiza la Confederación Hidrográfica del Ebro. Se visitaron un total de 323 sitios durante los meses de Junio a Septiembre, en los que se tomaron 241 muestras, seleccionándose en cada sitio tramos representativos de unos 100 m de longitud. En cada tramo se tomaron muestras de flora acuática macroscópica, es decir, cualquier autótrofo sumergido o flotante visible a simple vista, lo que incluyó a los siguientes grupos: briófitos, algas y fanerógamas. En total se registraron 52 táxones, la mayoría identificados a nivel genérico, entre ellos habría que destacar la presencia de *Thorea*, *Batrachospermum*, *Rivularia*, *Audouinella*, con el objetivo de aplicar el índice de calidad español IVAM, un índice que evalúa el estado trófico de los tramos por medio de una determinación genérica de los táxones presentes y la asignación de valores de tolerancia e indicador a cada uno. Finalmente, se analizan los factores ambientales que determinan la distribución de los táxones aparecidos así como la respuesta del índice IVAM a la eutrofización frente a otros elementos biológicos, como las diatomeas y los macroinvertebrados.

## 12 DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES DE QUIRONÓMIDOS DE LAS LAGUNAS Y CANALES DEL DELTA DEL LLOBREGAT Y APLICACIÓN DEL PROTOCOLO CPET (CHIRONOMID PUPAL EXUVIAE) DE VALORACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA

N. Sánchez, M. Cañedo-Argüelles y M. Rieradevall

Dpto. Ecología, Fac. de Biología, Universidad de Barcelona, Av. Diagonal, 645, C.P.: 8028 Barcelona, España. (Grupo de Investigación F.E.M. (Freshwater Ecology and Management))  
Email: [nsanchezmilla@ub.edu](mailto:nsanchezmilla@ub.edu)

El Delta del río Llobregat, es un sistema complejo que integra varios ecosistemas acuáticos (lagunas, canales y la desembocadura el río) que le proporcionan un gran interés natural y un elevada diversidad biológica. En el año 2001 se iniciaron una serie de obras en el delta (desviación del cauce del río, ampliación del puerto y del aeropuerto de Barcelona y actuaciones complementarias en las redes de carreteras y ferroviarias) que han causado importantes impactos ambientales en los ecosistemas acuáticos del delta. En el presente estudio hemos aplicado el protocolo CPET (Chironomid Pupal Exuvial Technique) de evaluación del estado ecológico de las diferentes masas de aguas del delta, en el cual se estandariza un protocolo de muestreo y una propuesta de valor indicador de los géneros de quironómidos (Comité Europeo de Normalización CEN/TC 230-Standars 00230213 prEN). Las muestras de exúvias pupales de quironómidos (Diptera: Chironomidae) fueron recogidas en cuatro ocasiones a lo largo de un año (junio, setiembre, marzo y mayo) en 15 lagunas, 2 canales y dos puntos situados en el río Llobregat. La riqueza específica global de quironómidos en el delta fue de 36 especies, encontrando entre 2 y 7 especies por localidad. Se trata en general de taxones generalistas y con una elevada tolerancia a la contaminación orgánica, como *Chironomus riparius*, o bien con requerimientos de conductividad elevada como *Cricotopus (I.) ornatus*. Por lo tanto, se muestra que los quironómidos se correlacionan bien con los dos gradientes ambientales más importantes en el delta (la salinidad y la eutrofia). Todas las localidades estudiadas resultaron estar bajo una situación de estrés severo, a excepción de una localidad, que fué clasificada como un ecosistema de buena calidad pero con restricciones ambientales. Los estados ecológicos que asigna el CPET a los sistemas acuáticos del Llobregat son coherentes con los altos niveles de eutrofia que se encuentran en la zona, necesitando algunos ajustes en el caso del gradiente de salinidad.



### 13 ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS DIATOMEAS DE LAS LAGUNAS DE LA DEPRESIÓN DEL DUERO

C. Cejudo, I. Álvarez, S. Blanco y E. Bécares

Departamento de Biodiversidad y Gestión Ambiental, Universidad de León, C.P.: 24071 León, España.  
Email: sblal@unileon.es

Los índices diatomológicos han sido desarrollados principalmente para sistemas lóticos; su aplicabilidad en lagunas someras se ha estudiado en diversos trabajos con resultados satisfactorios, sin embargo, la complejidad de estos sistemas hace que aún queden algunos aspectos que necesitan ser estudiados con mayor profundidad. Es necesaria la estandarización de los métodos para poder obtener resultados comparables. Para ello, se ha propuesto el muestreo de diatomeas epífitas como el mejor método para la realización de estudios ecológicos en lagunas someras. Sin embargo, aún se desconoce la influencia de la planta sustrato en la comunidad de diatomeas. El objetivo de este estudio es analizar las diferencias existentes entre las comunidades diatomológicas desarrolladas sobre distintas plantas sustrato (*Scirpus lacustris* L., *Typha latifolia* L. y *Myriophyllum alterniflorum* DC. in Lam. & DC.), así como en la diagnosis ambiental inferida a partir de las mismas (índice diatomológico CEE) en varias lagunas someras de la depresión del Duero con diferentes estados tróficos. El test ANOSIM nos revela que sí existen diferencias significativas en la composición y la abundancia específicas de las comunidades diatomológicas, tanto para niveles tróficos como para plantas sustrato. Con respecto a la calidad biológica establecida por el índice CEE, se encontraron diferencias significativas entre los diferentes niveles tróficos; sin embargo, no se encontraron diferencias en la asignación de las categorías de calidad al comparar distintas plantas sustrato. Tampoco se hallaron efectos interactivos entre nivel trófico y planta sustrato. Los resultados muestran, por tanto, que a pesar de que la composición específica de las comunidades de diatomeas epífitas esté influenciada por la planta sustrato, la categoría trófica asignada por el índice biológico no se ve afectada por el macrófito muestreado. Esto permite utilizar las diatomeas epífitas como indicadores ecológicos en una gran variedad de sistemas leníticos con independencia de la comunidad vegetal que presentan.

### 14 ESTUDIO LIMNOLÓGICO DEL RÍO GUADAJIRA (CUENCA DEL GUADIANA)

P. Peñalver, M. G. Cano, I. Reyes, M. D. Burgos, M. J. Fernández, D. Leon, C. Hidalgo y J. Toja

Departamento de Biología Veg. y Ecología, Universidad de Sevilla, C/Profesor García González s/n, C.P.: 41012 Sevilla, España.  
Email: patriciopd@universia.es

El fin de este estudio es tener elementos de juicio para establecer las medidas correctoras por la probable construcción de una petroquímica que vertería sus aguas de refrigeración al río Guadajira. El estado ecológico actual del río se ha establecido a partir de varios índices, tanto del hábitat (IHF, QBR e IVH) como de la calidad del agua (IBMWP e IPS). Se establecieron cuatro estaciones de estudio: un punto control antes del sitio de emplazamiento de la futura petroquímica y tres puntos aguas abajo del mismo: Villalba de los Barros (VB), Solana de los Barrios (SB) y Guadajira, (G). El hábitat de la mayor parte del río está muy alterado, con un gradiente descendente desde el punto de control al punto G: IVH entre 137 y 74; QBR entre 55 a 0 e IHF entre 75 y 58. La calidad del agua tampoco es muy buena. Tiene una gran cantidad de nutrientes (promedio NIT: 508  $\mu\text{M}$ ; promedio fósforo total: 24  $\mu\text{M}$ ), fruto tanto de aguas residuales que recibe (sin tratar), como de los abonos de las tierras de cultivo que jalonan el cauce. En respuesta a esta baja calidad del agua, las comunidades bióticas están bastante degradadas. La flora de diatomeas es relativamente rica (promedio especies: 40 (FM), 33 (VB), 31 (SB), 32 (G)). EL IPS resulta bajo en todas las estaciones. Los valores más altos corresponden a una calidad de agua moderada y se registraron en el punto control. La calidad según el IPS disminuye aguas abajo, siendo en VB y SB entre moderada y deficiente y, generalmente, deficiente y alguna vez mala en el sitio G donde, sin embargo, también se registraron elevadas riquezas de taxa. La fauna bentónica ha mostrado una escasa variación de su composición a lo largo del tiempo y está siempre compuesta por taxa relativamente tolerantes a la contaminación. Según el índice IBMWP, la calidad del río varía de aguas contaminadas (FM) a aguas extremadamente contaminadas (G). En conclusión, el estado ecológico del río Guadajira según las variables analizadas es en general, malo. Es prioritario cumplir la normativa de depuración de las aguas residuales urbanas y agropecuarias que llegan al río. La construcción de una refinería no tendría por que ser negativa, si se estableciera un sistema de tratamiento previo del vertido de aguas de refrigeración, asegurando la llegada de un agua de temperatura adecuada y libre de hidrocarburos.



## 15 INTEGRACIÓN DE LA INFORMACIÓN SOBRE ESTADO ECOLÓGICO DE LOS RÍOS DE LA CUENCA DEL DUERO

M. Casado, N. Hernández, P. Seisdedos, J. Soler, J. Escós y M. Cebrián

INFRAECO S.L., Camino del Pilón 141, pta. 21, C.P.: 50011 Zaragoza  
Email: mcasado@infraeco.es

La necesidad de evaluar el estado ecológico y las condiciones de referencia, ha obligado a los organismos de cuenca a hacer una caracterización de los ríos. Por ello, se han realizado gran cantidad de muestreos y análisis. Pero la información histórica sobre el tema es amplia y diversa en la cuenca del Duero, basarse únicamente en los datos actuales es una pérdida importante de información. Para evitar esta pérdida, la Confederación Hidrográfica del Duero ha realizado un esfuerzo de recopilación de datos antiguos y homogeneización de los mismos en una base de datos. Los datos que incluye se distribuyen a lo largo de toda la cuenca española del Duero, contienen registros desde 1981 y han sido obtenidos por distintos organismos oficiales (CEDEX, Junta de Castilla y León, MOPU, y Confederación Hidrográfica del Duero). Los datos recogidos son tanto físico-químicos, biológicos: macroinvertebrados bentónicos, peces, diatomeas, macrófitos, como hidromorfológicos: IHF, QBR. Debido a la gran información que acumula de la cuenca, puede servir como herramienta eficaz para determinar condiciones de referencia basándose en datos históricos, tal y como se establece en la Directiva Marco. La combinación de esta posibilidad, junto con la inclusión de datos biológicos por taxón e índice, hace que la base de datos se convierta en un apoyo técnico muy eficaz para el cálculo del estado ecológico. Además, gracias a la aplicación informática con la que está combinada, la información de las estaciones de muestreo y, por tanto, los diferentes indicadores que en ellas se han calculado está georeferenciada. La aplicación desarrollada es, por tanto, una herramienta útil tanto para la recopilación de los datos de campo y gabinete que se seguirán introduciendo tras cada campaña, como para establecer análisis de dichos datos. En consecuencia, la explotación de la base de datos nos ofrecerá sin duda, una información única del funcionamiento y evolución de los indicadores biológicos de la cuenca del Duero.

130

## 16 USO DE ÍNDICES COMO CRITERIOS PARA LA PLANIFICACIÓN EN RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN LA CUENCA DEL RÍO MARTÍN

L. Miguel-Chinchilla, M. Trabucchi y F. A. Comín

Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC), Avda. Montañana, 1005, E-50080 Zaragoza, España.  
Email: leticia@ipe.csic.es

En el ámbito de la Directiva Marco del Agua y de cara a la gestión de nuestros ríos que han sido, y siguen siendo, fuertemente intervenidos, se considera fundamental establecer herramientas rápidas pero fiables para acometer las actuaciones necesarias para su mejora y conseguir así el buen estado ecológico. En la cuenca del río Martín (afluente del Ebro, en el NE España), el uso principal del suelo es la agricultura, siendo también importante la actividad minera de carbón a cielo abierto en su parte media y alta. Esta cuenca tiene una superficie de 2.100 km<sup>2</sup> y su río principal una longitud aproximada de unos 115 km. En ella se han muestreado 27 puntos, 15 en el Martín y 12 entre sus afluentes principales durante el verano de 2007. Para establecer una visión integrada del ecosistema, en cada punto se tomaron muestras de agua y macroinvertebrados y se aplicaron dos índices de amplia difusión en España, el QBR y el IHF. Los datos obtenidos se han tratado estadísticamente siguiendo una metodología uni y multi variante, que ha permitido establecer las relaciones existentes entre las variables estudiadas así como una ordenación de los puntos de muestreo en función de sus características ambientales y comunidades bentónicas. Como resultado, se obtuvo una caracterización preliminar de los ecosistemas lóticos presentes en la cuenca fluvial. A través de indicadores tanto físico-químicos como biológicos, se diagnosticó el estado ecológico de la cuenca del río, se identificaron aquellos lugares en los que eran necesarias actuaciones de restauración y, a su vez, se determinaron lugares de referencia en los que basarse a la hora de actuar. La realización de estudios como el aquí presentado, es necesaria para avanzar en la aplicación de la Directiva Marco del Agua en cuanto al diagnóstico, establecimiento de sistemas de referencia, gestión y conservación de cuencas fluviales afectadas por diversas actividades antrópicas.



## 17 A STUDY OF THE DISTRIBUTION OF MACROINVERTEBRATE COMMUNITIES AND TEMPORAL VARIATION IN REFERENCE SITES

C. Navarro, J. L. Moreno, S. A. Kroll, M. C. Cano y J. De las Heras

Centro Regional de Estudios del Agua (CREA), Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM), C/ Ctra. de las Peñas 3,2, C.P.: 02071 Albacete, España.  
Email: stefania.kroll@uclm.es

This study involves research of 15 river reaches considered reference sites (according to the criteria established by CEDEX) in the Tajo, Júcar, Segura, Guadiana and Guadalquivir watersheds. The points are located in the headwaters and midreaches of rivers within Castilla-La Mancha which we sampled in autumn, 2003 and spring, 2004. A set of 47 environmental variables on a local scale (physico-chemical, morphometric, stream channel habitat characteristics) and regional scale (geographic, geological and climatic) were recorded to analyze the variables influencing the pattern of distribution of the macroinvertebrate community. The results of indirect (DCA) and correlation analyses show the influence of local as well as regional factors, although results point to higher contribution of local variables. The composition of the macroinvertebrate communities sampled in spring present a clear longitudinal gradient from headwaters (slope, substrate type) to midreaches (temperature, conductivity, major ions) in addition to a gradient separating calcareous reaches from siliceous reaches. In the fall macroinvertebrate assemblage the longitudinal gradient is also evident although the reaches were not separated by lithology. The analysis of both seasons once again shows the separation of reaches on a longitudinal axis (headwaters and midreaches) and by geology (calcareous and siliceous). We also examined the seasonal variation in the four types of reference sites for environmental variables (nutrients, ions, discharge), the macroinvertebrate community composition and biotic indices (IBMWP, BMWQ, MCLM). The results did not show significant differences in macroinvertebrate composition or indices between the seasons of spring and autumn within each group.

## 18 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD ECOLÓGICA DEL ARROYO “FOSSO DELLA CASACCIA” (ITALIA CENTRAL)

J. G. Morgana, P. Formichetti, E. Pierdominici, A. M. D'angelo, S. Marcheggiani, S. Rosa, G. Migliore, G. Izzo y L. Mancini

Enea Casaccia. Via Anguillarese 301. Roma 00123 (Italia)  
Email: giancarlo.morgana@casaccia.enea.it

En este trabajo se ha evaluado la calidad ecológica del “Fosso della Casaccia”, un arroyo que nace en la zona de Anguillara Sabazia (al N.O. de Roma) y que desemboca, después de 6 Km aproximadamente, en el río Arrone (Lacio, Italia Central). El curso de agua presenta un régimen variable y un escaso caudal alimentado principalmente por precipitaciones y aguas de drenaje de las áreas cultivadas que atraviesa durante su trayectoria. En el tramo central del curso de agua hay inmisiones de vertidos provenientes de la depuradora del centro urbano de Osteria Nuova y del Centro de Investigaciones C.R. Enea Casaccia. La calidad ecológica del arroyo ha sido evaluada en relación a la presencia de vertidos, realizando 16 muestreos de agua y sedimento durante el periodo 2002-2006 en 4 puntos de control. Han sido aplicados varios métodos de análisis microbiológicos (coliformes totales, *Escherichia coli*, enterococos), químicas (parámetros inorgánicos), biológicas (comunidades de macroinvertebrados bentónicos, índice biótico IBE, índice de diatomeas EPI-D), de funcionalidad fluvial (índice IFF), y ecotoxicológicas (tests de toxicidad aguda con *Vibrio fischeri*, Microtox® y toxicidad crónica con *Heterocypris incongruens*, Oxtacodtoxkit). Los resultados obtenidos por las diferentes metodologías concuerdan en mostrar una general alteración del Fosso della Casaccia, sin evidenciar una neta diferenciación entre los puntos de control localizados antes y después de la inmisión de vertidos en el curso de agua. Se observa una baja capacidad de autodepuración del curso de agua, limitada por el escaso caudal y por la presencia de una fuente difusa de contaminación de origen agrícola.



## 19 ESTADO ECOLÓGICO DEL EMBALSE LA BREÑA (RÍO GUADIATO, CUENCA DEL GUADALQUIVIR)

M. J. Fernández, P. Peñalver, D. León, C. Hidalgo, M. G. Cano y J. Toja

Departamento de Biología Veg. y Ecología, Universidad de Sevilla, C/Profesor García González s/n, C.P.: 41012 Sevilla, España.  
Email: mjferod@gmail.com

Se presentan los primeros resultados obtenidos, desde septiembre de 2007 (final del período de estratificación), hasta junio de 2008 (cuando se estabiliza un nuevo período de estratificación), del estudio que se está realizando en el actual embalse de La Breña. Este trabajo está encuadrado en un Plan de Estudio y Seguimiento para establecer las medidas correctoras y compensatorias del gran embalse de La Breña II, actualmente en construcción. El objetivo final es comprender cómo está funcionando actualmente el embalse y estimar las cargas de entrada de nutrientes que puedan afectar al grado de eutrofia del sistema. Para ello se están realizando muestreos mensuales en la columna de agua (variables fisicoquímicas, fitoplancton y zooplancton) y en los principales ríos y arroyos influentes (carga de entrada de nutrientes). El embalse puede considerarse como mesotrófico en función de la concentración de nutrientes, la biomasa del fitoplancton, su concentración de clorofila a y la anoxia en el fondo durante los meses de estratificación, con la consiguiente resolubilización de fósforo a partir de los sedimentos. En el fitoplancton, durante el otoño dominaron las Cianofitas (*Microcystis aeruginosa*, *Aphanizomenon flos-aquae* y *Anabaena aff. spiroides* entre otras), relacionándose con una abundancia menor del zooplancton. A partir de noviembre se observaron Criptofitas y diatomeas (*Rhodomonas minuta* y *Cyclotella ocellata*) y una gran abundancia de rotíferos (*Polyarthra* sp.). En virtud a las relativamente elevadas temperaturas que se registraron desde febrero, se produjo el adelanto del inicio de la estratificación térmica del embalse y del período de crecimiento del fitoplancton. En ese mes se registró una floración de *Chlamydomonas aff. tetraolaris*, alcanzándose concentraciones de clorofila a de 37–22 µg/l en los 5 primeros metros. Se observó, sin embargo, la disminución de la abundancia zooplanctónica. En marzo, pero particularmente a partir de abril, una mayor riqueza fitoplanctónica de clorofitas coales y diatomeas ha favorecido elevadas densidades del zooplancton. En casi todas las ocasiones, la mayor entrada de nutrientes a partir de los afluentes se observó en el caso del río Guadiato, que tiene la cuenca más extensa y una mayor capacidad de aportar de nutrientes por lavado. Tal fue el caso de los elevados valores, particularmente de NIT y Fósforo Total, registrados en abril inmediatamente después de intensas lluvias.

## 20 ESTUDIO DE LAS INTERACCIONES FLUVIOLACUSTRES EN UN RIO DE LLANURA (BUENOS AIRES, ARGENTINA)

M. G. Cano, N. Gabellone, M. Claps, L. Solari, M. A. Casco, M. Ardohain, M. Bazzuri, H. Benítez, M. Mac Donagh, N. Neschuk, K. Quaini y G. Ruiz

Departamento de Biología Veg. y Ecología, Universidad de Sevilla, C/Profesor García González s/n, C.P.: 41012 Sevilla, España.  
Email: mgcano@us.es

La cuenca del río Salado abarca 150.000 km<sup>2</sup> en la región Pampeana. El río Salado tiene una longitud de 600 km y escasa pendiente. Su caudal varía entre 100 m<sup>3</sup> s<sup>-1</sup> y 1500 m<sup>3</sup> s<sup>-1</sup> con cambios en la salinidad (900 a 15.000 µS cm<sup>-1</sup>). La cuenca presenta intensa interacción entre su planicie de inundación y cuerpos lénticos asociados; gran biodiversidad dependiente de ciclos de inundación y sequía, y potencialidad económica productiva o recreativa. Es la principal cuenca productora de alimentos del país. Es asimétrica respecto al uso del suelo: más intensivo en cabeceras, extensivo principalmente ganadero en el sector inferior y con áreas protegidas y silvestres de poco uso en la desembocadura. Los estudios, realizados desde 1995, incluyen el cauce principal del río y tributarios y cuatro lagunas seleccionadas por su grado de conexión con el río e impacto antrópico. En el río se identificaron sectores relacionados al impacto humano y disminución notoria de nutrientes hacia la desembocadura vinculada al caudal y calendario agrícola. El río es más salino en cabeceras debido a la movilización de agua subterránea de áreas endorreicas por medio de canales, mientras que en el resto de la cuenca es debido a meteorización de evaporitas continentales. Estos factores inciden en el plancton, de mayor densidad y riqueza específica en la cuenca media. El zooplancton tuvo una distribución de especies relacionada a subcuencas y a características iónicas del agua. En las lagunas, la concentración promedio de fósforo total fue mayor en la directamente conectada al río y similar entre el resto. La riqueza y densidad del plancton fueron mayores en lagunas con mayor grado de conectividad. Dos lagunas presentaron fases turbias con cianobacterias y rotíferos y fases claras con clorofitas, diatomeas, criptomonadales y crustáceos. La estructura del plancton se relacionó con eventos hidrológicos, macrófitas sumergidas, estacionalidad y morfometría lacunar. El plancton presentó diferentes estrategias: clorofilas nanoplanctónicas y rotíferos son exitosos en todas las condiciones hidrológicas; mientras que cianobacterias y crustáceos están vinculados a inundaciones. Los principales factores reguladores del sistema son: su geomorfología, la conectividad hidrológica y los cambios hidroquímicos. Las actuales obras hidráulicas en la cuenca pueden afectar la dinámica de interconexión y por ende la estructura y funcionamiento tanto del ecosistema lótico como de los lénticos asociados.



## 21 APLICACIÓN CARTOGRÁFICA WEB COMO MEDIO DE DIFUSIÓN DE LOS ESTUDIOS DE LA CALIDAD ECOLÓGICA DE LOS RÍOS DE LA PROVINCIA DE BARCELONA

P. Fortuño, M. Vilà-Escalè, M. Pericay, N. Prat y M. Rieradevall

Universitat de Barcelona, Gran Vía de les Corts Catalanes, 585, C.P.: 08007 Barcelona, España.  
Email: pfortuno@ub.edu

La mejora de las tecnologías de la información y el desarrollo de los sistemas de información geográfica, han convertido internet en un medio ideal para difundir datos de monitoreo ambiental basados en redes de puntos de muestreo. Así, en base al paradigma de la web orientada a servicios y también en los estándares del Open Geospatial Consortium, se ha desarrollado un aplicativo web para visualizar los informes anuales de la Calidad Ecológica de los Ríos de la Provincia de Barcelona <http://www.diba.cat/parcsn/qualitatrisus> que permite a todo ciudadano, entidad o empresa hacer uso de su derecho al acceso a la información ambiental de forma fácil y concisa. El programa de la Calidad Ecológica de los Ríos de la Provincia de Barcelona financiado por la Diputación de Barcelona cuenta actualmente con 111 puntos muestreados dos veces al año repartidos por sus cinco cuencas fluviales (Llobregat, Besòs, Foix, Ter y Tordera). La metodología de muestreo basada en el protocolo Ecostrimed, calcula los índices de calidad del bosque de ribera, el índice de hábitat fluvial, los índices de macroinvertebrados IBMWP y FBILL, el índice integrado de estado ecológico ECOSTRIMED, además de varios parámetros fisicoquímicos relevantes. El gran volumen de información que surge anualmente y la gran cantidad de usuarios potenciales con sus diferentes necesidades y niveles de consulta que tiene este trabajo (ayuntamientos, centros educativos, bibliotecas, empresas, asociaciones...) han las razones que nos han llevado al desarrollo de esta aplicación. Se pueden visualizar tanto mapas con códigos de colores que simplifican la interpretación de resultados como detalladas listas históricas de índices de estado ecológico de hasta 14 años consecutivos. Además, la tecnología utilizada ha sido totalmente de código libre: Map Server para el servidor de mapas, MySQL como base de datos y PHP como lenguaje de programación. El protocolo con el que se sirve la cartografía es Web Map Service (WMS, estándar OGC) esto permite a cualquier visor compatible acceder a los datos de calidad ecológica de los ríos y a la vez que la aplicación pueda alimentarse de capas de información geográfica servidas por otras administraciones con el mismo protocolo (tipología de masas de agua de la Agencia Catalana de l'Aigua, Espacios Naturales de Protección Especial del Departament de Medi Ambient i Habitatge, usos del suelo del CREA).

133

## 22 POTENCIAL ECOLÓGICO DE LOS EMBALSES DE LAS DEMARCACIONES MIÑO-SIL Y CANTÁBRICO

A. García-Murcia, J. Baradad, G. González Peña, M. A. Miranda, A. Bueres y J. R. Alonso

United Research Services, S.L, Méndez Álvaro 9, 2a dcha., C.P.: E-28045 Madrid, España.  
Email: gloria\_gonzalez@urscorp.com

La red de vigilancia de embalses de las demarcaciones del Norte está integrada por 47 masas de agua, de las que 42 pertenecen a la categoría de masas muy modificadas y 5 a la de masas artificiales. En 2006 (verano e invierno) se realizaron trabajos de campo, laboratorio y gabinete para recabar datos de los indicadores de los elementos de calidad hidromorfológicos, fisicoquímicos y biológicos que permitieran establecer el máximo potencial ecológico, de acuerdo con los criterios de la Directiva 2000/60/CE. En 2007 se continuó con la recolección de datos en un grupo de embalses (red operativa) y en el verano de 2008 se ha realizado un nuevo muestreo de todos los embalses. La metodología para establecer el máximo potencial ecológico en las masas de agua artificiales y muy modificadas requiere tener en cuenta los elementos de calidad y sus valores de la categoría de masa de agua que más se les parezca. En el caso de los embalses y para los elementos biológicos se ha seleccionado el fitoplancton. También se analiza la posible inclusión de los peces. El fitoplancton se ha analizado según el método de Utermöhl (1958) para la determinación de la composición de especies y su abundancia (recuento). El cálculo del biovolumen de las especies se ha realizado según Rott (1981) y Hillebrand et al. (1999). El estudio taxonómico del fitoplancton ha permitido la obtención de una matriz de 297 taxones (muestras de los veranos de 2006 y 2007), distribuidas según lo siguiente: 32 Cianobacterias, 168 Clorofíceas, 13 Criptofíceas, 27 Crisofíceas, 14 Dinoflagelados, 8 Euglenofíceas, 32 Diatomeas y 3 Xantofíceas. El análisis se ha efectuado previa selección de los taxones más representativos, mediante el descarte de aquellos cuyo biovolumen fuera inferior al 5%. Las especies o grupos de especies cuya contribución fuera aproximadamente el 80% del biovolumen de la muestra se han considerado dominantes. El análisis de los datos ha tenido por objeto identificar posibles correspondencias entre tipos, categorías tróficas y asociaciones de especies. Asimismo se han calculado y analizado las métricas que recomienda el Ministerio de Medio Ambiente (Borrador de la Instrucción de Planificación Hidrológica): clorofila a, biovolumen, Índice de grupos algales (IGA) y porcentaje de cianobacterias (en biovolumen).



## 23 RELACIÓN ENTRE LA PRESENCIA DE LA NUTRIA (*LUTRA LUTRA* L.) Y EL ESTADO ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUA DE EXTREMADURA (O ESPAÑA)

M. J. Cadenas y J. Prenda

Centro Internacional de Estudios y Convenciones Ecológicas y Medioambientales (CIECEM), Univ. Huelva, Parque Dunar s/n, C.P.: 21760 Matalascañas (Almonte)-Huelva, España.  
Email: majose.cadenas@sc.uhu.es

Extremadura es un territorio con un elevado valor de conservación y una elevada biodiversidad. Su red fluvial está formada por ríos típicamente mediterráneos, los mayores intensamente regulados, con gran cantidad de embalses, algunos de vastas proporciones, que provocan una profunda modificación en el funcionamiento ecológico de estos cursos de agua. Además, en Extremadura en los últimos años está aumentando la superficie de regadío de manera muy considerable. Durante un sondeo realizado en 2005, la presencia de indicios de nutria (*Lutra lutra*) (principalmente heces y en mucha menor medida huellas y rastros) en esta comunidad autónoma fue generalizada, afectando a más del 90% de las 430 localidades muestreadas. A lo largo del tiempo la distribución de indicios de esta especie en la Comunidad Extremeña se ha incrementado notablemente desde el 58% de cobertura territorial del sondeo de 1986, pasando por el 80% del de 1996, hasta la cifra actual. Los pocos lugares sin indicios de nutria se correspondieron principalmente con tramos de cabecera, normalmente hábitats pobres para el mustélido por su escasa disponibilidad trófica y de refugio. La probabilidad de encontrar indicios de nutria y la intensidad de marcaje con heces aumentaron aguas abajo, siendo ambos factores máximos en embalses. El cangrejo rojo americano (*P. clarkii*) fue una presa básica para la nutria en Extremadura, apareciendo sus restos en heces en el 66,6% de localidades prospectadas. La explotación del cangrejo rojo americano, unida a algunas mejoras en la calidad del agua, al amplio uso de los embalses por el mustélido y al cese de su persecución directa, pueden ser los responsables del aumento observado en la distribución de la nutria en los últimos años. De estos resultados se desprende que la presencia de indicios de nutria en áreas donde su distribución es amplia no es un buen indicador de estado ecológico de las masas de agua y debe responder no solo a éste, sino a otros factores independientes de la calidad ambiental de los ecosistemas acuáticos o incluso que la deterioran, como es la presencia de especies foráneas que representan una importante alternativa trófica.



## 1 METAL COMPOSITION OF SURFACE SEDIMENT AND FRESHWATER INPUTS IN A MEDITERRANEAN COASTAL LAGOON

L. Cañas, B. Obrador y J. L. Pretus

Dpto. Ecología, Fac. de Biología, Universidad de Barcelona, Av. Diagonal, 645, C.P.: 8028 Barcelona, España.  
Email: obrador@ub.edu

This study presents an analysis of the quantitative distribution of major elements and trace metals in the Mediterranean coastal lagoon Albufera des Grau (Balearic Islands). Seventy two sediment samples were collected in April 2007 using an Ekman dredge. Freshwater samples were also collected in seven locations of the watershed during each raining event. Metal contents of the previously sieved (60  $\mu\text{m}$ ) and grinded samples were extracted by aqua regia digestion ( $\text{HNO}_3$  and  $\text{HCl}$ ) following the ISO 11466 procedure. Major elements (Ca, Fe, Al, Mg, K, Na, P, Mn and Si) and trace metals (Sr, Ti, Zn, V, Pb, Cr, Cu, Ni, Mo, Sn, Cd and Ag) were determined by optical and mass emission spectrometry (ICP-OES, ICP-MS). Measures of loss on ignition (LOI) and the granulometric fractions of the sediment samples were also determined. The lagoon surface sediment was characterized by high water content (70.3%) and LOI of 15.2% (dry weight, DW). The granulometric results showed that the muddy fraction was the most abundant (64.4%). The metallic fraction represented almost the 12% DW, 99.4% of which corresponded to major elements, and the remaining portion referred to trace metals. We found that Ca, Fe and Al were the most concentrated major elements (3.7%, 3.6% and 2.2%, respectively). Regarding trace metals, sediments were enriched following the sequence ( $\mu\text{g kg}^{-1}$  DW): Zn (88.8) > Pb (40.1) > Cr (36.6) > Cu (35.3) > Ni (29.6) > Mo (2.4) > Sn (1.7) > Cd (0.3) > Ag (0.2). Low metal levels in the freshwater inputs to the lagoon suggested that surface sediment metals had a different origin from those entries and could be related to geochemical processes. From these results, the metal concentrations in the lagoon can be assigned to the typical levels of unpolluted areas. This results should be taken into account in the context of a present-day debate about the opportunity of supplying treated wastewater to the lagoon.

## 2 INCORPORACIÓN DE LAGOS Y ZONAS HÚMEDAS PRESENTES EN SITIOS RAMSAR COMO MASAS DE AGUA DE LA CATEGORÍA LAGOS SEGÚN LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

G. Martínez, A. Camacho, M. Toro, B. Muñoz y M. E. Alonso

Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX, Paseo Bajo Virgen del Puerto 3 C.P.: 28005 Madrid, España.  
Email: guillermo.martinez@cedex.es

Esta comunicación tiene por objeto la presentación de los trabajos que desde el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX se han llevado a cabo con la finalidad de incorporar todos aquellos lagos y humedales presentes en sitios Ramsar a la lista de masas de agua de la categoría de lagos de acuerdo con la Directiva Marco del Agua. Hasta la fecha, se han incluido en la lista del Convenio Ramsar 63 zonas húmedas dentro de nuestro país. La inclusión de estos lagos y zonas húmedas presentes en sitios Ramsar como masas de agua, con las exigencias que ello conlleva conforme con la Directiva Marco del agua, permitirá el desarrollo de una serie de medidas que garanticen la adecuada protección y conservación que hasta ahora, en gran parte de los casos, no ha garantizado el hecho de tener esta figura de protección a nivel internacional. Para el desarrollo de este trabajo se ha revisado la información disponible en la ficha sintética que consta en la resolución por la que se autoriza la inclusión del humedal dentro de la lista del Convenio Ramsar y en el Inventario Nacional de Zonas Húmedas. Asimismo, se han utilizado otras fuentes como son: Base de datos de humedales españoles de la Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Estudio de las zonas húmedas de la España peninsular de la Dirección General de Obras Hidráulicas, así como otros inventarios que se han desarrollado a nivel autonómico. En total, se proponen incluir 82 nuevas masas de agua a la categoría lagos que se unen a las 220 que ya se han declarado por parte de los Organismos de cuenca. Muchas de las nuevas masas se corresponden con complejos lagunares, en los que se han agrupado una serie de pequeñas lagunas siguiendo los siguientes criterios: misma tipología, misma naturaleza y aplicación de mismas medidas para la consecución de los objetivos medioambientales. En la comunicación también se comentaran otra serie de trabajos complementarios que se vienen desarrollando, tales como: modificación de la tipología de lagos del CEDEX, establecimiento de condiciones de referencia e intercalibración.



### 3 LIMNOLOGÍA EN ARGELIA: RESULTADOS DE HOGGAR Y TASSILI N°AJJERS PARQUES

B. Rachid

FSB, Univ. USTHB, BP 32 El-Alia, Bâb Azzouar, 16111 Algiers, Algeria.

Email: rbouhadad@usthb.dz

Los sistemas acuáticos en Argelia pertenecen a dos palanganas hidrográficas, el primer reagrupa corrientes, algunos pantanos y otros puntos del agua encontrada en el norte de Argelia. El otro es una palangana de fósil correspondiente a varios biotas que declaran la presencia del Sáhara antiguo hace 10000 años. Varios puntos del agua diseminada en estas zonas áridas (Sáhara) son corrientes temporales con el régimen débil y gueltas. ("Guelta" es un lago permanente o ephemero local, la profundidad de este es de 2 a 8 m. Una investigación importante fue realizada y la prospección grande a de los sistemas acuáticos principales (en Hoggar y Tassili n°Ajjer ) había sido realizada y varios sitios inventariados (Afilal, Issekarrasene y Iherir...) son caracterizados por la diversidad mal estudiada de su fauna y flora, ya que allí, estudiar estos sistemas acuáticos es interesante por varios motivos – para identificar varias especies que viven en estos ecosistemas, saber su distribución y estimar su biodiversidad. Estos hábitats insulares, parezca ser en particular privilegiado sitios para los estudios de Saharan biocenosis, considerando su diversidad y su riqueza de la fauna acuática. Esta riqueza es en particular debido a la presencia permanente del agua. Además, acerca de la paleofauna, las pinturas rupestres rupestrian de Tassili declaran la evolución de estos Saharan biocenosis del Holocene (7000 a 10000). El equilibrio ecológico de estos sistemas acuáticos parece ser frágil, según el juego de papeles por el punto permanente del agua como centros neurálgicos alrededor cuyo es mantenido una vida simbiótica específica. La menor parte de perturbación podría provocar unas agitaciones irreversibles o pérdidas. La actividad anthropic observada en estos ecosistemas no molesta su ambiente local. Todos estos criterios conducidos al valorización de estos sitios por un registro a la Lista de RAMSAR entre los 40 pantanos inventoriados hasta saben en Argelia.

**Palabras claves:** Argelia, Sáhara, sistemas acuáticos, diversidad biológica, fauna.

### 4 CARACTERIZACIÓN LIMNOLÓGICA Y ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA LAGUNA DE SAN JUAN (MADRID).

C. Rozas y N. Roblas

Centro de Investigaciones Ambientales (CIAM), Universidad Complutense de Madrid, C/ San Sebastián 71, C.P.:28791 Soto del Real-Madrid, España.

Email: neftali.roblas@madrid.org

La laguna de San Juan se encuentra en el sureste de la Comunidad de Madrid, en la vega baja del río Tajuña, afluente del río Jarama (cuenca hidrográfica del Tajo). Se trata de una laguna somera creada artificialmente en 1981 en un área en la que originariamente existía un humedal/criptohumedal ocupado mayoritariamente por carrizo con escasa lámina de agua. Desde su creación este ecosistema ha tomado relevancia fundamentalmente debido a las aves que alberga, lo que propicio su declaración como espacio natural protegido bajo la figura de "refugio de fauna" en 1991, y su inclusión en el catálogo regional de humedales de Madrid. Todo ello ha hecho crucial su estudio y conservación. El estudio que se presenta ha perseguido conocer las características limnológicas fundamentales de la laguna con el fin de determinar su funcionamiento como ecosistema, y a partir de ellas, establecer su estado de conservación, detectar los problemas que sufre y definir las medidas correctoras necesarias. Para ello se analizó durante el ciclo hidrológico 2006–2007 tanto la limnología física de la laguna (morfometría, hidrología, régimen térmico, etc.), como la fisicoquímica de sus aguas. Además se estudiaron las comunidades de macroinvertebrados bentónicos presentes en la laguna. Con este fin estacionalmente se tomaron 5 muestras en el medio litoral mediante core de 20 cm de diámetro, y cinco en el medio pelágico mediante draga. Los resultados muestran que la laguna de San Juan funciona actualmente como un sistema epigénico, de carácter permanente y régimen hídrico artificial ligado al sistema de riego de la vega fluvial, cuya escasa profundidad (inferior a 2m) no permite la estratificación. Sus aguas, ricas en sales (conductividad media 2200 µS/cm), son de tipo sulfatado cálcico–magnésicas debido a la presencia de yesos y margas yesíferas en su entorno. En cuanto al estado trófico de la laguna, según los valores de fósforo total, transparencia y clorofila "a" registrados, la laguna se encuentra en un estado de hipereutrofia, hallándose además elevadas concentraciones medias anuales de ortofosfato (0,18 mg/l), amonio (0,10 mg/l), nitrito (0,04 mg/l) y nitrato (4,11 mg/l). Por otro lado, las comunidades de macroinvertebrados bentónicos de la laguna resultan extremadamente pobres en diversidad y abundancia de individuos. Así, tan sólo se hallaron 15 familias/taxones, siendo las familias Hydrobiidae (moluscos) y Chironomidae (dípteros) las predominantes. Ello constata el mal estado ecológico en el que se encuentra la laguna.



## 5 COMPARACIÓN DE LA DINÁMICA FITOPLANCTÓNICA ENTRE DOS LAGUNAS MEDITERRÁNEAS EUTRÓFICAS: UNA NATURAL, DULCE (DOÑANA) Y OTRA INTERVENIDA, SAN JUAN (MADRID)

A. I. López-Archilla, J. Palao y M. C. Guerrero

Dpto. Ecología, Universidad Autónoma de Madrid (UAM), C/ Darwin nº2, C.P.: 28049 Madrid, España.

Email: carmen.guerrero@uam.es

El funcionamiento de las lagunas mediterráneas es muy diferente al de otros sistemas de dimensiones similares situados en las regiones templadas. Las peculiaridades de estos ecosistemas están asociadas a las fuertes fluctuaciones hídricas que sufren los sistemas acuáticos mediterráneos. La alteración de este régimen incide sobre su funcionamiento global. La Laguna de San Juan, situada al sur de la Comunidad Autónoma de Madrid es un ejemplo de laguna alterada por actividad antrópica que afecta tanto a su régimen hídrico, al impedir su desecación estival, como a su estado trófico, por aporte externo de nutrientes. El componente fitoplanctónico, dada su alta reactividad, es uno de los compartimentos más afectados. En este trabajo se establece una comparación de varios parámetros indicativos del dinamismo de esta comunidad entre San Juan y una laguna mediterránea temporal no alterada, laguna Dulce en el Parque Nacional de Doñana, ambas eutróficas. La biomasa tanto en términos de biovolumen ( $38.01 \text{ mm}^3\text{ l}^{-1}$  para San Juan y  $103.1 \text{ mm}^3\text{ l}^{-1}$  para Dulce) como de Chl a ( $68.75 \text{ mg m}^{-3}$  y  $372.0 \text{ mg m}^{-3}$ , respectivamente), son mucho más elevadas en Dulce. Las tasas de cambio del fitoplancton, medido según el índice de Bray-Curtis, muestran que la laguna no alterada presenta un mayor dinamismo (media de 0.58 frente a 0.46 en San Juan). Así mismo, aunque ambas lagunas presentan una baja diversidad, como es de esperar en sistemas eutróficos, San Juan muestra unos valores extraordinariamente bajos (media de  $H' = 0.69 \text{ SD. } 0.19$  frente a la media de Dulce  $H' = 1.64 \text{ SD } 0.79$ ). El aporte de materia orgánica fitoplanctónica a los sedimentos de estos sistemas refleja igualmente las diferencias observadas, con valores mucho más elevados en la laguna natural que en el sistema perturbado ( $136.4 \text{ SD } 99.6 \text{ g m}^{-2}\text{mes}^{-1}$  en San Juan frente a  $1853 \text{ SD } 1355 \text{ g m}^{-2}\text{mes}^{-1}$  en Dulce). Los datos de este estudio muestran que la perturbación del régimen hídrico natural de los sistemas mediterráneos, así como, la sobrecarga artificial de nutrientes, afecta notablemente a la dinámica fitoplanctónica y, en consecuencia, al funcionamiento global de estos ecosistemas.

## 6 UN PROTOCOLO PARA EL CONTROL HIDROLÓGICO DE LA ALBUFERA DE VALENCIA

J. M. Soria, E. Vicente y M. Mondria

Universitat de Valencia, Avda. Blasco Ibáñez 13, C.P.: 46010 Valencia, España.

Email: juan.soria@uv.es

La Albufera de Valencia es una laguna costera hipertrófica somera de gran extensión rodeada de arrozales. Con el fin de mejorar la calidad de sus aguas, se precisa conocer las aportaciones a la Albufera y su distribución espacial y temporal. En 2007 se instalaron medidores automáticos de caudal en los canales de salida hacia el mar Mediterráneo, así como una estación automática de medida de calidad del agua. Durante 2008 se ha establecido una red de medida hidrológica en todos los canales que entran en la Albufera con el fin de conocer con detalle las aportaciones y la calidad de las aguas influentes al lago. El objetivo propuesto inicialmente es poder conocer la procedencia de las aportaciones, el volumen de las aguas recibido, estimar tasas de renovación, un modelo de circulación del humedal y las cargas de nutrientes. Para ello, se ha establecido un número de puntos de medida en 66 lugares, realizando las mediciones hidrológicas con una frecuencia variable según la importancia del punto de medida y de forma que se puedan realizar las mediciones con una cierta rapidez sin menoscabar la calidad del dato obtenido.



## 7 DINÁMICA HIDROGEOMORFOLÓGICA DE LA LAGUNA DE RÍO LORO (ESPACIO NATURAL DOÑANA, HUELVA)

C. Borja Barrera , F. Díaz del Olmo y F. Borja Barrera

Departamento de Geografía Física y Análisis Geográfico Regional, Facultad de Geografía e Historia, Universidad de Sevilla, C/Doña María de Padilla s/n, C.P.: 41004 Sevilla, España.  
Email: cesarborja@us.es

Se presentan los resultados del estudio de la dinámica hidrogeomorfológica de la Laguna de Río Loro, humedal perteneciente al complejo palustre del Manto Eólico Litoral de El Abalario-Doñana (Huelva).

Desde el punto de vista metodológico, se ha llevado a cabo un seguimiento de las principales variables hidrológicas y geomorfológicas de la laguna durante varios ciclos anuales, procediéndose al análisis genético-funcional y a la valoración multitemporal de la organización y el comportamiento de la misma entre 2002-2006.

Los resultados obtenidos permiten concluir que el modelo de funcionamiento de este humedal es de carácter mixto, combinando dinámicas epigénicas e hipogénicas dependiendo del volumen de las precipitaciones registradas durante los diferentes ciclos hidrológicos considerados. Según los datos disponibles, se pone de manifiesto que la principal fuente de alimentación del humedal, para los años en los que el registro pluviométrico se mantiene en torno a la media local o por debajo de ésta, es el flujo subsuperficial; en tanto que para aquellos ciclos en los que las precipitaciones se sitúan por encima de la media, los aportes subterráneos ganan protagonismo.

## 8 METABOLISMO DE LA COMUNIDAD PLANCTÓNICA EN EL PARQUE NACIONAL DE LAS TABLAS DE DAIMIEL (CIUDAD REAL)

M. A. Rodrigo, M. M. Barón-Rodríguez, M. Álvarez-Cobelas, N. Navarro y C. Rojo

Laboratorio de Ecología Integrativa, Institut Cavanilles de Biodiversitat i Biología Evolutiva, Universidad de Valencia, Polígono La Coma s/n, C.P.: 46071 Valencia, España.  
Email: maria.a.rodrigo@uv.es

Se está evaluando si un humedal como las Tablas de Daimiel funciona como fuente o sumidero de carbono, a través del estudio de todos sus compartimentos abióticos y bióticos, entre ellos el plancton. La función que las comunidades planctónicas desempeñan en los ciclos biogeoquímicos, especialmente en el del carbono, puede deducirse a partir de la determinación de su balance metabólico, que involucra tanto la producción primaria bruta como la respiración. El balance de estos procesos rinde la producción neta de la comunidad. Se ha seguido la variabilidad anual (a partir de julio 2007) mes a mes del metabolismo planctónico en Las Tablas de Daimiel. Se obtuvieron distintas fracciones planctónicas (la que contenía principalmente el zooplancton, la que representa fundamentalmente el fitoplancton -  $< 3 \mu\text{m}$  ( $139 \pm 84$  y  $43 \pm 39 \text{ gcm}^{-3} \text{ año}^{-1}$ , respectivamente). La respiración de la fracción planctónica de  $< 3 \mu\text{m}$  supuso el 36%. La PPB varió entre 4 y  $69 \mu\text{mol O}_2 \text{ dm}^3 \text{ d}^{-1}$  en la fracción de  $< 3 \mu\text{m}$ . Los máximos se produjeron a finales del periodo cálido y los valores promedio fueron de  $92 \pm 90$  y  $18 \pm 13 \text{ gcm}^{-3} \text{ año}^{-1}$  (en la fracción  $< 100 \mu\text{m}$  y  $< 3 \mu\text{m}$  respectivamente). La producción primaria neta de la comunidad planctónica mostró valores entre  $-12$  y  $62 \mu\text{mol O}_2 \text{ dm}^3 \text{ d}^{-1}$  ( $17 \pm 109 \text{ gcm}^{-3} \text{ año}^{-1}$ ). El metabolismo planctónico en Las Tablas de Daimiel fue principalmente heterotrófico a lo largo del ciclo anual, con únicamente momentos puntuales en los que el cociente PPB/R superaba el valor de 1, actuando este compartimento principalmente como fuente de carbono.



## 1 GÉNESIS Y DISTRIBUCIÓN DE LAS DISTINTAS FORMAS DE CARBONO ORGÁNICO EDÁFICO EN LAS TABLAS DE DAIMIEL

J. C. Rodríguez, G. Almendros, F. J. González-Vila y H. Knicker

Instituto de Recursos Naturales, CCMA-CSIC, Serrano 115 bis, C.P.: 28006 Madrid, España.

Email: jcmurillo@ccma.csic.es

Las Tablas de Daimiel constituyen un ejemplo de humedal semiárido formado por la inundación de dos ríos (Gigüela y Guadiana), así como por manantiales de agua subterránea. Desde hace varias décadas, la dinámica natural de las Tablas se ha alterado radicalmente, dependiendo su existencia en la actualidad de los aportes, escasos y erráticos, del río Gigüela y de los trasvases y alimentación artificial con pozos. Como sucede con otros humedales, la gran producción de materia orgánica, debida a la presencia de abundante agua y nutrientes, así como a la inundación más o menos permanente de la zona, ha hecho históricamente de las Tablas un importante sumidero de carbono. Esta tendencia histórica a la acumulación de materia orgánica (Domínguez-Castro y col., Tellus (2006) 58B, 573-585) podría estar cambiando en la actualidad hacia una pérdida neta de la misma, ocasionada por los procesos de desecación que ha experimentado el humedal en las últimas décadas. Con el fin de estudiar la distribución actual de las distintas formas de carbono orgánico edáfico en las Tablas, se han tomado muestras de suelos en 20 puntos del humedal, analizando el contenido de materia orgánica total y de tipo húmico en los mismos. También se han adquirido los espectros den RMN de C-13 en estado sólido y condiciones de adquisición cuantitativas de muestras descarboxiladas de turba total, ácidos húmicos (fracción soluble a pH alcalino e insoluble a pH ácido) y huminas (formas de C insolubles en solventes orgánicos e inorgánicos a todos los valores de pH) extraídos de distintos tipos de sedimentos, con el fin de disponer de más información sobre el posible origen de la materia orgánica y los diferentes tipos de carbono. Las abundancias relativas de los diferentes tipos de C (alquílico, O-alquílico, aromático/insaturado y carbonílico) permiten distinguir 4 tipos de muestras, que indican el predominio de diversos focos locales de carbono (plantas vasculares, plantas no vasculares-algas y bacterias-, y la incidencia zonal de procesos perturbadores de la acumulación y transformación de la materia orgánica edáfica, como son el fuego o alteraciones diagenéticas asociadas con la drástica alternancia climática, irradiación solar y desecación periódica de la zona. Considerando estos planteamientos, se han podido establecer patrones y mecanismos de acumulación de carbono en las Tablas dependiendo de los factores ambientales, fundamentalmente de la hidromorfía de suelos y sedimentos (períodos de inundación variables)

## 2 PROCESO DE INTERCAMBIO DE FÓSFORO AGUA/SEDIMENTO EN LA LAGUNA ENDORREICA DE TALAYUELAS: IMPORTANCIA DE LA CARGA INTERNA EN LA PRODUCTIVIDAD DEL SISTEMA Y DE LOS MACRÓFITOS EN SU RECICLADO

N. Murueta, E. Blasco, C. Rochera, A. Picazo, E. Vicente y A. Camacho

Universitat de Valencia, Avda. Blasco Ibáñez 13, C.P.: 46010 Valencia, España.

Email: nayeli.murueta@uv.es

La Laguna de Talayuelas es un cuerpo de agua temporal de naturaleza endorreica, se ubica en Cuenca sobre terrenos silíceos. Tuvo una profundidad media de 0,3 m. La vegetación acuática son carófitos, *Scirpus lacustris*, *Ranunculus* spp. y *Potamogeton gramineus*. Sus aguas presentan una mineralización débil, debiendo sus aportes fundamentalmente al agua de escorrentía y a aportaciones freáticas en un área con impacto antrópico medio-bajo; esto explica las bajas concentraciones de nutrientes observadas: DIN = 0,97  $\mu\text{M-N}$ ; SRP= 0,19  $\mu\text{M-P}$ . En noviembre de 2007 se llevó a cabo la extracción de sedimento superficial en distintos puntos. El porcentaje de materia orgánica y el contenido en fósforo variaron entre 3,38 y 9,46%, y 0,05 y 0,23 mg P·g p.s.<sup>-1</sup> respectivamente. Nuestro objetivo fue describir el intercambio de fósforo entre el sedimento y la columna de agua, ya que en buena parte, define la capacidad para sostener la productividad en una masa de agua con reducidos aportes externos. Se hicieron experimentos de laboratorio para definir la concentración de fósforo en equilibrio (EPC0), esta representa la concentración en agua una vez alcanzada la situación de estabilidad tras los procesos de adsorción/desorción entre ambas fases. Los valores obtenidos en los distintos sedimentos (n=5) variaron en un orden de magnitud (0,1-1,1  $\mu\text{M-P}$ ), mostrando una relación positiva ( $R^2=0,82$ ) con el contenido en fósforo. También se valoró la importancia de otros factores en la alteración de este equilibrio de intercambio. Los valores de EPC0 inferiores se obtuvieron en tratamientos incubados con  $\text{Cl}_2\text{Ca}$  (10mM, condiciones estándar) en comparación a aquellos incubados con agua de la laguna, esto evidencia un notable efecto del calcio sobre la solubilidad de fósforo, probablemente por la formación y precipitación de hidroxapatito. En los tratamientos en los que se inhibió la actividad biológica con cloroformo, no se observaron diferencias. Esto supone mayor importancia a procesos químicos frente a los biológicos en el proceso de intercambio de fósforo agua/sedimento en la Laguna, sin embargo la abundante cobertura de macrófitos los sitúa en un punto clave para la removilización de nutrientes desde el sedimento y su recirculación en cada ciclo hidrológico. Estos son especialmente relevantes en este caso, en el que se ha demostrado que la contribución de la producción primaria de los macrófitos supera con creces a la del fitoplancton.



### 3 MIGRANT YOY AND RESIDENT SHORT-LIVED FISH SPECIES IN THE SHALLOW BOTTOMS OF THE MAR MENOR (SE IBERIAN PENINSULA): SHORELINE DEVELOPMENT EFFECTS.

D. Verdiell, F. J. Oliva, A. Andreu, A. Ruiz-Navarro, R. Moreno-Valcárcel, A. V. García y M. Torralva

Departamento de Zoología y Antropología Física, Facultad de Biología, Campus de Espinardo, Universidad de Murcia, C.P.: 30100 Murcia, España.  
Email: fjoliva@um.es

Shallow littoral habitats of coastal lagoons play an important role and have great value for fish communities as spawning, nursery and feeding areas and even as essential habitats for threatened fish species. Significant anthropogenic coastal stressor in these areas is shoreline development that can directly affect aquatic communities through the modification of intertidal and subtidal habitats, increases in nutrients inputs, loss of allocthanous material and increased recreational use. The Mar Menor coastal lagoon (SE Iberian Peninsula) shows a dense populated coastline affected by a variety of human activities (urban development, construction of artificial beaches, etc.), although there are still some associated wetlands (natural marshlands) with an important ecological value. *Liza aurata*, *L. saliens* and *Sparus aurata* are among the most important migrant species (= non-resident) that recruit into the lagoon. As a resident species, *Aphanius iberus*, *Syngnathus abaster*, *Pomatichistius marmoratus* and *Atherina boyeri* are the most abundant short-lived fish on the littoral areas of the Mar Menor. The aim of this study was to assess the effects on abundance of these seven fish species (non-resident and short-lived resident) in shallow subtidal habitats adjacent to two types of shoreline condition in the lagoon: 1) natural marshland and 2) developed areas. The sampling was carried out during summers (2002 and 2003) and winters (2003 and 2004). Samples were collected using a 10 m long beach seine which allowed the capture of YoY (Young-of-the-Year) and adults of short-lived fish species. We collected three to six replicates per season at each of the 6 sampling sites (3 in natural marshlands and 3 in developed areas). Moreover, each sampling site was characterized by five environmental variables related to habitat structure. Our results showed significant differences in habitat structure and abundance of fish species according to shoreline type. Water depth and substrate size were greatest adjacent to developed shorelines, in contrast, submerged vegetation cover and volume and substrate heterogeneity were greatest adjacent to marsh habitats. Furthermore, the later showed higher abundances of non-resident YoY species and the threatened resident species *A. iberus*. *P. marmoratus* was the dominant species in sampling sites with developed shoreline. We suggest that developed shorelines have negative impacts on fish fauna probably through the degradation of habitat structure (loss of complexity and refugia) and changes in allocthanous inputs.

### 4 LIFE-HISTORY TRAITS OF *SALARIA PAVO* IN THE SHALLOW AREAS OF MAR MENOR COASTAL LAGOON (SE IBERIAN PENINSULA).

A. V. García-Lacunza, F. J. Oliva-Paterna, D. Verdiell-Cubedo y M. Torralva

Departamento de Zoología y Antropología Física, Facultad de Biología, Campus de Espinardo, Universidad de Murcia, C.P.: 30100 Murcia, España.  
Email: lacunza@um.es

Peacock blenny, *Salarias pavo* (Risso, 1810), is widely distributed into the aquatic systems located on the coast of the Iberian Peninsula. Into the mediterranean coastal lagoons Blenniidae makes up an important group of benthic fishes occurring in the intertidal zones and shallow bottoms. As a resident species, *S. pavo* is one of the dominant benthic fish species in the Mar Menor (SE Iberian Peninsula). However, few studies exist on its biology and ecology in this aquatic system. The purpose of the present study was to analyse the temporal and spatial variation in life-history characteristics in the *S. pavo* population that occurs in the shallow areas located in the littoral zones of the Mar Menor (18 sampling sites; depth < 100cm). Seasonally samplings have been taken since March 2003 to April 2004. Samples were collected using both a 10-m long bag seine net and minnow-traps. From total of 1620 captures with total length and weight registered (subsamples: 530 specimens for eviscerated weight and gonad mass; 129 females for number of eggs). Length-frequency distribution and Modal Analysis (FISAT v.1.2.2) have shown three age classes for females (0+–2+) and four for males (0+–3+) with higher young abundances in Spring and Summer. Females were not captured in shallow areas in Autumn and Winter, and adult males remain in shallow areas all the year. Both sexes were significantly more abundant in shallow littoral areas where small rocky patched bottoms and breakwaters are common. According with gonadosomatic index (relative gonadal mass and residual values of gonadal mass – total mass relationships), the higher reproductive effort occurs in Spring and Summer. Length at first maturity have been determined at 50 mm in both sexes. Sex-ratio has showed favorable proportion to males in all localities and seasons. The North and Central zones of the lagoon have shown higher proportion of males (possible male habitat selection). Not very high fecundity was recorded, as the ovaries may contain a maximum of 2600 eggs in the largest female. The mean diameter of ripe oocytes, however, was not related to females size. In summary, the results suggest that the species is characterized by fast growth, early maturity, probably multiple spawning and limited longevity. This may be a good life-history strategy for small fish species in unstable environments such the shallow areas of the Mar Menor.



## 5 INDEPENDENCIA DE LOS PATRONES TEMPORALES DE PRODUCTORES PRIMARIOS Y SECUNDARIOS PLANCTÓNICOS EN UNA LAGUNA MEROMÍCTICA (LAS MADRES, 2002-2008)

N. Rodrigues-Antunes<sup>1</sup>, C. Rojo<sup>1</sup> y M. Álvarez-Cobelas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institut Cavanilles de Biodiversitat i Biología Evolutiva, Universidad de Valencia, Polígono La Coma s/n, C.P.: 46071 Valencia, España. <sup>2</sup>Instituto de Recursos Naturales-CSIC, Serrano 115 bis, C.P.: 28006 Madrid, España.  
Instituto de Recursos Naturales. CSIC. Madrid  
Email: neuza-antunes@hotmail.com

La dinámica del plancton de la laguna de Las Madres se ha estudiado, desde 2002 a 2008, con el objetivo de discernir patrones estacionales y tendencias interanuales en la biomasa de productores primarios y secundarios. La laguna de Las Madres (Arganda del Rey, Madrid) es una pequeña laguna de gravera, mesotrófica, cuya limnología viene siendo estudiada desde 1991 con frecuencia mensual (información sobre las series temporales de datos en [www.REDOTE.org](http://www.REDOTE.org): red española de observaciones temporales de ecosistemas). Las muestras de agua se han tomado en el centro del lago integrando la columna de agua, se han conservado con una solución de formaldehído-sacarosa en el caso del zooplancton y lugol en el caso del fitoplancton, para la posterior clasificación, medida y recuento de los organismos con un microscopio invertido. Las series temporales de biomasa así obtenidas son de frecuencia mensual y constan de 65 datos consecutivos, sin datos perdidos ni interpolaciones. La biomasa promedio de fitoplancton para el conjunto del periodo estudiado ha sido de 0,53 mm<sup>3</sup>/l (desviación típica 0,7 mm<sup>3</sup>/l), los valores mínimos se han dado todos los años en invierno y los máximos en primavera. La magnitud de los picos primaverales ha disminuido con el tiempo, de modo que se observa una tendencia decreciente de la variabilidad anual. La autocorrelación de la serie temporal presenta un coeficiente de correlación significativo para los desfases 1 y 12, evidenciándose una dependencia de sus valores inmediatos anteriores y una periodicidad estacional. Eliminada la estacionalidad, la biomasa de fitoplancton presentó una tendencia significativa y negativa en el tiempo. La biomasa promedio de zooplancton ha sido de 12,2 µgPS/l (desviación típica 17,41 µgPS/l), los valores mínimos se han dado todos los años en invierno, sin embargo los máximos anuales ocurrieron tanto en primavera (42 µgPS/l en 2004), como en verano (96 µgPS/l en 2005) o en otoño (76 µgPS/l en 2002). El estudio de autocorrelación de la biomasa de zooplancton sugiere una débil periodicidad estacional. Eliminada la estacionalidad, la dinámica no mostró ninguna tendencia. La biomasa de fitoplancton disminuye en los últimos seis años así como su variabilidad, el patrón temporal de la biomasa de zooplancton es poco predecible y no claramente relacionado con la producción primaria. Estos resultados son relevantes a la hora de establecer predicciones ante el cambio climático.

## 6 CARACTERIZACIÓN LIMNOLÓGICA DE LA LAGUNA DE MEDINA (JEREZ DE LA FRONTERA): RESPUESTA A SU RESTAURACIÓN

R. López, I. Vicente, A.J. Green y A. Badosa

Estación Biológica de Doñana, Avda. M<sup>a</sup> Luisa s/n, Pabellón del Perú C.P.:41013 Sevilla, España.  
Email: raquellopez@ebd.csic.es

La laguna de Medina se encuentra en una Reserva Natural en el término municipal de Jerez de la Frontera (Cádiz), de carácter semipermanente, se trata de la laguna de mayor extensión de la provincia de Cádiz y la segunda de Andalucía. En verano de 2007, se inició una restauración del sistema lagunar, incluyendo la reforestación de riberas desnudas de la laguna para luchar contra los efectos erosivos, y la erradicación de carpas (*Cyprinus carpio*) con el veneno rotenona. Tras estos acontecimientos, en octubre 2007 se inició un seguimiento centrado en el estudio de la evolución de la composición química y biológica del agua. En concreto, se midieron datos físico-químicos, obtenidos in situ (pH, temperatura, conductividad, turbidez y oxígeno disuelto) y se determinaron en el laboratorio las concentraciones de clorofila-a, sólidos totales en suspensión, sólidos totales disueltos, nutrientes totales (NT y PT) y nutrientes disueltos (NO<sup>3-</sup>, NO<sup>2-</sup>, NH<sup>4+</sup>, SRP). Además, se están determinando taxonómicamente muestras de fitoplancton y zooplancton. Por otro lado, se están analizando los cambios en clorofila-a y turbidez antes y después de la restauración a través de imágenes satélite proporcionadas por LANDSAT y de fotografía aérea. Finalmente, y dado el carácter somero de la laguna de Medina, se está determinando la contribución de la resuspensión del sedimento superficial a la tasa de sedimentación de partículas mediante la instalación de una serie de trampas de sedimentación.



## 7 VALORACIÓN DE LA DISPERSIÓN DE SEMILLAS POR MEDIO ACUÁTICO EN UNA MARISMA RESTAURADA (FINCA LOS CARACOLES, DOÑANA)

A. Vélez, C. J. Luque, E. M. Castellanos, R. Barraso, A. García Trapote, S. Redondo-Gómez, E. Mateos, L. A. Álvarez y M. E. Figueroa

Departamento de Biología Y S.P., Facultad Experimentales, Campus "El Carmen", Universidad de Huelva, Avda. de las Fuerzas Armadas C.P.: 21071 Huelva, España.  
Email: alberto.velez@dbasp.uhu.es

Uno de los objetivos de la actuación nº 6 del Proyecto Doñana 2005, consiste en volver a conectar el Caño Travieso con la red hidrográfica natural de la marisma. Para ello, en su primera fase, se eliminaron los muros de contención oeste y sur de la finca Los Caracoles, utilizados para la transformación de más de 2500 ha. de marismas en un suelo apto para el cultivo de secano. Estos obstáculos fragmentaron el cauce del Caño y, por tanto, supuso la pérdida de su funcionalidad. Para valorar las consecuencias de esta primera fase en el proceso de colonización vegetal en Los Caracoles, se estudió la dispersión de semillas por medio acuático entre la finca y la marisma adyacente. Con este propósito, se establecieron puntos de muestreo a lo largo de los límites sur y oeste de la finca, donde se tomaron muestras en la columna de agua tras las inundaciones causadas por las lluvias de otoño de 2006, de primavera de 2007 y de primavera de 2008. También se situaron tres puntos de muestreo en distintos tramos del Caño Travieso a su paso por la finca. Complementariamente, se llevaron a cabo experimentos de flotación de semillas de distintas especies presentes en el entorno, para conocer su potencial capacidad de dispersión. Con los resultados se pretende describir el proceso de colonización vegetal por vía acuática hacia el interior de la finca, y la implicación cuantitativa y cualitativa de las distintas especies desde la marisma. Además, se analiza el riesgo asociado de la invasión y propagación de especies ruderales desde la finca hacia la marisma.

## 8 ZOOPLANCTON DE TRÊS PISCINAS BIOLÓGICAS EM QUE AS MACRÓFITAS APRESENTAM DIFERENTES GRAUS DE DESENVOLVIMENTO

A. M. Geraldês

Escola Superior Agrária de Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, Universidade de Trás-Os-Montes e Alto Douro, C.P.: 5300-855 Bragança, Portugal.  
Email: geraldês@ipb.pt

As piscinas biológicas são pequenos lagos construídos onde são recriadas as condições ecológicas que ocorrem em ecossistemas lacustres naturais. Ao contrário das piscinas convencionais a depuração da água é realizada por filtros biológicos de macrófitas. À semelhança dos lagos naturais, para além das plantas aquáticas, ocorrem também organismos do fito e do zooplâncton, macro-invertebrados e alguns vertebrados, como é o caso dos anfíbios. Em regiões com verões secos e quentes pode ocorrer o crescimento excessivo de algas filamentosas e do fitoplancton. Este facto leva à diminuição do valor estético e recreativo das piscinas afectadas. Uma das medidas que poderá contribuir para a resolução deste problema será criar condições que favoreçam o incremento das espécies herbívoras do zooplâncton. Com este objectivo, foi caracterizada, através de amostragens realizadas em Fevereiro, Abril e Junho de 2007, a comunidade zooplânctónica de três piscinas biológicas: R, G e S cujas macrófitas apresentavam graus de desenvolvimento diferenciados. As macrófitas apresentavam um maior grau de desenvolvimento na piscina R e um menor na piscina S. Complementarmente, foram quantificados e identificados os principais grupos do fitoplancton/algas filamentosas presentes e determinados os seguintes parâmetros: pH, condutividade, dureza de carbonatos, dureza total, temperatura, oxigénio e concentrações de nutrientes (fosfatos, nitratos, nitritos e do ião amónio). Em todas as piscinas a diversidade específica do zooplâncton é reduzida. A maior diversidade foi encontrada na piscina R onde o copépode *Copidodiaptumum numidicus* coexiste com os Cladocera *Alona* spp. e *Simocephalus vetulus*. Na G a comunidade zooplânctónica era essencialmente constituída por *Copidodiaptumum numidicus*. Por seu turno na piscina S, o Rotífera *Keratella cochlearis* foi sempre dominante, excepto em Junho, período em que *Copidodiaptumum numidicus* passou a ser o taxon dominante. A abundância de algas filamentosas e dos grupos de fitoplancton foi maior na piscina S.



## 1 EFFECTS OF THE PHENYLUREA HERBICIDE DIURON ON BIOFILM ALGAE AND BACTERIA FROM THE RIVER LLOBREGAT

M. Ricart, D. Barceló, A. Geiszinger, H. Guasch, M. López de Alda, A. M. Romaní, G. Vidal, M. Villagrasa y S. Sabater

Institute of Aquatic Ecology, Faculty of Sciences, Campus Montilivi, University of Girona, C.P.: E-17071 Girona, España  
Email: martarivi@gmail.com

The effects of toxicants on fluvial communities can be effectively investigated in artificial streams that reproduce river system conditions while reducing environmental variability. In this study, an experiment was conducted using recirculating channels to investigate the long-term effects (29 days) of environmentally realistic concentrations of the phenylurea herbicide diuron (from 0.07 to 7 µg/l) on biofilm communities from the river Llobregat. The Llobregat basin, located in the NE part of Spain, has been highly polluted by surface runoff from agricultural areas and by industrial and urban wastewaters. During the stationary phase of biofilms (from day 1 to day 8), no differences were detected in the control channels related to algal biomass (measured as chlorophyll-a content), autotrophic activity (measured as photosynthetic efficiency) or heterotrophic activity (measured as leucine-aminopeptidase extracellular enzyme activity). However, bacterial biomass (measured as number of live bacteria) was favoured during that period. In the channels receiving toxicant, the autotrophic activity of algae was clearly affected, showing a marked decrease in the photosynthetic efficiency. Calculated EC50 were 5.16 to 3.64 µg/l after 1 and 8 days respectively. Diuron exposure caused a marked increase in chlorophyll-a content. This increase suggested the formation of shade-type chloroplasts as an adaptation to compensate for the reduction in the photosynthetic efficiency. Bacterial biomass was strongly affected by the herbicide during this first phase. At that time, 1.7 µg/l were enough to produce a reduction of 50% of the bacterial population. During this period, direct effects of diuron on algal communities lead to indirect effects on bacteria, which showed a clear increase in the leucine-aminopeptidase enzyme activity, probably related to the bacterial use of peptides released from decaying algae. In the next samplings (after 22 and 29 days), a decaying phase was observed in the control channels, detected as a reduction in both the chlorophyll-a content and the number of live bacteria. During that phase, no effects of low herbicide concentration on the algal community were detected, showing that the toxicity of environmentally realistic diuron exposure may vary depending on the growth phase of biofilms. According to our results, during the stationary phase the input of an herbicide to the river ecosystem may cause a chain of effects including the expected inhibitory effects on algae but also indirect effects on the relationships between the biofilm components.

## 2 OPTIMIZACIÓN DE UN MÉTODO DE EXTRACCIÓN (SBSE) PARA LA DETERMINACIÓN DE PLAGUICIDAS EN AGUAS

V. Gallo, R. Beltrán, A. Sayago y D. Hernanz

Departamento de Química y Ciencia de los Materiales, Facultad Experimentales, Campus "El Carmen", Universidad de Huelva, Avda. de Las Fuerzas Armadas C.P.: 21071 Huelva, España.  
Email: beltran@uhu.es

Actualmente, la determinación de residuos de plaguicidas en muestras ambientales y productos agrícolas es de fundamental importancia debido al riesgo potencial que presentan para la salud humana, la persistencia y la tendencia a la bioacumulación. Es de gran interés estudiar estos compuestos en aguas subterráneas, especialmente en zonas donde se utilizan como abastecimiento de agua potable. Es por tanto evidente, la necesidad de disponer de métodos simples y rápidos para detectar los plaguicidas en las aguas de consumo. El SBSE (stir bar sorptive extraction) es una novedosa técnica de extracción empleada en el análisis de compuestos orgánicos [1-3]. Presenta numerosas ventajas respecto a otras técnicas de extracción, gracias a su elevada sensibilidad, precisión, límites de detección y cuantificación, lo que la convierte en una técnica muy utilizada en diversos campos [4-5]. En este trabajo se ha optimizado un método de extracción basado en SBSE para la determinación de plaguicidas en agua. Mediante un diseño experimental, se ha evaluado la influencia del tipo de fibra, tiempo de extracción, volumen de muestra, velocidad de agitación y empleo de sal, sobre el rendimiento de extracción. La aplicabilidad del método se comprobó realizando el análisis de los plaguicidas en aguas.

[1] E. Baltussen, P. Sandra, F. David, C. Cramers, J. Microcol. Sep. 11 (1999) 737.

[2] V. M. Leon, B. Á lvarez, M. A. Cobollo, S. Munoz, I. Valor, J. Chromatogr. A 999 (2003) 91.

[3] A. Stopforth, A. Tredoux, A. Crouch, P. van Helden, P. Sandra, J. Chromatogr. A 1071 (2005) 135.

[4] P. Popp, P. Keil, L. Montero, M. Rückert, J. Chromatogr. A 1071 (2005) 155. [5] R.F. Alves, A.M.D. Nascimento, J.M.F. Nogueira, Anal. Chim. Acta 546 (2005) 11.



### 3 EFFECTS OF URANIUM CONTAMINATION ON LEAF LITTER BREAKDOWN AND SHREDDERS (*SERICOSTOMA VITTATUM*) FEEDING BEHAVIOUR

C. Canhoto, A. L. Gonçalves, D. Pontinha y J. Pratas

IMAR-Instituto Do Mar, Dpto. Zool., Univ. Coimbra, Largo Marquês de Pombal CP.: 3004-517 Coimbra -Portugal.  
Email: aga@ci.uc.pt

Uranium mining may determine important impacts on the ecology of low order streams of central Portugal. In this study, we assessed the effects of ecological relevant values of uranium contamination on leaves breakdown rates, microbial activity and diversity. We also evaluated the ecotoxicological responses of the shredder *Sericostoma vittatum* to stream water contamination (U=200 ppb) and/or dietary uranium. Leaf decomposition by aquatic fungi was studied in microcosms. Alder leaves, collected in the reference riparian areas (U ~0), were conditioned for 15 days and further exposed, for one month, to reference stream water (RW) or stream water enriched with UO<sub>2</sub>(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (Contaminated water; CW). In this last case, Uranium contamination was adjusted to 200 ppb miming concentrations found in streams that receive treated mine drainages. In consumption experiments, the food items offered to *S. vittatum* consisted of alder leaves collected from reference riparian areas (U ~0) or from alder trees lining a contaminated stream (U=10 ppm). Both leaf types were conditioned, for 2 weeks, in U contaminated stream water (200 ppb). U accumulation in the leaves, after incubation in the microcosms, were statistically different (p<0.05). Bioaccumulation of U was higher (P<0.05). This study indicates that U may enter low order streams food chains through both detrital pathways and water intake. Potential effects on invertebrate's fitness due to lower consumption rates and potential physiological costs of the metal assimilation are expected and may contribute to the reduced biodiversity observed in U contaminated streams. Although results should be faced with caution, we suggest that the use of Aquatic Hyphomycetes in bioremediation processes in streams contaminated with U should be evaluated.

### 4 CONDITION OF *LUCIOBARBUS SCLATERI* REFLECTS THE EFFECTS OF TOXIC SPILL IN THE GUADIAMAR RIVER (SW, IBERIAN PENINSULA)

F. J. Oliva, R. de Miguel, C. Arribas, M. Torralva y C. Fernández Delgado

Universidad de Murcia, Avenida Teniente Flomesta 5 C.P.: 30003 Murcia, España.  
Email: fjoliva@um.es

*Luciobarbus sclateri* Günther is an abundant endemic fish in the aquatic systems of the mid-south of the Iberian peninsula. The somatic condition of barbel populations have been proved as a good indicator of fish habitat quality in Mediterranean freshwater ecosystems. The present study compares barbel condition at site level (estimated from y-intercept and residual values of mass-length relationships) of 10 localities within the Guadiamar river basin (eight into the main channel and two in tributaries). The basin suffered the event happened on 25<sup>th</sup> April 1998 when a mine industry located in Aznalcóllar discharged about 4 million cubic meters of acid waters and mud with high levels of heavy-metals into the River Guadiamar. The toxic spill proceeded downstream over 67 km reaching the edge of the Doñana National Park. Mechanical removal of polluted sediments from the main channel and adjacent flood plain increased the effects of the toxic spill with major implications on hydrological and geochemical characteristics. In order to look for temporal residual effects of habitat quality, we analysed the relationships between fish condition (760 individuals captured by electrofishing in December 2002; 2.5 years after the toxic spill) and fifteen environmental variables or indices related to water quality, physical state, resources exploited by fish and competitive interactions. ANOVAs showed significant differences in parameter a (y-intercept) and Kr (residual index) values between sampling sites, in both indices Guadiamar toxic spill affected areas were a significant group (Tukey's HSD) with lower values in fish condition. Variables related to landscape attributes (QBR), fish interactions (Fish density), water quality based in macroinvertebrates (IBMWP; IBG), chemical water (pH) and channel structure (Width channel), were significant variables in the stepwise Multiple Regression Models carried out with parameter a and Kr. In fact, these ecological variables that accounted for most of the variation in *L. sclateri* condition should be correlated with the toxic spill effects showed in the main channel of Guadiamar river. In summary, the condition of *L. sclateri* population has been shown again as a good indicator of aquatic habitat quality and in a clear way it showed at site level the effects by contamination of toxic spill in the Guadiamar river.



## 1 TIPOLOGÍA DE MASAS DE AGUA EN LA CUENCA DEL GUADALQUIVIR MEDIANTE LA INTERCALIBRACIÓN AD HOC DE VARIABLES BIÓTICAS Y ABIÓTICAS

L. Serrano, I. Reyes, F. Prunier, F. Blanco-Garrido, C. M. Márquez, A. Rebollo y J. Prenda

Centro Internacional de Estudios y Convenciones Ecológicas y Medioambientales (CIECEM), Universidad de Huelva, C.P.: 21760 Huelva, España.  
Email: serrano@us.es

En la construcción de índices biológicos para evaluar el estado ecológico de las masas de agua es esencial realizar intercalibraciones con las principales variables bióticas y abióticas que determinan el funcionamiento del ecosistema. Por sí solos, los índices biológicos no pueden determinar con exactitud dicho funcionamiento si no son contrastados con parámetros globales de referencia ya conocidos (índices de estado trófico y de calidad de agua) o parámetros basados en variables del sistema, pero contruidos ad hoc según la tipología de las masas de agua. La cuenca del Guadalquivir ofrece un gradiente muy amplio de condiciones ambientales donde es posible intercalibrar diversos índices biológicos con parámetros de referencia basados en variables bióticas/abióticas. Entre dichos parámetros se encuentra la proporción de fósforo particulado en la capa fótica que permitió discernir tres grupos de funcionamiento diferente en el conjunto de los 38 embalses y 5 lagunas estudiadas en esta cuenca durante el período de estratificación (verano 2007). En el primer grupo han quedado incluidas la mayoría de las lagunas, y se distinguió por presentar concentraciones de P total en la capa fótica superiores a 0.1 mg/l pero dominadas ampliamente por P particulado. El segundo grupo presentó altos valores de P total (0.1 mg/l >P total ≥ 0.06 mg/l) debidos íntegramente a elevadas concentraciones de fosfato inorgánico disuelto. El tercer grupo reunió la mayor parte de los embalses de la cuenca del Guadalquivir que presentaron concentraciones bajas y/o moderadas de P total. Como era esperable, la proporción de P particulado fue menos decisiva para la tipificación durante el período de mezcla (invierno 2008); la concentración de P total fue entonces suficiente para segregar dos grupos en torno al umbral de 0.1 mg/l. En los ríos de la cuenca del Guadalquivir, la concentración de oxígeno disuelto y de P total resultaron ser las variables que mejor explicaron la variabilidad ambiental de los más de 200 puntos de muestreo estudiados durante el otoño de 2007.

## 2 ACREDITACIÓN DE EQUIPOS Y VERIFICACIÓN DE RESULTADOS PARA EL PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD BIOLÓGICA DE LOS RÍOS CATALANES

N. Prat, P. Fortuño, A. Munné, C.Solà, L. Tirapu y J. Cambra

Universitat de Barcelona, Gran Vía de les Corts Catalanes, 585, C.P.: 08007 Barcelona, España.  
Email: nprat@ub.edu

La puesta en marcha del Plan de Seguimiento de la Calidad Biológica de los Ríos en Catalunya para dar cumplimiento a la Directiva Marco del Agua lleva implícita un control de calidad de los datos que se aportan a la Agencia por los equipos contratados para ello. Para realizar este control de calidad, se diseñó un sistema que asegurara la calidad en todas las fases del proceso, desde la toma de muestras hasta la adquisición de resultados. Los nueve equipos seleccionados para realizar los trabajos correspondientes a muestras de diatomeas y macroinvertebrados de estaciones de muestreo, fueron primeramente acreditados en función de los medios de los que disponían y especialmente de la presencia en sus equipos de miembros con los conocimientos de taxonomía de los dos grupos a estudiar. Para ello se acreditaron los equipos en base a dos criterios, o bien por su currículum profesional, que demostrara su conocimiento del tema (por ejemplos ser doctores en el tema de estudio) o en caso contrario por un examen práctico de taxonomía de los dos grupos en cuestión. En una segunda fase se definió por parte de la ACA un protocolo de muestreo y preparación de muestras y después de un ejercicio conjunto de todos los equipos, un equipo de la Universidad de Barcelona controló en el campo la forma de muestrear de cada grupo. Finalmente una de cada tres muestras de los diferentes equipos una vez separada y clasificada fue verificada por los expertos de la UB del Departamento de Biología Vegetal (diatomeas) y del Dept. de Ecología (macroinvertebrados). Los controles dieron como resultado que, mientras en las diatomeas no hubo diferencias significativas en las listas taxonómicas proporcionadas por los diferentes equipos, en los macroinvertebrados si se observaron algunas, que fueron debidas a interpretaciones divergentes en la forma de separar las muestras de las que se especificaba en el protocolo y que se subsanaron posteriormente. Este proceso de acreditación y verificación mostró la necesidad de los mismos para garantizar una calidad adecuada de los datos proporcionados por diferentes equipos en un Plan de Seguimiento. NPF prat fornells pfe fortuño estrada amT Munné Torras.



### 3 DISEÑO DE LOS PROGRAMAS DE CONTROL DE VIGILANCIA Y OPERATIVO EN EL ÁMBITO DE LAS CUENCAS ATLÁNTICAS ANDALUZAS

M.A. Traverso, L. Vidal, R. Soria y M. López

Infraestructura y Ecología SL, Avda. Cardenal Herrera Oria, 65-3º, C.P.: 28034 Madrid, España.

Email: mtraverso@infraeco.es

Según el Artículo 8 de la Directiva 2000/60/CE “Los Estados miembros velarán por el establecimiento de programas de seguimiento del estado de las aguas con objeto de obtener una visión general coherente y completa del estado de las aguas en cada demarcación hidrográfica”. En el ámbito de las Cuencas Atlánticas Andaluzas, la definición de los Programas de Control ha requerido una actualización del “Estudio de las repercusiones de la actividad humana en el estado de las aguas”, integrado en la “Caracterización de las Masas de Agua”, que requiere el artículo 5 de la DMA. Dicha actualización se ha realizado incorporando a la evaluación de las presiones, impacto y riesgo, nueva información procedente de: Información de calidad fisicoquímica del último trienio y de muestreos específicos dirigidos a masas de agua con ausencia de datos de impacto, datos de la red biológica de la Confederación Hidrográfica del Guadiana y Guadalquivir, Mapa de riesgo de contaminación de origen agrario, Plan Director de Riberas de Andalucía, información de campo generada por la Agencia Andaluza del Agua para la caracterización de las masas de agua, base de datos de vertidos de las aglomeraciones urbanas e información territorial de usos del suelo de la Junta de Andalucía. El Programa de Control Operativo se ha dirigido a todas las masas de agua con “Riesgo Seguro” de incumplir sus objetivos medioambientales con arreglo al artículo 4, en virtud de la evaluación del riesgo actualizada para este fin. El Control Operativo se compone de una red de estaciones de integradas por elementos de calidad que responden de la naturaleza de las presiones que originan el riesgo de incumplimiento de sobre las masas de agua. El programa de Control de Vigilancia tiene como objetivo ofrecer una visión global del estado de las masas de agua superficiales, siendo en este caso la población muestral la totalidad de masas de la cuenca. En este caso, el diseño ha sido probabilístico, mediante un muestreo aleatorio sistemático, estratificando la población diana por presiones a través de las siguientes variables: superficie con cultivos en secano, superficie con cultivos en regadío, superficie urbanizada, estimación de habitantes equivalentes de las población, excedentes de nitratos procedente de ganadería y la acumulación en la red de drenaje de estas mismas variables.

### 4 TIPIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA CALIDAD ECOLÓGICA DE LOS HUMEDALES ANDALUCES EN FUNCIÓN DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

G. Martín Farfán<sup>1</sup>, J. M. Saborido<sup>1</sup>, J. R. Corzo<sup>1</sup>, E. M. García-Adiego<sup>1</sup>, M. García Padilla<sup>2</sup> y J. M. Moreira<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Vigilancia y Control de la Contaminación de Palmones, C/ Trasmallo s/n, 11371, Palmones-Los Barrios (Cádiz);

<sup>2</sup>Egmasa; <sup>3</sup> (Consejería Medio Ambiente – Junta de Andalucía).

Email: : egarcia@egmasa.es, gmartinf@egmasa.es

Desde 2004 la Junta de Andalucía ha estado desarrollando un estudio extensivo de los humedales andaluces con el fin de tipificarlos y evaluar su estado ecológico en función de las pautas que marca la Directiva Marco del Agua. Para ello, siguiendo el sistema B de clasificación, los humedales se han tipificado en función de varios parámetros que influyen significativamente en la biota: conductividad media del agua (<5 mS/cm o >5 mS/cm), influencia del mar en la salinidad, temporalidad del agua y superficie del humedal. Posteriormente, dentro de cada tipología, se han analizado diversos indicadores hidromorfológicos, fisicoquímicos y biológicos marcados por la DMA, con el fin de evaluar el estado ecológico de cada humedal.

En este trabajo se presenta la red de muestreo, así como los análisis realizados sobre los indicadores utilizados dentro de cada tipología. Como ejemplo del esquema de trabajo, se presenta la evaluación del estado ecológico de dos humedales pertenecientes a la misma tipología pero en diferente estado de conservación: la Laguna del Picacho y la Laguna del Perezoso.

Este trabajo, junto con otros desarrollados por la Consejería de Medio Ambiente, han dado lugar a la creación de un Subsistema de información geográfica en la Rediam de forma que la información se integra con un elevado número de variables ambientales.



## 1 LEVANTAMENTO PRELIMINAR DOS AMBIENTES AQUÁTICOS HIPERSALINOS NO LITORAL SETENTRIONAL DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE (BRASIL)

F. S. Costa Diogenes, R. R. de Medeiros y M. A. de Lucena-Filho

Universidade Federal Do Rio Grande Do Norte, C.P: 1524, Campus Universitário Lagoa Nova CEP 59072–970 Natal–RN–Brasil.  
Email: renatoaico@yahoo.com.br

O litoral setentrional do Rio Grande do Norte (Brasil) apresenta clima semi-árido, com pluviosidade média de 800 ml/ano, que juntamente com altas temperaturas (>28°C), ocasiona elevadas taxas de evaporação dos corpos d'água costeiros e continentais. Dentro dessa conjuntura climática, observa-se a ocorrência de zonas de ressurgência de lençóis freáticos de constituição salina e hipersalina. A partir da caracterização acima comentada, buscou-se identificar a ocorrência e distribuição de ambientes aquáticos salinos e hipersalinos, naturais e artificiais ao longo do litoral setentrional do Rio Grande do Norte. Em um primeiro momento, foram analisadas imagens de satélite de alta resolução (Quick Bird, 2006), seguido de uma série de levantamentos de campo com vistas à identificação dos ambientes. De acordo com os dados obtidos, foram identificados uma série de ambientes salinos e hipersalinos no trecho analisado, classificados majoritariamente como lagoas naturais e salinas solares, totalizando uma área acima de 40 mil hectares. As primeiras apresentam uma variação anual da salinidade em razão do aporte de água doce no período das chuvas locais, seguido de uma fase crescente de aumento de salinidade; durante a estiagem anual, grande parte desses ambientes torna-se totalmente seco, apresentando uma crosta de sais na superfície. Apresentam distribuição difusa ao longo do trecho analisado, majoritariamente caracterizando-se como ambiente adjacente aos bancos de dunas costeiras em contato direto com o ambiente praial. Como característica marcante, apresentam uma vegetação ciliar predominantemente composta de gramíneas (*Spartina* spp., *Salicornia* spp., *Cyperus* spp., etc.) seguidas, por vezes, de vegetação de savana estépica. Os ambientes salinos artificiais estão situados principalmente nas desembocaduras dos rios desse litoral, onde devido ao limitado aporte pluvial de água doce durante a maior parte do ano, esta atividade se desenvolveu primeiramente nas várzeas salinas dos estuários, ocupando atualmente boa parte das margens e canais subseqüentes desses corpos hídricos. As salinas solares do Rio Grande Norte atualmente contribuem com 94% de todo sal produzido no Brasil. Ambos os ambientes são de extrema importância por se enquadrarem como áreas úmidas costeiras e, por conseguinte, se constituírem em habitats para alimentação e nidificação de aves aquáticas. Também é enfocada a funcionalidade de tais ambientes como zonas de contensão de captura de carbono, contribuindo assim com a dinâmica desse elemento no meio natural.

**Palavras-chave:** salinas; zonas úmidas; lagoas hipersalinas.

## 2 THE EFFECT OF SALTWORKS EXPLOITATION ON THE WATER CHEMISTRY AND ON THE STRUCTURE OF THE INVERTEBRATE COMMUNITIES INHABITING SALINE WETLANDS IN THE BALEARIC ISLANDS, SPAIN

P. Lucena, I. Pardo y M. Álvarez

Campus Universitario Lagoas s/n, Universidad de Vigo, C.P.: 36310 Vigo–Galicia, España.  
Email: plucena@uvigo.es

Saltworks, are man-made aquatic systems using the sun and the winds to extract salt from the sea. In the Mediterranean Balearic islands these systems are built over previous existent wetlands that are divided into interconnected ponds where seawater is progressively concentrated. As few human operation is needed in this process, some areas of the saltworks can be considered as semi-natural systems. Therefore, their invertebrate communities are expected to resemble natural conditions following the saltworks abandonment. To explore how human exploitation affects the physico-chemical and invertebrate communities of saline wetlands, we selected five exploited (saltworks) and two non-exploited wetlands to study. Within the five saltworks, three of them are currently active and the other two were abandoned over the past 20 years. The coefficient of variation of salinity, as an indicator of its variation along a hydrological year, showed different tendencies between the three groups of wetlands, being lower in the currently active saltworks than in the non-exploited wetlands. Abandoned saltworks had intermediate levels of salt fluctuation. The invertebrate community composition showed a similar tendency. Analysis of similarities (ANOSIM) was performed on a matrix of taxa abundance. Main differences were found between exploited and non-exploited wetlands. There were no significant differences between active and abandoned saltworks, fact that was attributed to the scarce elapsed time since saltworks were abandoned.



### 3 DETERMINACIÓN DE LA DIETA DE *BRANCHINECTA GAINI* (CRUSTACEA: ANOSTRACA) EN LAGOS DE LA REGIÓN DE LA ANTÁRTIDA MARÍTIMA.

M. E. Diazmacip, C. Rochera, S. M. Morata, J. A. Villaescusa, J. A. Gil-Delgado, A. Sanz, X. Armengol, J. C. Navarro, A. Quesada y A. Camacho

Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva (ICBIBE), Universidad de Valencia, Polígono La Coma s/n, C.P.: 46071 Valencia, España  
Email: diazmaeu@uv.es

El presente trabajo se encuadra dentro del proyecto LIMNOPOLAR II, siendo uno de sus objetivos principales el estudio de las interacciones bióticas y su influencia en la estructuración de las redes tróficas en lagos antárticos. Dicho estudio se ha desarrollado en la Península Byers (Isla Livingston, Islas Shetland del Sur, Antártida), una zona de notable interés limnológico en la que estudios previos han puesto de manifiesto una notable sencillez estructural de sus cadenas tróficas. En este sentido, sus niveles superiores lo constituyen distintas especies de mesozooplancton, entre ellas el anostráceo *Branchinecta gainii*, especie de amplia distribución en la Antártida marítima. La experimentación llevada a cabo in situ ha permitido valorar el impacto de estos organismos sobre el medio, consecuencia en parte de la remoción del sedimento que llevan a cabo de modo activo y que conduce a un aumento notable de la turbidez del agua. Las consecuencias indirectas que de ello se derivan no están precisadas todavía, aunque resultados preliminares sugieren un cierto impacto en el reciclado de nutrientes así como en la estructura de la comunidad del fitoplancton. Con respecto a su ecología trófica, son escasos los antecedentes científicos en la región, siendo en algunos casos meramente especulativos. En el presente estudio se analizó detalladamente el contenido del tracto digestivo de 29 individuos en distinto estado de desarrollo. De los resultados obtenidos se dedujo un tipo de alimentación omnívora, compuesta principalmente de algas, siendo las más comunes en términos de abundancia y biovolumen la clorofícea volvocal *Chlamydomonas* sp., las diatomeas pennadas *Gomphonema* spp, *Nitzschia* spp., y *Synedra* sp., y las algas conyugadas *Cosmarium* spp. Tanto a las diatomeas como las algas conyugadas encontradas cabe considerarlas como bentónicas, a diferencia de las volvocales, de hábitat típicamente planctónico. En este mismo sentido, igualmente destacable fue la presencia de ciliados holotricos, principalmente *Balanion plancticum*. La alta variabilidad observada entre individuos requerirá un análisis estadístico profundo, que determine la importancia explicativa tanto de factores intrínsecos (edad, sexo, fecundidad) como externos (comunidad fitoplanctónica). A su vez, estos resultados se complementaran con el análisis de la composición de ácidos grasos (PUFA's), lo que permitirá profundizar más en el conocimiento de la ecología trófica de la especie.

### 4 COMPARATIVE STUDY OF BIOLOGICAL COMMUNITIES IN ACID AND NON-ACID WATERS FROM TINTO, ODIEL AND PIEDRAS RIVER BASINS

G. Urrea-Clos y S. Sabater

Institute of Aquatic Ecology, Faculty of Sciences, Campus Montilivi, University of Girona, C.P.: E-17071 Girona, España.  
Email: gemmaurrea@gmail.com

Distribution patterns of benthic diatom assemblages were analyzed in Tinto, Odiel and Piedras river basins in relation to water chemistry, hydromorphology and physiography. Two major groups of diatom taxa were found. The first one is characteristic of extremely acid pH and high conductivity waters. Diatom community in this group is dominated by *Pinnularia acoricola*, *P. subcapitata* and *Eunotia exigua*. The second group of taxa occurs in alkaline waters, with neutral pH and lower conductivities. Taxa in this group were dominated by *Planothidium frequentissimum*, *Gomphonema angustum*, *Fragilaria cappucina* and several species of *Navicula* like *N. viridula*, *N. veneta* or *N. radiosa*. Macroinvertebrates and macroalgae were also analyzed, and both communities also respond to this division of acid and high conductivity waters versus neutral and low conductivity waters.



## 5 CRIOECOSISTEMAS POLARES. ADAPTACIÓN DE LOS ORGANISMOS A LOS CRIO-AMBIENTES

D. Velázquez, C. Rochera, M. Toro, A. Justel y A. Quesada

Universidad Autónoma de Madrid, Ciudad Universitaria de Cantoblanco, C.P.: 28049 Madrid, España.

Email: david.velazquez@uam.es

Los tapetes de microorganismos son elementos clave en los ecosistemas polares no marinos y constituyen uno de los compartimentos principales en las redes tróficas de estas latitudes. El estudio que presentamos tiene como objetivo la caracterización de algunas comunidades microbianas de ecosistemas de la Antártida marítima con origen y composición taxonómica distinta. Unas comunidades estaban compuestas, principalmente, por cianobacterias que se desarrollaban asociadas a las masas de agua dulce y otras por clorófitas que crecieron sobre la nieve acumulada durante el invierno en la zona costera y que desaparecieron al fundirse toda esta. Para llevar a cabo estos experimentos, se han utilizado sustratos marcados con isótopos estables como trazadores de la actividad fotosintética y ensayos de reducción de acetileno (ARA) para la determinación de la actividad nitrogenásica dentro del biofilm de cianobacterias. Las incubaciones se llevaron a cabo in situ en baños termostáticos en un gradiente de temperaturas desde 0° a 25°C, y la luz solar incidente fue atenuada de manera exponencial a través de filtros neutros. Nuestros resultados indican que las comunidades estudiadas eran capaces de asimilar los sustratos a todas las temperaturas ensayadas, incluyendo a 0°. Aunque, en el caso del biofilm de cianobacterias se mostraba un comportamiento típicamente psicrótrofo, con tasas mayores a mayores temperaturas, alcanzando el máximo desde 15° C. Sin embargo, en el biofilm de Clorófitas se han encontrado efectos de fotoinhibición probablemente relacionados con la temperatura y la estructura laminar de la comunidad, que denotan un comportamiento psicrófilo, alcanzando sus máximas tasas fisiológicas a 5°C y radicalmente distinto al de la otra comunidad. La estructuración vertical de las comunidades juega un papel fundamental en la protección contra la fotoinhibición, cuyo efecto se ve magnificado por el aumento de la temperatura. Esta condición les permite ser fotosintéticamente activas a temperaturas en torno a 0°C e irradiancias muy bajas. Se pone de manifiesto que estos organismos consiguen desarrollarse en estas latitudes y, a pesar de ser bajas, las tasas de producción son suficientes para mantener comunidades microbianas completas, creando microambientes menos restrictivos.

## 6 ULTRASTRUCTURE OF THE EXTREMOPHILE MICROALGAE CHLAMYDOMONAS ACIDOPHILA ISOLATED FROM AN ACIDIC AQUATIC ENVIRONMENT, THE TINTO RIVER (HUELVA, SPAIN)

I. Garbayo, R. Torronteras, E. Forjan y C. Vílchez

Dpto. Química, Facultad Experimentales, Campus "El Carmen", Universidad de Huelva, Avda. de las Fuerzas Armadas C.P.: 21071 Huelva, España.

Email: garbayo@uhu.es

Tinto river (Huelva, Spain), so-called Red river due to the high iron concentration of the water, is an example of an acid aquatic environment that presents a constant pH between 2 and 3 along 80 km and an unexpectedly eukaryotic diversity. Such low pH level is due to sulphuric acid formation which appears as a consequence of both chemical and biological iron redox reactions-based activities. The extreme oxidant conditions of Tinto river (low pH, high irradiances and heavy metals) suggest that the microorganisms growing in the river should express different antioxidant mechanisms to defend themselves from oxidative stress. Our group has isolated from this acidic environment an unicellular extremophile microalga, *Chlamydomonas acidophila*, that accumulates carotenoids which increase in response to abiotic stress (10 g.kg<sup>-1</sup> dry weight of lutein after 400 hours of cultivation at 1500 μmol/m<sup>2</sup>s). This makes the microalgae a very attractive microorganism for biotechnological production of antioxidants. In this work we present an ultrastructural study by electronic microscopy of *C. acidophila* cells. This alga, ellipsoidal in shape, is approximately 3 μm length and 2 μm wide and has a distinct cell wall. The nucleus and nucleolus are about 1–1.5 μm and 0.25–0.15 μm in diameter respectively. The cell has a continuous double nuclear membrane which encloses a prominent single chloroplast that partially surrounds the nucleus and accounts for 50% of the total size. Pyrenoid with surrounding starch molecules was observed and a mitochondrial profile shows elongate organelles embedded in the single chloroplast. Keywords: Aquatic environments, extremophiles, *Chlamydomonas acidophila*, electronic microscopy Acknowledgements This work has been supported by the Ministerio de Educación y Cultura (Proyecto AGL2006–12741) and PAI (Plan Andaluz de Investigación, Junta de Andalucía, Grupo CVI 214).



## 7 GROWTH ASPECTS AND PIGMENT PRODUCTION AS REPOSE TO OXIDATIVE STRESS OF CHLAMYDOMONAS ACIDOPHILA ISOLATED FROM AN ACIDIC AQUATIC ENVIRONMENT, THE TINTO RIVER (HUELVA, SPAIN)

F. Muñoz, A. Gago, J. Rocha, C. Vílchez y I. Garbayo

Dpto. de Química y C.C.M.M., Facultad Experimentales, Campus "El Carmen", Universidad de Huelva, Avda. de las Fuerzas Armadas C.P.: 21071 Huelva, España  
Email: inesgarbayo@yahoo.es

Microalgae are the most primitive form of plants and its exploitation is now gaining interest in a wide range of applications and in a variety of industries. For example, microalgae are being used in functional foods for humans, as fish and animal feed, in the pharmaceutical industry, as nitrogen fixation organisms in agriculture, for cleaning waste water, and for concentrating industrially-valuable chemicals. The potential health benefits of microalgae are also a hot topic in the health and nutrition fields. Extremophiles are microorganisms adapted to live in extreme environments. Their exploitation is commercially interesting since they can produce a wide number of natural products including enzymes and pigments, and have also relevant industrial and environmental applications. The Tinto river, in the province of Huelva (southwest region of Spain), is an example of such extreme biotope with a constant very low pH (between 2 and 3, remained low year-round), high irradiances, heavy metals and an unexpectedly eukaryotic diversity. The acclimation of microalgae to oxidative stress (generated by high light or UV exposure, pollutant metals, xenobiotics) is known to induce the formation of UV-absorbing pigments, so-called carotenoids. *Chlamydomonas acidophila*, an extremophile green microalgae, isolated from the Tinto river by our group, has been used in this work to characterize its growth and effect of heavy metals on pigment production as an oxidative factor which could induce carotenoid production and its further accumulation in the alga.

**Keywords:** Aquatic environments, extremophiles, Tinto river, heavy metals.

**Acknowledgements:** This work has been supported by the Ministerio de Educación y Cultura (Proyecto AGL2006-12741) and PAI (Plan Andaluz de Investigación, Junta de Andalucía, Grupo CVI 214).

## 8 CULTIVATION-RELATED ASPECTS OF BOTRYOCOCCUS BRAUNII: DESIGNING A STRATEGY TO MAKE OIL FROM ALGAL BIOMASS PRODUCED ON WASTE-WATER

M. Márquez y C.Vílchez

Facultad Experimentales, Campus "El Carmen", Universidad de Huelva, Avda. de las Fuerzas Armadas C.P.: 21071 Huelva, España.  
Email: cvilchez@uhu.es

Water shortage is one of the main concerns on environmental issues, that results in a need of research on waste-water treatment techniques which allow a sustainable re-use of such valued resource. Some of the waste-water treatment techniques currently used involve microorganisms, specifically for secondary treatments. *Botryococcus braunii* is one of the microorganisms that can be used for secondary waste-water treatments. *Botryococcus braunii* is a green microalga widely distributed in nature that can be found in rivers, lakes and sea waters. *Botryococcus braunii* adapted to grow in presence of metals including arsenic, cadmium and chromium, and has natural ability to eliminate those metals from polluted effluents. That microalga can also be used for bioelimination of nitrate and phosphate, which are further metabolized by *Botryococcus* for self-sustained growth (Sawayama et al., 1995). Besides, some *Botryococcus braunii* strains naturally accumulate large concentrations of liquid hydrocarbon compounds which can be recovered from the cells for being subsequently used as oil. Since the microalga growth is based on carbon dioxide, its potential as hydrocarbon producer could effectively contribute to prevent global warming effects when cultivated at large scale as a renewable energy source. In this work, optimization of lab cultivation and biomass production of *Botryococcus braunii* has been studied with the final aim of sustaining massive production of that renewable energy source by using purified waste-water as substrate. To do that, lab experiments of discontinuous growth were developed in batch reactors. Some of the factors that influence microalgal growth including culture medium composition (carbon source), culture age, initial cell density and light intensity. Growth rates of the microalga at the different assayed conditions were determined and optimal cultivation conditions were defined. To achieve maximal productivity in the reactors, different dilution rates were assayed and the optimal one selected for long-term biomass production processes.



## 9 CAMBIOS ECOLÓGICOS EN UNA LAGUNA SALINA DE INTERIOR CAUSADOS POR UNA SUPERCÉLULA METEOROLÓGICA

G. Sánchez, A. Chicote, R. U. Gosálvez, J. A. Gil-Delgado, C. Camps, A. Camacho y M. Florin

Escuela Caminos, Universidad Castilla-La Mancha, Avda. Camilo José Cela, s/n, Castilla la Mancha, España.

Email: Maximo.Florin@uclm.es

La Laguna de Salicor está situada en la subcuenca del río Cigüela (cuenca hidrográfica del Guadiana), en el término municipal de Campo de Criptana, limítrofe con el de Alcázar de San Juan (NE de la provincia de Ciudad Real). Su cubeta tiene un origen mixto, tectónico y por erosión diferencial y disolución en una zona de contacto litológico entre calizas jurásicas y arcillas y yesos triásicos. Se trata de una laguna temporal cuya alimentación hídrica dominante la componen un arroyo intermitente, descargas de aguas subterráneas de fracturas presentes en las calizas y la precipitación directa a la cubeta. En la semana del 20 al 26 de mayo de 2007 tuvo lugar en la comarca de Alcázar de San Juan una tormenta denominada supercélula, que desencadenó una fluctuación extraordinaria en la laguna. Este infrecuente fenómeno meteorológico descargó una precipitación máxima de 240 mm en 24 h (al sur del término municipal de A. San Juan), y unos 130 mm en la estación de A. de San Juan, situada más cerca de la Laguna de Salicor, valores ambos que contrastan con el de precipitación media anual en Campo de Criptana, inferior a 400 mm. La profundidad máxima de la columna de agua pasó de 16 cm en abril de 2007 a más de 250 cm a principios de junio de 2007, inundándose una superficie de unas 100 has, superior incluso a la de la cubeta lagunar (52.25 has). La conductividad eléctrica del agua pasó de 90 a 2.44 mS cm<sup>-1</sup>, la turbiedad de 166 a 9.47 NTU, y la salinidad de 172 a 2.38 g l<sup>-1</sup>. Los cambios en la composición iónica del agua y en la productividad primaria fueron igualmente acusados. Las poblaciones de aves acuáticas, caracterizadas por el tarro blanco en el periodo antecedente, como corresponde a lagunas salinas esteparias, fueron sustituidas por otras de especies de más amplio espectro y aguas más dulces, aumentando su riqueza y abundancia. En este trabajo se describe la fluctuación limnológica extraordinaria registrada en esta laguna, comparándola con otras similares en sistemas del mismo tipo y tratando de identificar qué regularidades en la dinámica de nutrientes, productividad primaria y cambios en las poblaciones de aves caracterizan este tipo de episodios.

151

## 10 MODELIZACIÓN HIDROQUÍMICA DE LAS AGUAS DE DOS DISTRITOS MINEROS AFECTADOS POR DRENAJE ÁCIDO DE MINAS EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO GUADIANA (SW DE LA PENÍNSULA IBÉRICA)

J. Delgado<sup>1</sup>, A. M. Sarmiento<sup>1</sup>, J. M. Nieto<sup>1</sup> y M. T. Condeso de Melo<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Geología. Facultad de Ciencias Experimentales. Universidad de Huelva. 21071-Huelva. E-mail: joaquin.delgado@dgeo.uhu.es. <sup>2</sup>Dpto. de Geociências, Universidade de Aveiro, Campus Universitário de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal.

La Cuenca baja del río Guadiana (CBG) drena la parte centro-occidental del dominio central de la Zona Surportuguesa, donde se localiza la denominada Faja Pirítica Ibérica (FPI), una de las mayores provincias metalogénicas del mundo. Como consecuencia de la oxidación en superficie de las abundantes masas de sulfuros masivos y de los residuos resultantes de su explotación desde hace unos 5.000 años, se generan lixiviados ácidos altamente contaminantes y con elevadas concentraciones de metales, metaloides y sulfatos en disolución. Estos lixiviados acaban llegando a la red fluvial contaminando incluso grandes masas de agua, lo que favorece la incorporación de dichos contaminantes a la cadena trófica, pudiendo llegar a provocar la degradación total de los ecosistemas acuáticos de la CBG.

A partir de un estudio integral sobre calidad de las aguas de la CBG (Proyecto Interreg IIIA – UTPIA) incluyendo las áreas portuguesas y españolas, se han identificado y estudiado las áreas principales de producción de drenaje ácido de mina (DAM), cuyos lixiviados han sido objeto del presente trabajo. El objetivo inicialmente planteado es realizar una caracterización hidroquímica de estos lixiviados, aplicando el código PHREECQ, durante un año hidrológico, para poder determinar su posible incidencia en los ecosistemas acuáticos. Con el software PHREECQ se ha calculado la especiación química de las muestras de agua y la actividad de dichas especies, así como los índices de saturación de las especies minerales presentes, para poder determinar la movilidad de los contaminantes en estos lixiviados cuando son incorporados a la red fluvial.

Los datos obtenidos muestran una gran variabilidad estacional de la calidad de las aguas en ambos distritos, mejorando dicha calidad de manera considerable durante la estación húmeda. Además es posible apreciar una disminución natural de los niveles de contaminación con el aumento de la distancia a los focos de contaminación (áreas mineras). Los lixiviados ácidos son neutralizados a medida que nos alejamos de las zonas mineras y se produce la mezcla con aguas naturales procedentes de áreas no afectadas. Esto es debido principalmente al aumento del pH de la mezcla, que favorece la precipitación de oxihidróxidos e hidrosulfatos de Fe, Cu y Al, capaces de atrapar metales en su estructura produciéndose una disminución de sus concentraciones en solución.



## 1 ESTUDIO DE LAS COMUNIDADES DE CILIADOS EN LAGUNAS SOMERAS DE CASTILLA Y LEÓN: INFLUENCIA DE LOS MACRÓFITOS Y DE LA EUTROFIZACIÓN

A. Conty y E. Bécares

Área de Ecología, Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales, Campus de Vegazana s/n, Universidad de León, C.P.: 24071 León, España.

Email: ana.conty@gmail.com

Con el objetivo de estudiar la influencia de la eutrofización, así como la de los macrófitos en las comunidades de protozoos ciliados de lagunas someras de Castilla y León, se muestrearon 19 lagunas durante los veranos de 2003 y 2004. La clorofila (Cla) fue el parámetro que mejor describió las variaciones en la abundancia de ciliados. La pendiente de la recta de regresión entre la abundancia de ciliados y la Cla indica que en estas lagunas existe una mayor abundancia de ciliados para una misma concentración de Cla con respecto a los lagos de latitudes mayores, hallándose valores similares a los de zonas subtropicales. Los valores de abundancia de ciliados se encuentran entre los más altos registrados en lagunas someras, con valores superiores a 625 ciliados ml<sup>-1</sup>. En promedio la biomasa de ciliados constituyó el 39% de la biomasa zoopláctónica total, alcanzando el 71% en las lagunas hipereutróficas. Prostomados y los oligotricos dominaron las comunidades en lagunas con menor Cla, mientras que escuticociliados y oligotricos de pequeño tamaño dominaron en las lagunas con más Cla. La vegetación influyó en la estructura de la comunidad, que estuvo formada por oligotricos, prostomados y escuticociliados en lagunas con escasa vegetación y por peritricos, hipotricos, pleurostomados y gimnostomados en lagunas con abundante vegetación. Casi un tercio de los taxones de ciliados encontrados no fueron eupláctónicos, demostrando la importancia del bentos y del perifiton asociado a la vegetación en estas lagunas. Se constató asimismo que la eutrofización influyó en la estructura de tamaños de los ciliados, ya que los de tamaño medio (20-40 micras) dominaron a bajas concentraciones de Cla, mientras que los más pequeños (100 micras) lo hicieron a altas concentraciones de Cla. Las evidencias apuntan a que los ciliados ejercieron una fuerte presión de depredación sobre las bacterias, ya que existe una relación positiva entre los ciliados y los "filamentos" bacterianos. La estructura de la comunidad de ciliados en todas sus facetas (taxonómica, de tamaños y de alimentación) estuvo fundamentalmente controlada por variables relacionadas con los recursos, aunque en la estructura de tamaños las variables de depredación fueron también importantes. Los cladóceros de gran tamaño han sido responsables fundamentales en la estructura de las comunidades de ciliados.

## 2 ESTUDIO DE LAS POBLACIONES MICROBIANAS Y SU RELACIÓN CON EL ESTADO TRÓFICO EN LAGOS ANTÁRTICOS

J. A. Villaescusa, C. Rochera, M.E. Díazmazip, D. Velázquez, M. Toro, A. Chicote, E. O. Casamayor, A. Quesada y A. Camacho

Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva. Universidad de Valencia, Polígono La Coma s/n, C.P.: 46071 Valencia, España.

Email: juanarvi@alumni.uv.es

Durante la campaña antártica 2006/07 y dentro del proyecto "Limnopolar II" se llevó a cabo un estudio en diez lagos de diferentes características geomorfológicas situados en la Isla Livingston (Shetlands del Sur, Antártida) con el objetivo de estudiar la relación existente entre el estado trófico de los mismos y la diversidad de grupos microbianos. Los indicadores de estado trófico, concentración de clorofila (Chl-a) y de fósforo total (PT), confirmaron el patrón observado en campañas previas, con una alta presencia de lagos oligotróficos (0,04-0,6 µg·l<sup>-1</sup> Chl-a; 0,14-3 µM PT) en la zona central de la Península y lagos más eutróficos (>18 µg·l<sup>-1</sup> Chl-a; >20 µM PT) en la costa como consecuencia de la influencia de la fauna marina. La densidad bacteriana fue determinada mediante recuentos por citometría de flujo, las densidades en la gran mayoría de los lagos fueron inferiores a 2·10<sup>6</sup> cel·ml<sup>-1</sup>, solo en casos puntuales, asociados a un mayor grado de eutrofización, se superaron notablemente estas concentraciones. El análisis fluorométrico de la materia orgánica disuelta (CDOM) reveló diferencias entre los distintos cuerpos de agua, el análisis puso de manifiesto la presencia tanto de materia orgánica de origen autóctono (material de origen proteico de bajo peso molecular) como alóctono (ácidos húmicos). En cuanto a la materia orgánica autóctona la variabilidad observada entre lagos podría estar asociada a una diferente tasa de reciclado del carbono, lo cual puede ser indicativo de la existencia de un fuerte metabolismo heterótrofo. En cuanto a la materia orgánica de origen alóctono fue posible distinguir tanto la presencia de ácidos húmicos de origen terrestre como aquellos procedentes de la fertilización animal (fauna marina). En cuanto a la composición de la comunidad del fitoplancton derivada a partir del análisis de pigmentos carotenoides taxón-específicos mediante HPLC, se observó a grandes rasgos la presencia dominante de crisófitas y picocianobacterias, así como diatomeas y clorofíceas en menor medida, resultados apoyados por los recuentos mediante citometría de flujo, además se observaron grupos que presentaban un contenido específico de clorofila notablemente bajo, lo que sugiere la presencia de especies mixótrofas en estos sistemas. En base a estos resultados y mediante técnicas moleculares basadas en el estudio de diversidad bacteriana (FISH y DGGE) se pretende estudiar cuales son los factores que explican la distribución y abundancia de los distintos grupos bacterianos en los lagos estudiados.



### 3 DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE BACTERIAS FILAMENTOSAS (SOL CLUSTER) EN LAGUNAS ESPAÑOLAS DE DISTINTAS CARACTERÍSTICAS DETERMINADA MEDIANTE HIBRIDACIÓN CON SONDAS MOLECULARES FLUORESCENTES (FISH).

L.M. Durá, A. Picazo, M.W. Hahn y A. Camacho

Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva, Universidad de Valencia, Polígono La Coma s/n, C.P.: 46071 Valencia, España  
Email: ladupe@alumni.uv.es

Las técnicas de análisis molecular han permitido en los últimos años un importante avance en el conocimiento de la diversidad del bacterioplancton presente en los ecosistemas acuáticos. Entre ellas, las técnicas de hibridación in situ con sondas moleculares taxon-específicas asociadas a colorantes fluorescentes (FISH) permiten distinguir grupos específicos de bacterias mediante técnicas de microscopía de fluorescencia. En este trabajo hemos utilizado sondas específicas para estudiar la presencia y/o abundancia relativa de un cluster monofilético de bacterias filamentosas planctónicas (SOL Cluster, *Saprospiraceae*, *Bacteroidetes*) en un amplio espectro de lagunas españolas. Las sondas utilizadas permiten asignar las bacterias SOL detectadas a tres genotipos diferentes (HAL-844, LD2-1261 y GKS-847). Estas bacterias heterotróficas, recientemente descubiertas, presentan una conspicua morfología filamentosa con diámetros que oscilan entre 0,25 y 0,35 micras, y con longitudes de entre 5 y 100 micras. Estas bacterias son habitantes cosmopolitas de la zona pelágica de los lagos, a pesar de lo cual no habían recibido atención hasta hace apenas unos años, lo cual resulta sorprendente si tenemos en cuenta que, debido a su gran tamaño, pueden constituir buena parte de la biomasa bacteriana en dichos lagos. En el presente estudio se incluyen lagunas de diferentes tipos y que han sido muestreadas en diferentes localizaciones espaciales, especialmente a lo largo del perfil vertical en los lagos profundos. El tipo de ecosistemas estudiados incluye lagunas cársticas, lagunas salinas, lagunas de montaña, lagunas fluviales y humedales costeros, habiéndose detectado la presencia de estas bacterias en todos los antedichos tipos de ecosistemas, si bien la presencia y abundancia relativa de los tres diferentes genotipos son marcadamente diferentes entre los distintos tipos de lagunas, especialmente el genotipo GKS-847 cuya presencia se ha detectado únicamente en algunas lagunas de montaña. Así mismo, en algunas lagunas, se ha encontrado que las bacterias del morfotipo SOL son, en términos de biomasa, el bacterioplancton más abundante. En la actualidad estamos desarrollando estudios experimentales para determinar la significación ecológica de este tipo de bacterias en el bacterioplancton de las lagunas y humedales.

### 4 METAZOAN MEDIATED CHANGES IN A MICROBIAL COMMUNITY STRUCTURE: THE ROLE OF BACTERIAL CELL SIZE

C. Rochera, A. Camacho, E. Rico, E. Fernández-Valiente y A. Quesada

Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva, Universitat de València, Polígono la Coma s/n, C.P.: 46071 Valencia, España.  
Email: carlos.rochera@uv.es

Antarctic terrestrial ecosystems, including lakes, are supposed to be mainly governed by physical forces. One of our goals in the LIMNOPOLAR project was estimating to which extent biological interactions are able to regulate the planktonic community structure in these ecosystems. To test address these questions we performed a manipulative experiment in an ultra-oligotrophic Antarctic lake, in which copepods (*Boeckella poppei*) represent the top consumer of a microbial dominated planktonic food web. We ran two sets of scaled copepod densities treatments, both fertilized and non-fertilized with inorganic nutrients (N and P). As expected by previous observations, the relative abundance of bacteriovorous protists declined markedly in response to increases in copepods densities, with further increases in bacterial abundance. As demonstrated by the image analysis of the bacterial population this trophic cascade involved also a shift in their size structure. Thus, treatments with high bacteriovorous densities showed a clear bi-directional change towards larger and smaller bacterial types, both out of the edible size range. Moreover, those treatments supplemented with nutrients showed the higher values of frequency of dividing cells (%FDC), but these differences were only significant when copepods densities were low, which suggest their fertilization potential. Interestingly, higher %FDC values were not always associated to higher bacterial abundances. This demonstrates the ability of slow-growing cells to persist, probably being favoured by a differential grazing pressure exerted by protists. Another remarkable outcome was an improvement of bacterial cell elongation (expressed as cell length/width relationship) when nutrients were scarce. Staining of bacterial cells with Calcofluor, a fluorescent stain which binds to polysaccharides, evidenced the accumulation of storage polymers compounds inside cells. In our opinion, nutrient limitation and polymer accumulation (as carbon-rich molecules) might be both closely related with cell size. In summary, this study demonstrated that both grazing and resources shaped the bacterial community structure and also raises the idea that not only numbers but also activity state of bacterial community can be controlled by top-down forces. In addition, an incidental and positive effect of grazing through nutrient re-mineralization was observed on bacterial growth.



## 1 CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA POBLACIONAL DE *CORBICULA FLUMINEA* (MÜLLER, 1774) (MOLLUSCA, BIVALVIA, CORBICULIDAE) EN EL TRAMO INFERIOR DEL RÍO MIÑO.

S. Rivas<sup>1</sup>, R. Vieira–Lanero <sup>1</sup>, M. T. Couto<sup>1</sup>, J. Sánchez, <sup>2</sup>, M. J. Servia–García, S. Barca<sup>1</sup>, P. De M. Torres<sup>2</sup> y F. Cobo<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Estación de Hidrobiología “Encoro do Con”. Castroagudín–Cea. 36617 Vilagarcía de Arousa. Pontevedra. E-mail: ehecusc@usc.es

<sup>2</sup>Laboratorio de Hidrobiología, Departamento de Zooloxía e Antropoloxía Física, Facultade de Bioloxía, Universidade de Santiago de Compostela, 15782 Santiago de Compostela. <sup>3</sup>Facultade de Ciencias. Campus da Zapateira s/n. Universidade da Coruña.

15008 A Coruña.

Email: ehecusc@usc.es

*Corbicula fluminea* (Müller, 1774) es un Bivalvo Eulamelibranquio cuyo origen se encuentra en los ecosistemas acuáticos del sureste asiático. Esta especie está considerada como uno de los bivalvos más invasivos en ecosistemas dulceacuícolas y se ha ido expandiendo a escala mundial en los últimos años. El estuario del Río Miño fue colonizado por esta especie en 1989 (Araujo et al., 1993) y se ha convertido en la especie bentónica dominante en términos de biomasa y abundancia de esta área. Los estudios más recientes muestran que se halla ampliamente distribuida por su tramo bajo y que presenta unas elevadas densidades poblacionales. Desde el otoño del 2005 se llevaron a cabo 12 muestreos mensuales en cinco estaciones circunscritas a los últimos 20 km del estuario; en ellas se investigaron los cambios espaciales y temporales en términos de abundancia, biomasa y estructura poblacional que sufren las poblaciones de esta especie y que constituyen el tema central de esta comunicación. Bibliografía Araujo R., Moreno, D. & Ramos, M.A. (1993). The asiatic clam *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) (Bivalvia, Corbiculidae) in Europe. *American Malacological Bulletin* 10 (1): 39 – 49.

## 2 MEJILLÓN CEBRA: PREVENCIÓN, CONTROL Y AFECCIONES DE LA PLAGA EN LA CUENCA DEL EBRO

A. Anadón, V. Touya y C. Durán Lalaguna

TRAGSATEC, Confederación Hidrográfica del Ebro, C/ Julián Camarillo, 6B, C.P.: 28037, Madrid España.

Email: aanadon@tragsa.es

El mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) es una especie exótica invasora originaria del mar Negro y del mar Caspio presente en gran parte de Europa y Norteamérica que se detectó en España en el año 2001 en la cuenca del Ebro en el embalse de Flix (provincia de Tarragona). Actualmente, su presencia en la demarcación hidrográfica del Ebro se extiende desde casi la cabecera del río Ebro (embalse de Sobrón – provincia de Burgos) hasta su desembocadura. La gran capacidad de proliferación del mejillón cebra favorece la progresiva colonización de los distintos sustratos naturales y artificiales que se hallan en los ecosistemas afectados. Esta amenaza sobre los ecosistemas fluviales supone un grave riesgo de desastre ecológico y socioeconómico a corto y medio plazo. La acción filtradora masiva del mejillón cebra clarifica el agua, empeora su calidad física, química y biológica lo que provoca la pérdida de biodiversidad en general y favorece la desaparición de especies autóctonas como por ejemplo la *Margaritifera Auricularia* (bivalvo autóctono de la cuenca del Ebro). Entre otros efectos socioeconómicos, produce obturaciones de captaciones y conducciones de todo tipo de instalaciones e infraestructuras hidráulicas por fijación masiva de adultos (biofouling), costes añadidos de campañas de prevención, control y limpieza, restricciones en actividades lúdicas en áreas afectadas, prohibiciones ó limitaciones para la transferencia de aguas infectadas. La Confederación Hidrográfica del Ebro está tomando medidas preventivas, de control y de erradicación para intentar controlar la invasión: control y restricción en la navegación (la pesca deportiva es el principal vector de propagación del mejillón cebra), seguimiento larvario y de adultos en ríos y embalses, divulgación e información, asesoramiento a usuarios afectados, intercambio de experiencia internacional etc... Un estudio de valoración económica de la invasión del mejillón cebra en la cuenca del Ebro estima que el coste global de la expansión de la invasión del molusco en el periodo 2006 – 2025 podría alcanzar los 40 millones de euros. La Confederación Hidrográfica del Ebro centrará sus actuaciones de lucha contra esta especie invasora en la búsqueda de soluciones frente al principal vector de propagación, tratar de frenar su expansión, unificar esfuerzos entre las Administraciones y con los usuarios afectados, buscar alternativas para convivir con este problema, fomentar la difusión, divulgación y educación ambiental: el mejillón cebra es problema de todos. La solución, también.



### 3 GROWTH OF *SALVINIA MOLESTA* AND *PISTIA STRATIOTES* IN DIFFERENT NITROGEN AND PHOSPHORUS CONCENTRATIONS

A. F. Monteiro Camargo y A. C. Pavão

Departamento de Ecología, Universidad Estadual Paulista (UNESP)/Rio Claro–Brasil. Instituto de Biociências, Rua Quirino de Andrade, 215, 01049–010, Sao Paulo SP, Brasil.  
Email: afmc@rc.unesp.br

*S. molesta* and *P. stratiotes* are free floating aquatic macrophytes native to tropical America with a pan-tropical distribution. In many countries, these plants interfere with the utilization of water resources due to the undesirable growth and are considered the most important world-wide aquatic weeds. *S. molesta* and *P. stratiotes* have high growth rates and can rapidly colonize aquatic ecosystems. Although growth rates of floating macrophytes are expected to be very high in tropical areas, there are few investigations comparing different species in the tropics. The objective of this study was to evaluate the growth of *S. molesta* and *P. stratiotes* in two different nutrient concentrations (higher and lower nutrients availability). A randomly delimited experiment (two treatments and four replicates for specie) was conducted (22 days) in a green house of the Experimental Garden of Universidade Estadual Paulista (UNESP) Campus de Rio Claro, Brazil. In low nutrient concentrations (P-PO<sub>4</sub> = 0.031; N-NO<sub>3</sub> = 0.196; N-NH<sub>4</sub> = 0.014 mg.L<sup>-1</sup>) the growth of both species was lower than in high nutrient concentrations (P-PO<sub>4</sub> = 3.1; N-NO<sub>3</sub> = 19.6; N-NH<sub>4</sub> = 1.4 mg.L<sup>-1</sup>). The maximum biomass of *S. molesta* (32.6 g DM.M<sup>-2</sup>) in low nutrient concentrations was significantly lower than the maximum biomass (44.8 g DM. M<sup>-2</sup>) in high concentrations. The maximum biomass of *P. stratiotes* (53.0 g DM.M<sup>-2</sup>) in low concentrations was significantly lower than the maximum biomass (44.8 g DM. M<sup>-2</sup>) in high concentrations. RGRs of *P. stratiotes* (0.058.day<sup>-1</sup>) and *S. molesta* (0.032.day<sup>-1</sup>) in high concentration were significantly higher than in low concentration 0.034.day<sup>-1</sup> and 0.014. day<sup>-1</sup>, respectively. Duplication time (DT) for *P. stratiotes* (12.0 days) and *S. molesta* (22.9 days) was significantly lower in high nutrient concentrations than in low nutrients concentrations (20.8 days and 50.6 days, respectively). It is important to note that maximum biomass, RGR and DT of *P. stratiotes* in low nutrient concentrations was similar to these parameters of *S. molesta* in high nutrients concentrations. We concluded that *P. stratiotes* have higher growth capacity than *S. molesta* in both high and low nutrient concentrations in the conditions of temperature and light intensity of the experiment. The low nutrient concentrations limited the growth of both species.

### 4 FLOW REGIME ALTERATION AND INTRODUCTION OF EXOTIC SPECIES HAVE DRAMATICALLY DISTURBED FEEDING HABITS OF THE OTTER *LUTRA LUTRA*

D. Almeida, A. Almodóvar, G. G. Nicola y B. Elvira

Dpto. Zoología y Antropología Física (UCM), C/ José Antonio, Novais, 2, Ciudad Universitaria, C.P.: 21040 Madrid, España.  
Email: dalmeida@bio.ucm.es

Habitat alteration and introduction of exotic species are the two main causes of global biodiversity loss, particularly in fluvial ecosystems. The aim of this study was to analyse the influence of these disturbances on feeding habits of the otter *Lutra lutra*, a species occupying a high level in the aquatic food web. Otter spraints were sampled seasonally during 2006 and 2007 in two rivers in Cabañeros National Park (Guadiana River basin, central Spain): River Bullaque (regulated flow) and River Estena (natural flow). Otter abundance was estimated counting spraints along both river banks. The diet components were determined and the relative importance index was calculated for each food category. Diet diversity was measured using the Shannon–Weaver index. The Vanderploeg & Scavia's electivity index was estimated for the three main prey. Diet was also compared with that found from spraints in the study area during 1970 decade. The seasonal variation of otter abundance was different between rivers, since spraints were significantly more abundant in Bullaque River during spring and summer. The diet consisted of invertebrates such as aquatic and terrestrial insects, snails, spiders and above all the introduced red swamp crayfish *Procambarus clarkii*. Otter also fed on vertebrates such as frogs, lizards, snakes, birds, mammals and chiefly on endemic fish. A remarkable finding was the high frequency of fruits (families Rosaceae and Labiatae). Exotic crayfish was more important for the otter in spring and summer. The relative importance of endemic cyprinids increased in winter and autumn, while fruits had certain importance out of winter. Native food resources had higher importance in Estena River. The seasonal variation of diet diversity was also different between rivers. So, otter diet from River Estena showed lower diversity indexes in winter and spring. The electivity indexes for fishes were positively higher in Estena River, where otter selected endemic nases (genera *Pseudochondrostoma* and *Iberochondrostoma*). Diet of the otter from Cabañeros was greatly different with reference to previous studies, where the otter was considered mainly as a piscivorous species, since crayfish had not been introduced yet. Now, otter selects more stable limnological conditions (Bullaque River) where it uses crayfish as an important food resource. The overall results clearly showed how feeding habits of the otter have been greatly disrupted by the spread of exotic red swamp crayfish favoured by water regulation.



## 5 LA DIETA DEL BLACBÁS (*MICROPTERUS SALMOIDES*) EN DOÑANA: A MAYOR TAMAÑO, MAYOR SEMEJANZA CON LA DE LA NUTRIA (*LUTRA LUTRA*).

F. Blanco–Garrido, M. Clavero, V. Hermoso y J. Prenda

Facultad Experimentales, Campus “El Carmen”, Universidad de Huelva, Avda. de las Fuerzas Armadas C.P.: 21071 Huelva, España.  
Email: paquito.blanco@gmail.com

El blacbás (*Micropterus salmoides*) es un pez depredador introducido en multitud de zonas de todo el planeta, que incrementa su carácter ictiófago a medida que alcanza mayores tallas. En este trabajo se compara la dieta del blacbás y la nutria (*Lutra lutra*), el principal depredador ictiófago nativo ibérico, con el fin de establecer las posibles semejanzas tróficas de ambos depredadores. Para ello se analizó el contenido estomacal de 96 blacbás capturados en un tramo medio del Arroyo de la Rocina (entorno del Parque Nacional de Doñana) y 37 excrementos de nutria recolectados en el mismo tramo. Se identificaron las presas consumidas por cada individuo de blacbás y encontradas en cada excremento de nutria y se construyó una matriz de presas x individuo–excremento. Por medio de un análisis de correspondencias corregido, se generó una ordenación conjunta tanto de las presas del blacbás como las de la nutria. Esta ordenación permitió observar los cambios en la dieta del blacbás en función de su talla. Los individuos más pequeños (300 mm) basaron su dieta en peces (*Gambusia holbrooki* y otros), cangrejos americanos (*Procambarus clarkii*) y grandes coleópteros acuáticos (*Ditiscus sp.*, *Hydrous sp.*), muy similar a la dieta de la nutria en ese mismo tramo del Arroyo de la Rocina. Los resultados de este trabajo, aunque preliminares, ponen de manifiesto los cambios ontogenéticos en la dieta del blacbás, que pasa de comportarse como un microdepredador en sus primeros estadios (dieta basada en *Daphnia spp.* y pequeñas larvas de insectos), a capturar presas similares a las de la nutria. Este patrón podría dar lugar a fenómenos de competencia trófica entre los individuos mayores de esta especie exótica y un depredador nativo como la nutria.

## 6 LIFE–HISTORY OF AN EXOTIC FISH *GAMBUSIA HOLBROOKI* IN THE MOST ARID ZONE OF ITS IBERIAN DISTRIBUTION RANGE: DOES SALINITY LIMIT ITS INVASIVE SUCCESS?

R. Moreno–Valcárcel, A. Ruiz–Navarro, M. Torralva y F. J. Oliva–Paterna

Universidad de Murcia, Avenida Teniente Flomesta 5 C.P.: 30003 Murcia, España.  
Email: raquelmorano@um.es

*Gambusia holbrooki* is a poeciliid among the most invasive fish worldwide (IUCN) and it figures in the top 20 of the most damaged species in Spain (GEIB). This specie is widely distributed on the Iberian Peninsula, its strong ecological impact is quite well known and several studies have shown their effects on the decline of native fish. Some authors have reported the life–history of the species in freshwater lentic aquatic systems and have shown effects on the mosquitofish biology with the suggestion that the salinity limits its invasive success. However, there are no temporal studies of the life–history of *G. holbrooki* in seasonal streams and never before have been studied the annual cycle of a population of *G. holbrooki* in saline systems. The studied populations inhabited two intermittent streams in the same eco–geographical sector of the Segura river basin in the most arid zone of the Iberian Peninsula (Murcia, SE Spain). The main difference between the two sampled aquatic systems arises from the water salinity (During the study period: Chicamo stream maximum 1,6 g/l; and R<sup>a</sup> Salada maximum 52,2 g/l). Monthly samplings have been taken since November of 2005 to February of 2007. From total of 14034 captures with total length registered a sampling of 2731 had been processed to obtain the gonad mass, eviscerated weight and the number of embryos. In both aquatic systems age determination based on scales (subsample) and Modal Progression Analysis (total length modes obtained by FiSAT v.1.2.2) have shown three age classes with more than 50% of the total growth in length occurred in the first two months and similar growth patterns. In both systems similar somatic condition cycle was evident (separated sexes), although mean somatic condition values were higher in the freshwater system. According to the gonadosomatic index, the Chicamo population reproduced from May to November and the R<sup>a</sup> Salada population showed a reproductive cycle two months shorter. The reproductive efforts in terms of real and potential fecundity have been tested and a tendency to be lower in R<sup>a</sup> Salada was detected. In summary, the results suggest that hypersalinity can have several effects in the life–history traits of *G. holbrooki*, but the capacity of the species to inhabit with viable populations the hypersaline systems has also been demonstrated.



## 7 EXTRACTIVE CONTROL EFFECTS ON *GAMBUSIA HOLBROOKI* BIOLOGY FROM AN ISOLATED STREAM POPULATION

A. Ruiz–Navarro, R. Moreno–Valcárcel, D. Verdiell, A. Andreu, A. V. García, A. Egea, F. J. Oliva y M. Torralva

Universidad de Murcia, Avenida Teniente Flomesta 5 C.P.: 30003 Murcia, España.

Email: fjoliva@um.es

*Gambusia holbrooki* is a Poeciliid among the most invasive fish worldwide (IUCN) widely spread in Iberian aquatic systems. It is considered one of the main causes of the strong reduction of *Aphanius iberus* populations, an Iberian endemic species which is catalogued as in danger of extinction by several Spanish and international laws. Since 2005, a LIFE Nature project (LIFE04 NAT/ES/000035) has been making exclusive efforts to increase the survival of two defined genetic units of *A.iberus* in the Murcian region, SE Spain ([www.carm.es/siga/europa/life0035](http://www.carm.es/siga/europa/life0035)). This project includes among its activities a control programme by periodical extraction of *G. holbrooki* from an isolated population occurring in the Chicamo stream cohabiting with *A. iberus*. The objective of the present study was to determine the effects of these extractions on the population and life–history pattern of the remaining individuals of *G. holbrooki*. Parameters such as abundance, population structure, somatic condition, reproductive effort and number of new born were analyzed. A total of 2112 individuals were captured from the population between November 2005 and December 2007 and their sex and total length were determined. Eviscerated weight, gonadal weight and age by scale reading were studied from a subsample of individuals. Length–frequency distributions and polimodal decomposition by Bhattacharya's method (1967) and NORMSEP [FISAT II versión 1.2.2] were used together with age determination and length diversity to obtain population structure. Somatic condition and reproductive effort were studied by Analyses of Covariance (ANCOVA, total length as covariable). Population abundance was clearly reduced with the periodical extraction of individuals. The stock showed a significant decline in seasonal density from 2005 to 2007 (Summer abundances were no significantly different), although it was characterized by a great variability among seasons. The higher proportion of new born individuals in relation to the number of adults was registered in the beginning of reproductive period of 2007. Population structure presented slight differences, as the earlier disappearance of males 1+ (August in 2006; June in 2007) and a less number of greatest individuals of both sexes. Sex–Ratio is also different in 2007, although reproductive effort in males 0+ and females seemed to maintain. Males 1+ showed significantly smaller gonadal weight in the second year of study. The total individuals except females 1+, however, reached lower somatic condition in 2007.

## 8 LIFE–HISTOTY TRAITS OF INTRODUCED IBERIAN PUMPKINSEED RELATIVE TO NATIVE POPULATIONS

M. G. Fox, A. Vila–Gispert, G. Copp, L. Zamora y J. Naspleda

Institute of Aquatic Ecology, Faculty of Sciences, Campus Montilivi, University Of Girona, C.P.: E–17071 Girona, España/Trent University (Canada), 1600 West Bank Drive ON K9L

Email: [anna.vila@udg.edu](mailto:anna.vila@udg.edu)

To assess the colonization success of pumpkinseed on the Iberian Peninsula, we compare life history attributes of pumpkinseed populations from Spanish water bodies to populations in the northern and southern parts of its native range, as well as to those of English water bodies where introduced populations have shown minimal natural range expansion. Discriminate Function analysis using five population characteristics (mean age at maturity, mean length at maturity, gonadosomatic index (GSI), mean length at age 2 as an indication of juvenile growth rate, and relative body condition) strongly differentiated populations from the four regional study areas. Spanish populations were early maturing, showed moderate juvenile growth rate and length at maturity, and high gonadosomatic index relative to the other population groups. Spanish populations matured significantly earlier than Canadian and English populations, but not southern U.S. populations. However, Spanish populations had a significantly higher GSI than southern U.S. populations, suggesting greater reproductive output. Considering these differences in the context of the triangular life–history strategy model of Winemiller and Rose (1992) the pumpkinseed exhibits “equilibrium” life history traits that have made other non–native fishes successful invaders in areas where habitat alteration has resulted in more predictable discharge regimes and water levels, yet populations in Iberia appear to have achieved their success by adopting a more “opportunistic” life history strategy than their native counterparts. High levels of life history plasticity appear to contribute to the success of this species on the Iberian Peninsula.



**9 HOW IMPORTANT IS NUTRIENT LIMITATION AND SALINITY CONCENTRATION ON THE GROWTH PATTERNS OF *AZOLLA FILICULOIDES* IN DOÑANA MARSHLAND (SW SPAIN)?****S. Cirujano, R. Fernández-Zamudio, P. García-Murillo, A. Sousa, J. M. Espinar y A. Meco****Departamento de Biología Veg. y Ecología, Universidad de Sevilla, C/Profesor García González s/n, C.P.: 41012 Sevilla, España.  
Email: rzamudio@us.es**

In 2001, *Azolla filiculoides* Lam., a floating pteridophyte, native to the New World, was recorded in Doñana National Park (SW Spain), a European protected area well known by its conservation values and ecological vulnerability. Since then, surfaces covered by *Azolla filiculoides* has increased explosively making thick mats which eliminate submersed plants and threaten seriously water ecosystems in this important protected place. Experiment and field research has been supported by National Parks Autonomous Organism from Spanish Environmental Ministry. Our studies focused on the determination of plant growth patterns in relation to salinity and nutrient concentrations, two important ecological factors in Doñana marsh. For this purpose we carried out different experiments in greenhouse and collection of field data during the study period. Greenhouse experiments were designed to test the hypothesis that *Azolla filiculoides* growth is limited by low phosphorus and high salinity concentrations. It also checked if the size of the growth site is a determinant factor in the exponential growth of this invasive specie. Field data were collected to determine what are the most suitable habitat conditions which favour the presence and potential growth of *Azolla* in marshland area. Our results support our initial hypothesis. The values of *Azolla* growth were significantly different between different phosphorus and salinity concentrations. About field data, we found out that *Azolla* is able to inhabit in a wide variety of habitat with different ecological characteristics.

**10 GERMINATION PATTERNS OF AN INVASIVE SPECIE AND THE POTENTIABILITY FOR ITS SURVIVAL IN A MEDITERRANEAN TEMPORARY WETLAND. STUDY CASE: *AZOLLA FILICULOIDES* IN DOÑANA NATIONAL PARK (SW SPAIN)****P. García-Murillo, R. Fernández-Zamudio, S. Cirujano y A. Meco****Departamento de Biología Veg. y Ecología, Universidad de Sevilla, C/Profesor García González s/n, C.P.: 41012 Sevilla, España.  
Email: rzamudio@us.es**

Several traits could be associated with weedy plant species and it has been proposed that species with many of these characteristics were more likely to be highly weedy than species with only a few of these traits. Traits promoting weediness included the ability to reproduce sexually and asexually, rapid growth from seedling to sexual maturity, and particularly, adaptation to environmental stress (phenotypic plasticity) and high tolerance to environmental heterogeneity. Although this concept of an "ideal weed" is cited throughout the weed literature and in the literature on exotic species, few empirical data exist to support or refute this list of characters. About *Azolla filiculoides* some weedy traits have been demonstrated, as exponential growth or phenotypic plasticity. However, almost nothing is known about its potentiability for sexual reproduction. Its presence in the temporary marsh area of Doñana (SW Spain) has been treating seriously nature water ecosystems in this important protected place. The knowledge about its possibilities of germination in this scenario and its survival after a dry period is very important to develop some management strategies. We carried out an experiment design in which we evaluated the influence of salinity and phosphorus concentration on the germination of the spores of this invasive plant. These two factors determine the local composition of the vegetation in marshland. At the same time, we also evaluated the survival after a long period of drought, which is typical of this temporary marshland. The preliminary results demonstrated that its potential germination is quite low and the possibility of germination after a drier long time is lower than the first year after sporulation in the plant.



## 11 ESTUDIO DEL EFECTO DEL CANGREJO ROJO (*PROCAMBARUS CLARKII*) EN EL HUMEDAL DE SALBURUA (VITORIA)

R. Sidrach–Cardona, C. Rodríguez–Villafañe, L. Lobo, M. Sáez de Buroaga y E. Bécares

Instituto de Medio Ambiente (IMA), Universidad de León, C/ La Serna 56 C.P.: 24007 León, España.

Email: rsidm@unileon.es

El objetivo de este trabajo fue estudiar la abundancia y efecto del cangrejo rojo (*Procambarus clarkii*) sobre el humedal de Salburua (Vitoria), y en especial sobre la cobertura de la vegetación sumergida. Para ello se delimitaron zonas de estudio en varias balsas del humedal (Balsa de Betoño, Balsa de Arkaute, Balsa de Padragoya) y se instalaron limnocorrales de exclusión del cangrejo de 1 m de diámetro. Estos limnocorrales fueron instalados a comienzos del mes de abril, cuando la vegetación comenzaba su fase de expansión y el cangrejo aun no estaba en su máxima actividad. Los muestreos se realizaron con un intervalo de un mes durante los dos primeros meses y de 15 días en el resto. Los muestreos se completaron con análisis de las características físico-químicas y biológicas del agua: temperatura, oxígeno disuelto, pH, conductividad, turbidez, nitratos, fosfatos, cloruros, sulfatos, amonio y nitrógeno disueltos, composición y abundancia del zooplancton y fitoplancton, y cantidad de clorofila a. Pese a los problemas encontrados en el confinamiento de los mesocosmos, los resultados demuestran que la presencia del cangrejo disminuye drásticamente la cobertura total de la vegetación sumergida, estando la disminución de esta cobertura directamente relacionada con la abundancia de cangrejos. En las zonas control, sin exclusión, el cangrejo provocó la total desaparición de la vegetación, afectando la disminución especialmente a las especies de carófitos como *Chara spp* y *Nitella flexilis*. También se observó que la presencia de cangrejo rojo producía una disminución en la riqueza de especies vegetales de hasta un 70% comparando la riqueza de los limnocorrales con la de las zonas de control. Los resultados se han relacionado con la abundancia de cangrejos estimada mediante trampeos sucesivos y con otros factores que pueden influir en la calidad ecológica de los humedales.

## 12 CRESCIMENTO DAS MACRÓFITAS AQUÁTICAS *PISTIA STRATIOTES* E *SALVINIA MOLESTA* EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE FOSFATO.

R. E. Trevisan, A. F. Monteiro Camargo y G. G. Henry–Silva

Centro de Aquicultura Da UNESP – CAUNESP – BRASIL

Email: raqueleco@hotmail.com

As macrófitas aquáticas flutuantes *Pistia stratiotes* e *Salvinia molesta* são nativas da América tropical, mas atualmente ocorrem em regiões tropicais de todo o planeta. O crescimento indesejado destas espécies tem sido relacionado principalmente com a eutrofização artificial. No entanto, pouco se conhece sobre as necessidades nutricionais destas espécies e quais as concentrações de nitrogênio e fósforo que controlam o crescimento. Estudos sobre o efeito isolado de N e P sobre o crescimento destas espécies também são escassos. Este trabalho tem, portanto, como objetivo avaliar o efeito de diferentes concentrações de fosfato no crescimento de *P. stratiotes* e *S. molesta*. Um experimento totalmente casualizado (4 tratamentos e 3 réplicas) utilizando solução nutritiva foi desenvolvido por um período de 49 dias com as duas espécies. As concentrações de N-NH<sub>4</sub> (1,4 mg.L<sup>-1</sup>), N-NH<sub>3</sub> (19,6 mg.L<sup>-1</sup>), K (23,4 mg.L<sup>-1</sup>), Ca (16,0 mg.L<sup>-1</sup>), Mg (4,8 mg.L<sup>-1</sup>), Fe (0,06 mg.L<sup>-1</sup>), Cu (0,02 mg.L<sup>-1</sup>), Mn (0,05 mg.L<sup>-1</sup>), B (0,047 mg.L<sup>-1</sup>), Mo (0,001 mg.L<sup>-1</sup>) e Zn (0,005 mg.L<sup>-1</sup>) foram as mesmas em todos os tratamentos. As concentrações de fosfato (P-PO<sub>4</sub>) foram diferentes nos quatro tratamentos, ou seja, tratamento I (0,0 mg.L<sup>-1</sup>); tratamento II (0,031 mg.L<sup>-1</sup>); tratamento III (0,31 mg.L<sup>-1</sup>) e tratamento IV (3,1 mg.L<sup>-1</sup>). Em intervalos de 5 dias a solução nutritiva das caixas foi trocada para manter constante a concentração de nutrientes. A massa fresca (MF) de macrófitas de cada caixa foi obtida também em intervalos de 5 dias. O cálculo de massa seca (MS) foi feito por uma regressão linear simples entre MF e MS. Os valores médios de ganho de massa seca para *P. stratiotes* no tratamento I (16,0 g MS/m<sup>2</sup>) e II (59,0 g MS/m<sup>2</sup>), foram significativamente iguais e menores do que nos tratamentos III (301,7 g MS/m<sup>2</sup>) e IV (307,7 g MS/m<sup>2</sup>). O valor médio de ganho de massa seca para *S. molesta* foi 91,7 g MS/m<sup>2</sup> no tratamento I que foi significativamente menor do que nos tratamentos II (144,7 g MS/m<sup>2</sup>), III (167,2 g MS/m<sup>2</sup>) e IV (155,2 g MS/m<sup>2</sup>). Pode-se concluir que o fósforo em baixas concentrações é limitante para ambas as espécies, no entanto, é mais limitante para *P. stratiotes* do que *S. molesta*. Concentrações de 0,31 mg.L<sup>-1</sup> são suficientes para o crescimento intenso de *P. stratiotes* e de 0,031 mg.L<sup>-1</sup> são suficientes para o crescimento intenso de *S. molesta*.



## 1 DOES MIXOTROPHY CONSTITUTE AN ADAPTATIVE STRATEGY TO OVERCOME CONDITIONS OF HIGH UVR AND NUTRIENT LIMITATION?

C. Durán, J. A. Delgado-Molina, J. M. Medina-Sánchez y P. Carrillo

Dpto. Ecología, Universidad de Granada, Avda. Fuentenueva C.P.: 18071 Granada, España  
Email: cdrom@correo.ugr.es

A consistently clear pattern emerges from the long-term data set of 30 years of intensive sampling in La Caldera lake. i.e., a clear shift from mixotrophs to obligate autotrophs after natural P-enrichments from aerosol inputs or via re-suspension of sediments after intensive drought periods. The combination of stronger P-pulses ( $>30\mu\text{g PL}^{-1}$ ) and UVR resulted in more severe UVR damage on algal photosynthetic activity, growth rate, and functional (e.g. extracellular carbon release) and structural algal variables (i.e., synergistic interactive effects) (Carrillo et al 2008) with a final loss of mixotrophic species. These results might indicate that the vulnerability of high-mountain lakes to UVR and P-inputs depends on the degree of species tolerance to both stressors. The synergetic impact may indicate that the tolerance of species to UVR is negatively correlated with their tolerance to P-pulses. We hypothesize that mixotrophic metabolism is the outcome of a strong acclimation to severe nutrient limitation and UVR stress. To test our hypothesis, an in situ experimental analysis was performed from mid-July to the end of September during the ice-free period of 2007. It had a  $2 \times 1$  factorial design (in triplicate): two light treatments (full-sunlight [+UVR] vs. photosynthetic active radiation [-UVR]). The six mesocosms were constructed with clear polyethylene tubes (1 m diameter  $\times$  7 m length), closed at the bottom, with total volume of  $3\text{m}^3$ . This mesocosm was filled with pre-filtered  $40\mu\text{m}$  lake water. The results of mixotrophic persistence are discussed in the context of global change, in which P-atmospheric inputs associated with NAO anomalies could lead to the disappearance of this key functional group. In turn, the loss of mixotrophs, which constitute a by-pass in the C-flux between microbial loop and grazing chain, could affect ecosystem functioning, especially because ecosystem processes (e.g., primary production) are maintained by only a few species.

## 2 EFFECTS OF ENHANCED ULTRAVIOLET RADIATION ON SIX AQUATIC BRYOPHYTES

E. Núñez, J. Martínez, S. Otero, R. Tomás y G. Fabón

Universidad de la Rioja, Edificio de Rectorado, Avda. de La Paz 93, C.P.:26006 Logroño-La Rioja, España.  
Email: javier.martinez@unirioja.es

Due to the anthropogenic ozone depletion, the amount of solar ultraviolet (UV) radiation in the biosphere has increased. In this context, six aquatic bryophytes, three liverworts (*Jungermannia exsertifolia subsp. cordifolia*, *Marsupella sphacelata* and *Scapania undulata*) and three mosses (*Brachythecium rivulare*, *Bryum pseudotriquetrum* and *Racomitrium aciculare*) were cultured in the laboratory under artificially enhanced ultraviolet-B (UV-B) radiation to evaluate their physiological responses to a potential ozone depletion. Photosynthetic pigment composition, some variables of chlorophyll fluorescence, sclerophylly, the amount of methanol-extractable UV-absorbing compounds, and growth, were measured after 20 days of culture. The physiology of bryophytes was overall more influenced by the culture conditions than by the UV treatment, and the responses to both factors depended on the species and the variable considered. The culture conditions affected negatively some basic physiological variables (e.g. photosynthetic pigments and photosynthetic performance), especially in some species, but these adverse effects did not impede growth (except in *Marsupella sphacelata*). Enhanced UV-B affected negatively only some pigment variables, but not the photosynthetic performance (as derived from chlorophyll fluorescence variables) nor growth (except in *Jungermannia exsertifolia subsp. cordifolia*). Thus, the species studied were UV-B tolerant under the conditions applied in the present work. The increase in protecting UV-absorbing compounds under enhanced UV-B was rare. Probably, the samples studied were naturally well acclimated to high UV-B levels because of the site (1850-2000 m altitude) and date (near the summer solstice) in which they were collected, and they would not need additional protection against the UV-B levels used in the laboratory culture. It may be concluded that responses to enhanced UV-B depend not only on the species and the environmental conditions, as it had been pointed out before, but also on the collection site and the collection date of the samples. Short-term laboratory experiments like ours may help elucidate mechanisms of both UV action and UV protection in bryophytes.



### 3 AUTOECOLOGÍA DE MACROINVERTEBRADOS FLUVIALES EN FUNCIÓN DE LA RESOLUCIÓN TAXONÓMICA FRENTE A VARIABLES INDICADORAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

E. Cristóbal, S. Velasco y M. Toro

Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX, Paseo Bajo Virgen del Puerto 3 C.P.: 28005 Madrid, España.  
Email: elena.cristobal@cedex.es

Se prevé que el cambio climático tenga efectos importantes sobre el estado ecológico de las masas de agua, consecuencia de la alteración en el régimen de precipitaciones y en la temperatura, variables de gran relevancia en la ecología de los sistemas acuáticos. Para predecir la magnitud de dichos impactos sobre las masas de agua, es preciso conocer cómo influyen en la actualidad las distintas variables abióticas sobre la distribución, composición y estructura de las comunidades biológicas a gran escala espaciotemporal. El objetivo de este trabajo es estudiar en una cuenca piloto los óptimos ecológicos de algunos taxones de macroinvertebrados bentónicos fluviales, considerados bajo dos niveles de resolución taxonómica (familia y género), frente a variables ambientales indicadoras del cambio climático. Se analizan las diferencias entre los óptimos ecológicos obtenidos en función de la resolución taxonómica empleada. Para realizar el estudio ha sido seleccionada la cuenca hidrográfica del Júcar, por su amplia variabilidad climática y por disponer en la actualidad de una amplia red de seguimiento de la calidad de sus aguas. Se han seleccionado 58 estaciones de muestreo, distribuidas aleatoriamente por toda la cuenca, que proporcionan información sobre variables físicas, químicas y biológicas entre 1999 y 2006. Además, a partir de las series diarias de los últimos veinte años de las estaciones de aforo más cercanas a los puntos seleccionados, se ha obtenido información sobre los regímenes de caudal. En la representación de los óptimos ecológicos se han empleado técnicas de estadística descriptiva. Asimismo, mediante técnicas de estadística inferencial se han comparado los óptimos a diferentes resoluciones taxonómicas analizando si entre ellos las diferencias son significativas. Este trabajo se encuadra en un proyecto más amplio del estudio de los efectos del cambio climático sobre el estado ecológico de las masas de agua en España. Constituye un primer avance en los trabajos previos para llevar a cabo la simulación de la respuesta de las distintas comunidades biológicas específicas de cada tipo ecológico de masas de agua, (según la Directiva Marco del Agua, 2000/60/EC) ante los diferentes escenarios de cambio climático. Esta simulación posibilitará la predicción de posibles cambios en el estado ecológico de las masas de agua y su posible deterioro.

### 4 PROPUESTA DE ÍNDICES HIDROLÓGICOS ECOLÓGICAMENTE RELEVANTES EN LA DISTRIBUCIÓN DE LAS COMUNIDADES DE MACROINVERTEBRADOS FLUVIALES

S. Velasco, E. Cristóbal y M. Toro

Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX, Paseo Bajo Virgen del Puerto 3 C.P.: 28005 Madrid, España.  
Email: sergio.velasco@cedex.es

Los regímenes hídricos de los sistemas fluviales se pueden caracterizar a través de una serie de índices hidrológicos que se resumen en cinco grandes categorías: magnitud, frecuencia, duración, estacionalidad y tasas de cambio. Además, algunos de estos índices hidrológicos pueden ser identificados como ecológicamente relevantes, ya que determinan la estructura, el funcionamiento y la organización de las comunidades biológicas en los ríos. En este trabajo se propone una serie de índices hidrológicos relevantes para caracterizar, con un enfoque ecológico y en función de diferentes tipos de regímenes hidrológicos, la distribución de las comunidades de macroinvertebrados fluviales. Para ello, se han estudiado y clasificado 58 tramos fluviales representativos de la diversidad hidrológica existente en la cuenca, en los que se disponía tanto de series temporales de aforo de caudal (1985-2006) como de series temporales sobre presencia/ausencia de diferentes taxones de macroinvertebrados (1999-2006). Los principales problemas planteados en este estudio fueron el gran número de índices hidrológicos existentes, la amplia diversidad de tipos de ríos presentes en la cuenca y la irregularidad e impredecibilidad de los caudales debido a los usos y a las actividades del hombre. Para afrontar el primer problema, se seleccionaron los índices menos correlacionados entre sí con el fin de evitar, en la medida de lo posible, los efectos perniciosos de la colinealidad en análisis posteriores. A continuación, para identificar los índices hidrológicos ecológicamente más relevantes se relacionaron los datos hidrológicos con los biológicos mediante modelos de regresión; por un lado todos los tramos fluviales conjuntamente, y por otro con los diferentes tipos de tramos en función de sus regímenes hidrológicos. De esta manera, se obtuvieron los índices hidrológicos que mejor explican la distribución de las comunidades biológicas de macroinvertebrados en los sistemas fluviales considerados. El estudio de los índices hidrológicos ecológicamente más relevantes sirve de base para evaluar y predecir la variación de la distribución de las comunidades biológicas, en este caso de macroinvertebrados fluviales, bajo diferentes escenarios futuros de cambio global, ya que pueden obtenerse estimas del caudal a partir de modelos de regionalización de temperatura y precipitación, que actualmente se están desarrollando para diferentes escenarios de cambio climático.



## 5 MODIFICAÇÃO DOS PICOS DE ABUNDÂNCIA DAS POPULAÇÕES DE CLADOCERA E DE COPEPODA: RESPOSTA ÀS VARIAÇÕES INTER-ANUAIS DA PRECIPITAÇÃO E DA TEMPERATURA?

A. M. Geraldés y M. J. Boavida

Escola Superior Agrária de Bragança, Universidade de Trás-Os-Montes E Alto Douro, C.P.: 5300-855 Bragança, Portugal.  
Email: geraldés@ipb.pt

Com o objectivo de recolher séries longas de dados que permitam avaliar, num quadro de possíveis alterações climáticas, como é que os ecossistemas aquáticos reagem à mudança, estão a ser realizadas amostragens com periodicidade mensal de fito e de zooplâncton da Albufeira do Azibo (NE Portugal). Complementarmente, são determinados os seguintes parâmetros: clorofila a, pH, condutividade, temperatura da água, oxigénio dissolvido, fósforo total e transparência. Todos estes dados serão correlacionados com os valores da precipitação e da temperatura média do ar. O presente estudo engloba dados obtidos em 2000, 2001, 2002, 2007 e em parte de 2008, incidindo particularmente na análise da variação das densidades/picos de abundância das espécies mais frequentes de Cladocera e Copepoda bem como dos parâmetros ambientais acima mencionados. Nos períodos com episódios de precipitação mais intensa ocorreu um aumento das concentrações de fósforo total e uma redução da transparência da água. Em 2000/2002 verificou-se que em Invernos com menor quantidade de precipitação e com temperaturas mais baixas *Daphnia longispina/pulex* ocorria durante toda a época até finais da Primavera, altura em que *Ceriodaphnia pulchella* e o copépode *Copidodiaptomus numidicus* se tornavam dominantes até final do Verão. No entanto, quando a precipitação e a temperatura foram mais elevadas *Ceriodaphnia* tornou-se dominante durante todo o período de Inverno. *Daphnia* esteve presente mas em densidades muito baixas. *Diaphanosoma brachyurum* apenas foi observado de Julho a Setembro. Em 2007 a separação Inverno e Verão no que diz respeito aos valores de precipitação e temperatura média do ar foram mais ténues. Este facto traduziu-se na presença de *Daphnia* durante quase todo o ano, coexistindo com *Ceriodaphnia*. *Diaphanosoma* foi observado de Maio a Novembro.

## 6 FACTORES DE CAMBIO GLOBAL (RADIACIÓN UV, P) FAVORECEN EL DESACOPLE PRODUCTOR PRIMARIO-CONSUMIDOR EN ECOSISTEMAS ACUÁTICOS DE ALTA MONTAÑA (LA CALDERA, S<sup>a</sup> NEVADA).

F. J. Ballejos, M. Villar-Argaíz, P. Carrillo, J.M. Medina-Sánchez, J.A. Delgado

Facultad de Ciencias, Universidad de Granada, Fuentenueva s/n, C.P.: 18071 Granada, España.  
Email: fjb@ugr.es

GENERAL: La eficiencia con la que se transfiere el carbono a través de la interfase productor primario-consumidor herbívoro constituye un proceso clave en sistemas acuáticos con consecuencias importantes para la estructura de las cadenas tróficas. Existe un patrón generalizado que muestra un alto acople entre ambos niveles tróficos en lagos someros de elevada altitud y/o latitud, pero se desconoce el efecto que la entrada pulsada de nutrientes tiene sobre la interfase productor primario-consumidor. El objetivo del presente estudio es determinar el efecto que factores de cambio global como la mayor disponibilidad de nutrientes o la radiación UV (RUV) ejercen sobre la transferencia de carbono medido como biomasa del zooplancton. Para ello se emplearon grandes encerramientos en mesocosmos donde se manipuló el clima de luz (con y sin RUV) y la disponibilidad de nutrientes (cinco niveles) en un diseño multifactorial 2 x 5. Los mesocosmos fueron muestreados periódicamente para determinar la respuesta experimental del fitoplancton y zooplancton a lo largo de 70 días. Los resultados ponen de manifiesto una respuesta unimodal de la biomasa de la comunidad zooplanctónica con respecto a la cantidad de alimento propiciada por el enriquecimiento en P. Asimismo se establecen diferencias significativas en biomasa del zooplancton y en los límites incipientes de cantidad de alimento entre ambos tratamientos de luz. Con respecto a la calidad de alimento, la potencial mejora en términos de composición elemental (C/P del seston) y de constituyentes bioquímicos (PUFA) por enriquecimiento en P y RUV, no quedó reflejada en un mayor crecimiento del zooplancton para ninguno de los tratamientos de luz. Se discute sobre los posibles efectos deletéreos del exceso de alimento generado por ambos factores, así como sobre la necesidad de contemplar otras características del seston como indicadores de la calidad de alimento. Finalmente las implicaciones de estos resultados en relación al acople productor primario-consumidor herbívoro en el contexto de cambio global son discutidas.



## 7 HISTORICAL EPIDEMIOLOGY OF MALARIA IN THE WETLANDS OF SW SPAIN AND ITS RELATIONSHIP WITH RECENT CLIMATIC TRENDS.

A. Sousa, F. Andrade, A. Félix, V. Jurado, P. García Murillo, L. García y J. Morales

Dpto. Biología Vegetal y Ecología, Fac. Farmacia. Universidad de Sevilla, C/Profesor García González s/n, C.P.: 41012 Sevilla, España.

Email: asousa@us.es

Some experts panels, like IPCC or ACACIA, point out the possibility that eradicated parasitological diseases in temperate latitudes as malaria could recur due to the Global Warming. Nowadays malaria is the main parasitological disease in the world on account of its morbidity, mortality and distribution range. Its relationship with Limnology lies on the fact that the vector that transmits the parasite (*Anopheles* spp.) needs a sheet of water to complete its reproduction cycle. Our study shows the preliminary results of a multidisciplinary project financed by the Ministry of Education and Science aimed to analyze the recurrence risk of malaria in Western Andalusia. Doñana environment was one of the latest places of Europe where the disease-causing protozoa was eradicated, is still in our days dotted with wetlands where the traditional transmitting vector in this land (*Anopheles atroparvus*) breeds and has become an intense transit area for immigrants coming from endemic subtropical countries. The results disclose that in the late 18th Century malaria had an endemic character in Spain. In 1913 there were 20 focuses in Western Andalusia spread over 262.362 hectares with 63.664 people affected and 706 dead. Since this date the desiccation of large malaria infected areas brought about the remission of the disease until a new outbreak after the Spanish Civil War, linked to the deterioration of the health and hygiene-related conditions. An ambitious plan to cultivate rapid growth species was developed in the forties that led to the desiccation of the greater part of the marshy lagoons of the present Natural Park (1,349.5 hectares from 1956 to 1987). This desiccation goes along with a dramatic decrease of morbidity in about ten years (10,074 cases in 1952 and 24 in 1961). The gradual regression of wetlands, due to natural reasons like the end of the Little Ice Age, and later to the anthropic activity has conclusively influenced the eradication of the disease. This induces us to think that the role that wetlands play in the reemergence of malaria has been frequently underestimated, since they can intervene as a link between the increase of the morbidity of the disease and the Global Warming, therefore explaining contradictory results about this matter recently published.

## 8 ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DEL ZOOPLANCTON: UNA ESTRATEGIA ADAPTATIVA FRENTE RUV Y NUTRIENTES PULSADOS EN LAGOS DE AMBOS HEMISFERIOS.

M. S. Souza, B. E. Modenutti, E. G Balseiro, J. M. Medina- Sánchez, M. Villar- Argañiz, F. J. Bullejos y P. Carrillo

Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Medioambiente (INIBIOMA-CONICET), Universidad de Comahue, Argentina.

Email: ssouza@crub.uncoma.edu.ar

Variaciones en la relación entre la radiación fotosintéticamente activa (RFA) y radiación ultravioleta (RUV) pueden incrementar las especies reactivas de oxígeno alterando la actividad de enzimas antioxidantes como Catalasa (CAT) Glutación Reductasa (GR) y detoxificantes como Glutación-S-transferasa (GST). Estas actividades enzimáticas implican un gran gasto energético y por lo tanto pueden afectarse por el estado nutricional del organismo. En este trabajo se evalúa el efecto de la interacción entre la calidad de la luz y nutrientes pulsados sobre las enzimas de defensa celular. Para ello se realizaron experimentos "in situ", en lagos de montaña en ambos hemisferios La Caldera- Sierra Nevada (España) y Los Cántaros- Blest (Argentina). El diseño experimental (2 x 2 factorial), implicó dos niveles de irradiancia (luz completa (+RUV) vs. radiación fotosintéticamente activa (-RUV) y dos niveles de nutrientes (enriquecido con P (+P) vs no enriquecido (-P) que actúa como control). Los microcosmos (20L) se incubaron durante una semana en el periodo de máxima verticalidad de los rayos del sol, Agosto 2007 en laguna de la Caldera y Febrero 2008 en el lago Los Cántaros. La actividad de CAT registrada fue muy baja en todas las condiciones experimentales en ambos ecosistemas. Sin embargo, las enzimas GST y GR incrementaron significativamente en los tratamientos +RUV en ambos lagos mientras que la adición de nutrientes solamente afectó la actividad de GST del zooplancton de la laguna de La Caldera. Los datos obtenidos aportan nuevas perspectivas sobre la importancia del sistema enzimático como mecanismo de fotoprotección del zooplancton en ecosistemas estresados por RUV, y evidencian que los pulsos de nutrientes acentúan el estrés por RUV en lagos del hemisferio Norte mientras que en el hemisferio Sur la adición de nutrientes no ejercería un efecto de este tipo.



## 9 EFFECT OF TEMPERATURE ON NUTRIENT CYCLING ASSOCIATED TO THE ELEMENTAL RELATIONSHIPS OF A STREAM SHREDDER AND ITS FOOD RESOURCE

A. R. Calapez, V. D. Villanueva, C. Canhoto y R. Albariño

IMAR-Instituto Do Mar, Dpto. Zool., Univ. Coimbra, Largo Marquês de Pombal CP.: 3004-517 Coimbra -Portugal.  
Email: anacalapez@student.biologia.uc.pt

Metabolic rates increase with temperature, regulating the rates at which material resources are taken up from the environment, used for biological structure and function, and excreted back into the environment. In this regard, global warming may affect stoichiometric relationships and nutrient cycling by accelerating biological rates of organisms that face strong elemental imbalances with their food resources. Although organism metabolic rates will increase as result of a higher temperature, we hypothesized that no change in the elemental composition of its body (C:N:P) would occur. In contrast, N and P recycling (excretion and egestion rates) of those organisms are expected to increase with temperature but their responses may vary with contrasting food resources. With this purpose, the stream shredder *Sericostoma vittatum* was fed on three different single leaf diets: *Alnus glutinosa*, *Quercus robur* and *Eucalyptus globulus*, at 15° or 20° C, for 10 days. We measured larval consumption, egestion, excretion and respiration rates at each temperature X diet treatments, and analysed P and N content in food resource, consumer body, faeces and soluble wastes to estimate and compare C:N:P ratios of those ecological compartments. Consumer stoichiometry was strict in larvae among resources but not between temperatures (C:N body ratios were lower at 20° C). Temperature increased respiration and N cycling, but its effects on excretion and egestion rates changed with leaf species. In *Q. robur* and *E. globulus* diets, temperature increased N excretion while in *A. glutinosa* it increased N egestion. Results indicate that temperature may alter the quantity and quality of the metabolic end-products of detritus feeders but this effect may depend on food resource nature.

## 10 EFECTOS DEL CAMBIO CLIMATICO SOBRE LOS MACROINVERTEBRADOS FLUVIALES DEL ALTO LOZOYA

A. Rubio e I. Granados

Centro de Investigación y Gestión Puente del Perdon – Parque Natural de Peñalara, Ctra. M-604, Km. 27,6, C.P.: 28740 Rascafría– Madrid, España.  
Email: ignacio.granados@uam.es

Algunos de los efectos del calentamiento global en los ríos de alta montaña pueden ser un deshielo prematuro y una mayor temperatura del agua durante el período estival. Estos cambios pueden influir sobre la distribución altitudinal o sobre el ciclo biológico de determinadas especies de macroinvertebrados fluviales. La cuenca alta del Río Lozoya (Sistema Central, Comunidad de Madrid) es un lugar excelente para comprobar esta hipótesis, pues cuenta con un elevado gradiente altitudinal y se conoce con bastante detalle la composición, distribución y fenología de la comunidad de macroinvertebrados fluviales de finales de los 70 y en la actualidad. Además, según los datos meteorológicos de la estación de la Agencia Española de Meteorología más cercana (Puerto de Navacerrada), a partir de 1980 se ha incrementado la temperatura media anual de la zona en torno a 1,2°C. En este trabajo se han muestreado (2007-2008) cualitativamente las fases larvianas de los invertebrados acuáticos en los mismos puntos del río y fechas que las de los años 1977 y 1978. Las 10 estaciones de muestreo comprenden desde los 1.030 m.s.n.m. hasta los 1.710 m.s.n.m. Como principales resultados se ha observado un desplazamiento aguas arriba en ciertas especies, si bien en otras especies más euritermas no se detectan variaciones. Además, determinadas especies han adelantado la fase adulta o voladora hasta fechas más tempranas como una posible respuesta a este incremento de temperatura o a las variaciones de caudal.



## 11 UV-A RADIATION PROMOTES GROWTH AND ANTIOXIDANT RESPONSE OF THE MICROALGAE NANNOCHLOROPSIS

E. Forján<sup>1</sup>, I. Garbayo<sup>1</sup>, M. Henriques<sup>2</sup>, J. Rocha<sup>2</sup> y C. Vílchez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Biotechnology of Algae Group (BITAL), Department of Chemistry and Material Sciences, Faculty of Experimental Sciences, University of Huelva, Spain. <sup>2</sup>Chemical Engineering Department, University of Coimbra, 3030-290 Coimbra, Portugal  
Email: eduardo.forjan@dqcm.uhu.es

*Nannochloropsis gaditana* is a microalgae that belongs to the class Eustigmatophyceae. This alga is used in aquaculture for the cultivation of fish, either directly or via rotifers. The alga has adapted to the climate conditions of the Bay of Cádiz (Spain), possesses a good nutritional profile, it is source for commercially valuable compounds as extensively described and is also recognized as a good potential source of EPA (20:5v3), an important polyunsaturated fatty acid for human consumption for prevention of several diseases. The climate change might include variation in the UV levels, as one of the consequences derived from the antropogenic activity.

This paper shows the response of *Nannochloropsis* cultures exposed to UV-A added to PAR for 7 days. Growth rates and photosynthetic activity were assessed to determine the impact of UV-A increased radiations on the cell growth and basic metabolism activity. Xanthophyll pigments (zeaxanthin and violaxanthin), carotenoids (cantaxanthin and  $\beta$ -carotene) and PUFAs (miristic, palmitic, palmitoleic, araquidonic and eicosapentanoic acids) were measured for assessing the antioxidant response of the microalgae to the addition of UV-A radiation to PAR. The results show that the modulated use of UV-A radiations can led a growth rate increase sustained by an increased light transduction activity. The expected antioxidant response due to the incident UV-A radiation is observed in terms of an increase of zeaxanthin and  $\beta$ -carotene, though PUFAs content did not change significantly. The results suggest that modulated UV-A radiation can be used as a tool to stimulate value molecules accumulation while sustaining the cell growth.

**Keywords:** Aquatic environments, UV-radiations, microalgae, antioxidants.

**Acknowledgements**

This work has been supported by the Ministerio de Educación y Cultura (Proyecto AGL2006-12741) and PAI (Plan Andaluz de Investigación, Junta de Andalucía, Grupo CVI 214).



## 1 BIOLOGICAL AND HYDROMORPHOLOGICAL EFFECTS OF RIVER REGULATION DOWNSTREAM THREE RESERVOIRS OF SOUTH SPAIN

J. Heras, J. L. Moreno, S. Kroll, J. P. Marin, M. Aboal, C. Navarro y M. C. Cano

Universidad de Castilla-La Mancha, Avda. de España s/n, Campus Universitario, C.P.: 02071 Albacete, España.  
Email: jorge.heras@uclm.es

During May and June 2007 a river survey was undertaken in order to analyse possible effects of regulation by dams in three different rivers of south Spain. Five sites were sampled in river Júcar downstream Alarcón reservoir, four sites in river Mundo downstream Talave reservoir, and three sites in river Segura downstream Cenajo reservoir. The sites were located at different distances to dams from less than 1 km to 80 km depending on the river and reservoir size. Biotic indexes based on macroinvertebrate, diatoms and macrophytes were used to test the biological impact of regulation while hydromorphologic elements were assessed by means of quality indexes of riparian vegetation and in-stream habitat. Additionally some physico-chemical parameters were recorded. The results indicate a loss of hydromorphological quality, habitat quality and biological quality, but the patterns were different for each river.

## 2 APROXIMACIÓN AL ESTUDIO DE LOS EFECTOS DE LOS EMBALSES SOBRE LOS ECOSISTEMAS FLUVIALES

J. R. Sánchez y M. Toro

Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX, Paseo Bajo Virgen del Puerto 3 C.P.: 28005 Madrid, España.  
Email: jorge.r.sanchez@cedex.es

En los ríos españoles existen 1365 embalses, así como 287 centrales hidroeléctricas. Los distintos usos que se dan a estas infraestructuras hidráulicas han generado múltiples efectos sobre los ecosistemas fluviales, que en la mayoría de los casos han visto alterado su régimen natural de caudales, con la consiguiente modificación de su estructura, funcionalidad y diversidad. En este trabajo se exponen los resultados de un análisis preliminar de los efectos que un conjunto de embalses seleccionados en diferentes cuencas hidrográficas ejercen sobre el estado ecológico de varios cursos fluviales de la Península Ibérica, en función de los datos obtenidos en las redes de seguimiento de indicadores biológicos y Red ICA. El objetivo global del estudio es determinar el sentido y la magnitud de estos impactos sobre las masas de agua y su estado ecológico, tarea indispensable para la consecución de algunos de los objetivos básicos establecidos en la Directiva Marco del Agua 2000/60/EC en relación con la delimitación y declaración de las masas de agua muy modificadas o alteradas hidrológicamente. Se han comparado los datos obtenidos en múltiples estaciones de la Red Biológica localizadas aguas arriba y aguas abajo de los embalses seleccionados, analizando el sentido y la magnitud de las variaciones en el estado ecológico. Posteriormente, se han identificado aquellos factores relativos a las características técnicas de los embalses y sus distintos usos y finalidades, que pueden determinar de forma más probable estos impactos. Finalmente, se ha elaborado una caracterización del tipo de modificaciones que provocan los embalses sobre el estado ecológico de los ríos. Este trabajo constituye la primera aproximación a la evaluación de los efectos de los embalses sobre las comunidades de los ecosistemas fluviales y el estado ecológico de los mismos. Se resalta la necesidad de obtener información más detallada espacialmente en lo que respecta al número de estaciones de muestreo localizadas aguas abajo y arriba de los embalses, con el fin de delimitar la extensión de las alteraciones en el estado ecológico de tramos afectados.



### 3 SEGUIMIENTO LIMNOLÓGICO Y EVALUACIÓN DEL ESTADO TRÓFICO EN LA EXPLOTACIÓN DE REDES DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA, EN LOS EMBALSES PROPIOS DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR DURANTE EL PERIODO 2006/2008

<sup>1</sup>S. Bort, <sup>1</sup>J. M. Hernández, <sup>1</sup>M. A. Gandía, <sup>1</sup>A. Villalba, <sup>2</sup>C. Rojo, <sup>2</sup>J. Armengol, <sup>2</sup>J. Rueda, <sup>3</sup>M. A. Piñón y <sup>3</sup>M. Torán

<sup>1</sup>Delegación de Valencia. TECNOMA S.A. Antita Senda de Senent 11-3ª, C.P.: 46023 Valencia, España. E-mail contacto: sbort@tecnoma.es;

<sup>2</sup>Institut Cavanilles de Biodiversitat i Biologia Evolutiva, Edif Investigació, Campus de Burjassot., Universitat de València, C.P.: 46100, Burjassot-Valencia, España. E-mail de contacto: Carmen.Rojo@uv.es; <sup>3</sup>Comisaría de Aguas. Confederación Hidrográfica del Júcar, Avda. Blasco Ibáñez, 48, C.P.: 46010 Valencia, España. E-mail de contacto: mapinon@chj.mma.es.

La Directiva 2000/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, marca como objetivo medioambiental en el caso concreto de los embalses, la protección y mejora a fin de lograr un buen potencial ecológico y un buen estado químico, siendo necesario disponer de información que permita determinar la evolución del estado de estas masas de agua y, en su caso, instaurar los correspondientes programas de medidas. Para la consecución de estos objetivos, la Confederación Hidrográfica del Júcar establece la red de embalses para el estudio de los principales de calidad de aguas. Estos estudios, realizados entre primavera de 2006 e invierno de 2008, han permitido obtener una valoración del estado trófico de 25 embalses, organizados en seis grandes agrupaciones: Júcar-Bajo Júcar, Cortes, Turia, Mijares, Sur y Magro-Palancia-Cenia. Los indicadores empleados en la valoración pueden clasificarse en físico-químicos, entre los que destacan las condiciones térmicas y de oxigenación, la presencia de tóxicos (NH<sub>4</sub>, SH<sub>2</sub>) y de distintas formas de los nutrientes que podrían suponer un riesgo de toxicidad para los peces (NO<sub>2</sub>, P total), y la transparencia media anual; indicadores biológicos, como las concentraciones máxima y media anuales de clorofila-a (g/m<sup>3</sup>), las abundancias máxima y media anuales (ind./ml o m<sup>2</sup>) y los grupos dominantes de las poblaciones planctónicas (fitoplancton y zooplancton) y de macroinvertebrados bentónicos; e índices de calidad asociados a estos estudios biológicos, como los índices de Willén (2000) y del Cemagref (Barbe et al., 2003) para el fitoplancton. En virtud de esta valoración, los embalses de mejor estado trófico resultan los integrantes de las agrupaciones Júcar-Bajo Júcar y Cortes II, siendo oligo-mesotróficos en su mayoría (a excepción de Bellús, embalse hipereutrófico); seguidos de los Sistemas Turia, Mijares y Magro-Palancia-Cenia, que se encuentran entre la oligotrofia y la meso-eutrofia; y por último el Sistema Sur, que presenta dos de los embalses de peor estado trófico en el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Júcar, al aproximarse a la hipereutrofia (Tibi y Beniarrés).

### 4 FITOPLANCTON DE LOS EMBALSES DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR: RELACIÓN CON EL ESTADO TRÓFICO

M. Segura<sup>1</sup>, C. Rojo<sup>2</sup>, M. A. Rodrigo<sup>1</sup>, A. Piñón<sup>2</sup>, J. M. Hernández<sup>3</sup> y S. Bort<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Institut Cavanilles de Biodiversitat i Biologia Evolutiva, Edif Investigació, Campus de Burjassot., Universitat de València, C.P.: 46100, Burjassot-Valencia, España. <sup>2</sup>Comisaría de Aguas. Confederación Hidrográfica del Júcar, Avda. Blasco Ibáñez, 48, C.P.: 46010 Valencia, España. <sup>3</sup>Dirección Territorial de Levante. Delegación de Valencia. TECNOMA S.A., Antita Senda de Senent 11-3ª, C.P.: 46023 Valencia. Email: m.matilde.segura@uv.es

Variables físicas como la ratio profundidad de la zona de mezcla: profundidad de la zona eufótica (Zm/Zeu) o la variación batimétrica están ligadas a las fluctuaciones que sufren los embalses en las cuencas semiáridas mediterráneas y adquieren mayor importancia en periodos de sequía actuales y en los que predicen los estudios de cambio global. El estudio durante dos años de 25 embalses del ámbito de actuación de la CHJ ha permitido establecer la relevancia relativa de los diferentes factores ambientales para el crecimiento del fitoplancton y su estructura. En este trabajo se consideran dos veranos y dos inviernos (2006 y 2007) permitiéndonos analizar los cambios de la comunidad en dos momentos climáticos extremos y su variabilidad interanual. Las muestras se han tomado en la zona eufótica de una zona cercana a la presa en cada embalse. Se han obtenido dos variables del fitoplancton como indicadores de la calidad del agua: la biomasa total y el IPL, índice basado en la proporción de los grupos taxonómicos presentes. Las variables ambientales utilizadas en los análisis fueron: temperatura, pH, O<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, NH<sub>4</sub>, N-total, PO<sub>4</sub>, P-total, turbidez, profundidad del disco Secchi, Zm/Zeu, profundidad de la columna de agua, clorofila a y densidad de herbívoros. La correlación entre la biomasa total y el IPL fue estadísticamente significativa. El análisis de correspondencia canónica, en ambos veranos y un invierno seco (2007), opone en primer lugar la profundidad del embalse, asociada a algas móviles (Criptofíceas, Crisofíceas y Dinoflagelados) a la ratio Zm/Zeu (Desmidiáceas) y secundariamente la conductividad (Diatomeas). En invierno de 2006 resultaron relevantes los nutrientes (Cianobacterias) y la temperatura (Criptofíceas). En los veranos y el último invierno, los embalses de Buseo, Forata, M.Cristina, Beniarrés y Tibi quedan relacionados con valores indicadores de eutrofia. En el invierno de 2006 son los embalses de zonas frías como Molinar, Contreras y Alarcón los que se segregan. En los embalses mediterráneos, cuando existe estrés hídrico, se observa como factores de control del fitoplancton aquellos directamente relacionados con la pérdida de agua (profundidad, Zm/Zeu, conductividad) y sólo cuando esto no ocurre los nutrientes y la temperatura adquieren relevancia. Por ello, la biomasa de productores primarios debe interpretarse analizando los grupos taxonómicos, exponentes del tamaño, forma y movilidad de las algas.



**5 DINAMICA ESTACIONAL DEL FITOPLANCTON EN EL EMBALSE DEL GERGA (SEVILLA)**

F. Jimenez-Gómez, F. Guerrero, A. Galotti, A. Jimenez, C. Pereira, I. de Vicente, F. García-Jurado, C. Escot, A. Basanta y L. Cruz-Pizarro

Universidad de Jaén, Campus de las Lagunillas s/n, C.P.: 23071 Jaén, España.

Email: fgomez@ujaen.es

El embalse del Gergal constituye el último eslabón de una cadena de embalses ubicados en el río Rivera de Huelva. Las comunidades planctónicas que en él se desarrollan se ven afectadas, pues, por una extrema variabilidad hidrodinámica y al mismo tiempo se ven sometidas a los cambios estacionales típicos de los embalses mediterráneos. En el marco del proyecto ACOHPLE (Patrones espaciales y temporales de ACOplamiento entre Hidrodinámica y PLANcton: impacto de perturbaciones Exógenas en un embalse mesotrófico) se han analizado los patrones de variabilidad de las distribuciones verticales de fitoplancton en una estación de referencia del citado embalse. Para ello se ha usado la citometría de flujo que permite un análisis muy eficiente (miles de células por segundo) de las propiedades ópticas de los grupos funcionales fitoplanctónicos. La alta frecuencia de muestreos (semanal durante la mayor parte del periodo de estudio) ha permitido obtener una clara imagen de las sucesiones fitoplanctónicas de acuerdo a los cambios fisicoquímicos detectados en la columna de agua.

**6 PHYTOPLANKTON DYNAMICS IN A TROPICAL URBAN RESERVOIR (RIO GRANDE RESERVOIR, SÃO PAULO state, BRAZIL)**

P. Y. Nishimura, V. Moschini-Carlos y M. Pompeo

Dpto. de Ecología Universidade de São Paulo, IB, Rua do Matão, Trav.14, nº 321 Cidade Universitária 05508-900 São Paulo-SP-Brasil.

Email: mpompeo@ib.usp.br

Rio Grande reservoir belongs to Billings Complex, which is the greatest water body accumulated in the metropolitan area of São Paulo (Brazil). It is of multiple uses, including water supply (1,400,000 persons), recreation and sewage receptor. The aim of this work was to discuss the water quality of Rio Grande, at the point where water is taken in for water treatment and supply, in relation to physical, chemical and biological parameters, comparing the phytoplankton community with the environmental variables. We made four field trips in 2005 February, May, August and November. We collected water samples in vertical profile to analyze the physical, chemical and biological variables (temperature, dissolved oxygen, electric conductivity, pH, Secchi Disc depth, suspended material, total solids, total nitrogen and phosphorous, dissolved nutrients - nitrate, nitrite, ammonium, soluble reactive phosphorous, silica - chlorophyll a, b and c and pheopigments, qualitative and quantitative analysis of phytoplankton). We calculate the Trophic State Index, richness, diversity and uniformity of the phytoplankton community. Data was treated statistically by correlation and canonical correspondence analysis. Water column was physical and chemical stratified in February, May and November. In August, the water column was in circulation due to climatic factors. Rio Grande was classified as mesotrophic. We observed seasonal variation of phytoplankton community with higher density in February and relative abundance alternating among Zygnemaphyceae, Bacillariophyceae, Euglenophyceae and Chlorophyceae. The vertical distribution was marked by alternation of the most abundant class due to morphological characteristics and/or different physiological requirements. Climatic factors such as temperature and precipitation influenced in the hydrodynamic, interfering in the nutrients and contaminants balance and, consequently, in the phytoplankton community structure. However, this community is subjected to great anthropogenic influence because of constant algaecide application to control its biomass and assure water quality for public consumption. This might be the main factor influencing the seasonal and vertical variation of the phytoplankton. Financial support: FAPESP proc. 02/13376-4, 06/51705-0



## 7 ABUNDANCIA Y COMPOSICIÓN DE LAS COMUNIDADES DE TRICHOPTERA Y COLEÓPTERA EN CUATRO RÍOS DE LA PROVINCIA DE OURENSE (FRAGOSO, CADÓS, DEVA Y TUÑO, N.O. ESPAÑA) AFECTADOS POR CENTRALES HIDROELÉCTRICAS

A. B. Sarr, R. Álvarez-Troncoso y J. Garrido

Universidad de Vigo, C.P.: 36310 Vigo-Pontevedra, España.

Email: sarr@uvigo.es

En la presente comunicación se exponen los resultados de un trabajo realizado en los ríos Fragoso, Cadós, Deva y Tuño situados en la provincia de Ourense (N.O. España). Con objeto de analizar los cambios de abundancia y composición asociados a la actividad de las minicentrales hidroeléctricas, se planteó el presente trabajo. Se pretende evaluar el posible efecto que estas construcciones puedan tener (alteración de caudal, cambios en la estructura del hábitat, variaciones en la disponibilidad de recursos tróficos...) en las comunidades de filtradores y raspadores (coleóptera y trichoptera). Por otra parte, se comparará la composición de estas comunidades entre diferentes tramos (cabecera, tramos medios y bajos). El estudio se realizó durante el periodo 2001-2002 en cinco tramos representativos de cada uno de los cuatro ríos. Se plantearon muestreos estacionales durante los cuales se tomaron muestras de agua para su posterior análisis en laboratorio y se midieron los parámetros físicos y químicos in situ. Para el muestreo de bentos se utilizó una red surber en diferentes microhábitats de las estaciones de muestreo seleccionadas. Entre los taxones de trichoptera y coleópteros mejor representados están: *Lepidostoma hirtum* (Fabricius, 1775), *Hydropsyche incognita* (Pitsch, 1993), *Plectrocnemia laetabilis* McLachlan, 1884, *Micrasema servatum* (Navás, 1918), *Rhyacophila adjuncta* McLachlan, 1884 y *Polycentropus intricatus* Morton, 1910. *Elmis aenea* (Müller, 1806), *Elmis rioloidea* (Kuwert, 1890), *Limnius perrisi carinatus* (Pérez-Arcas, 1865), *Dupophilus brevis* (Mulsant & Rey, 1872), *Hydraena sp.*, *Deronectes ferrugineus* (Fery & Brancucci, 1987), *Dryops sp.*, *Gyrinus sp.* La variación espacial y temporal de la riqueza, abundancia y diversidad han sido analizadas, así como la afinidad entre los puntos de muestreo, mediante el análisis de la composición faunística y la variación de los parámetros fisicoquímicos. Se observa una disminución de la diversidad en los tramos inmediatamente posteriores a las zonas represadas (azud/presa) aunque se aprecia cierta recuperación de la diversidad en puntos aguas abajo de las mismas.

## 8 ESTUDIO DE LOS INVERTEBRADOS BENTÓNICOS DE 25 EMBALSES DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR

J. Rueda<sup>1</sup>, C. Rojo<sup>1</sup>, M. A. Piñón<sup>2</sup>, A. Villalba<sup>3</sup> y M. A. Gandía<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Institut Cavanilles de Biodiversitat i Biologia Evolutiva, Edif Investigació, Campus de Burjassot., Universitat de València, C.P.: 46100, Burjassot-Valencia, España. <sup>2</sup>Comisaría de Aguas. Confederación Hidrográfica del Júcar, Avda. Blasco Ibáñez, 48, C.P.: 46010 Valencia, España. <sup>3</sup>Dirección Territorial de Levante. Delegación de Valencia. TECNOMA S.A., Antita Senda de Senent 11-3<sup>a</sup>, C.P.: 46023 Valencia, España.  
Email: juan.rueda@uv.es

Se ha llevado a cabo un estudio de los macroinvertebrados bentónicos de 25 embalses de la CHJ en el verano e invierno de 2006 y 2007. La toma de muestras se hizo a una profundidad de 5 m en la zona de las presas. Se determinó la riqueza faunística, los grupos nutricionales, la diversidad de Shannon y el índice IMN. Este último, basándose en la proporción de los grupos nutricionales de la comunidad bentónica, permite evaluar el estado de estrés del sistema. La descripción de estas comunidades y su relación con el estado trófico de los embalses han sido los objetivos de este estudio. Se han identificado 56 taxones distribuidos en 9 phylum y 24 órdenes. Los taxones indicadores de poca perturbación ambiental pertenecen a las familias Ephemeridae, Gomphidae, Polycentropodidae, Ecnomidae, Coenagrionidae y Ferrissidae. En los sistemas más degradados aparecen Ephyridae, Chironomidae y Oligochaeta. Las mayores densidades poblacionales se observaron en el invierno de 2007-2008: 56444 ind/m<sup>2</sup> en Alarcón y 19778 ind/m<sup>2</sup> en Arquillo. Por otro lado, en ocho ocasiones se observaron fondos con total ausencia de fauna, por ejemplo en Forata y Beniarrés (verano). El valor máximo del índice de diversidad de Shannon se ha obtenido en el embalse del Regajo y el mínimo en El Molinar (2,99 y 0,22 bits respectivamente) ambos en el verano de 2006. Se han considerado los siguientes grupos nutricionales: Herbívoros, Predadores, Omnívoros, Detritívoros, Ramoneadores, Raspadores, Chupadores herbívoros, Chupadores predadores, Filtradores y Limívoros. De estos grupos los Herbívoros no aparecen en ninguna muestra, y los Chupadores herbívoros sólo lo hacen en dos (Uildecona y Bellús en invierno 2007-2008). Lo más relevante ha sido la dominancia de Limívoros en 11 ocasiones y la dominancia de Filtradores y Omnívoros en Tibi y Tous respectivamente, durante el verano de 2006 e invierno de 2006-2007. Tibi y Buseo son los embalses que han presentado una estructura trófica de la comunidad de invertebrados bentónicos más diversa y por tanto se entiende que sus fondos están poco degradados. Por el contrario, en algo menos de la mitad de las muestras los valores de este índice sugerían un ambiente degradado en los fondos de los embalses.



## 9 ÍNDICE TROFOMÉTRICO: BUEN PREDICTOR DE LA DENSIDAD, BIOMASA Y PRODUCCIÓN ÍCTICA EN EMBALSES DE LA CUENCA DEL RÍO GUADALQUIVIR, ESPAÑA.

G. Lara<sup>1</sup>, L. Encina<sup>2</sup> y A. Rodríguez-Ruiz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Escuela de Ciencias Ambientales, Facultad de Recursos Naturales, Universidad Católica de Temuco, Chile <sup>2</sup>Departamento de Biología Vegetal y Ecología, Facultad de Biología, Universidad de Sevilla, España.  
Email: juan.rueda@uv.es

Las estimas de densidad, biomasa y producción íctica en embalses son afectadas por una serie de variables ambientales con efecto sinérgico entre ellas. En embalses de la cuenca del Río Guadalquivir se encontró que estas estimas son explicadas principalmente por el índice de forma (IF), el porcentaje del volumen de agua con oxígeno apto para la vida de los peces (VOAP), la conductividad (C), la concentración de clorofila a (Cl) y el perímetro (Pe). Con estas variables se elaboraron 13 índices, aplicando un análisis de regresión simple entre las estimas y aquellos índices que mostraron un coeficiente de correlación de Pearson significativa ( $P < 0,05$ ). De estos índices el que mostró el mejor ajuste a un modelo lineal o potencial fue el índice trofométrico (ITM) que además de predecir de manera significativa ( $P < 0,01$ ) a la densidad, biomasa y producción íctica en forma paralela, las explica a un nivel superior al 80%.

Estos resultados son relevantes por cuanto este índice, que permite tipificar los embalses estudiados, también podría permitir la tipificación del resto de los embalses de la cuenca del Río Guadalquivir y, quizás a futuro la totalidad de los embalses mediterráneos.

**Financiamiento:** Proyecto DIPUCT 2004 - 4 - 01 y Proyecto MECESUP 0002 - 01 del Ministerio de Educación de Chile.

## 10 DESARROLLO DE ÍNDICES PARA LA ESTIMA DE DENSIDAD, BIOMASA Y PRODUCCIÓN ÍCTICA DE LA CUENCA DEL GUADALQUIVIR

G. Lara, L. Encina y A. Rodríguez-Ruiz

Departamento de Biología Veg. y Ecología, Universidad de Sevilla, C/Profesor García González s/n, C.P.: 41012 Sevilla, España.  
Email: lencina@us.es

El objetivo de este trabajo consistió en el desarrollo de índices sencillos elaborados a partir de variables ambientales que permitan obtener estimas de densidad, biomasa y producción de peces en embalses de diferente tipología. Para ello se seleccionaron ocho embalses en la cuenca del Río Guadalquivir y se identificaron mediante análisis a macroescala los factores ambientales con mayor capacidad de explicación de la variabilidad de los parámetros ícticos anteriormente mencionados. Los embalses incluidos en el estudio fueron Aracena, Bembézar, Colomera, La Fernandina, Giribaile, La Puebla de Cazalla, Quiebrajano y Retortillo; de diferentes edades, capacidad y forma. Las variables ambientales incluidas fueron temperatura (del aire y en el perfil batimétrico del agua), precipitaciones, edad, capacidad, profundidades (máximas, mínimas y medias), superficie, perímetro, altura (s.n.m.), desarrollo de orilla, índice de forma (relación superficie/volumen), oxígeno, clorofila a, conductividad, transparencia, pH, así como otros datos relevantes del embalse, como manejo, tiempo de residencia, población cercana, etc. La densidad, biomasa y producción de peces se estimó a partir de los datos obtenidos mediante el uso combinado de métodos directos de despesque y métodos indirectos (hidroacústica). Para el estudio a macroescala se utilizaron análisis multivariantes, a partir de los que se seleccionaron los principales factores ambientales que se emplearon posteriormente para el desarrollo de los diferentes índices. Las estimas de densidad, biomasa y producción íctica estuvieron explicadas por un conjunto de variables ambientales con efecto sinérgico entre ellas, siendo las de mayor relevancia la forma del embalse, el porcentaje de oxígeno apto para la vida de los peces (VOAP), la conductividad, la concentración de clorofila a y el perímetro del mismo. Con estas variables se obtuvieron varios índices con ajustes altamente significativos para la densidad, la biomasa o la producción de peces en los embalses estudiados. De todos ellos el índice trofométrico (ITM) explicó para las tres estimas un porcentaje mayor al 80%.



## 11 EVALUACIÓN DE LAS POBLACIONES PISCÍCOLAS DE LOS EMBALSES DE CONCEPCIÓN (MÁLAGA) Y CHARCO REDONDO (CÁDIZ)

V. Rodríguez-Sánchez, R. Sánchez-Carmona, L. Encina y A. Rodríguez-Ruiz

Departamento de Biología Veg. y Ecología, Universidad de Sevilla, C/Profesor García González s/n, C.P.: 41012 Sevilla, España.  
Email: vrodriguez@us.es

En este trabajo se exponen los primeros resultados de un proyecto extenso que se está llevando a cabo en ocho embalses de las cuencas Atlántica y Mediterránea andaluzas con objeto de evaluar sus poblaciones piscícolas y los factores ambientales asociados. Los resultados obtenidos servirán para consolidar la validez del uso de índices sencillos para la estima de densidades, biomásas y producciones de peces en los embalses, así como en el desarrollo y la aplicación de los requerimientos de la DMA y del ejercicio de intercalibración de este grupo biológico, actualmente en su fase inicial. En concreto los resultados que se presentan corresponden a los embalses de Concepción (Málaga) y Charco Redondo (Cádiz), ambos pertenecientes a la Cuenca Mediterránea Andaluza. Se presentan los análisis correspondientes a las variables físico-químicas (oxígeno, conductividad, temperatura, pH, transparencia, clorofila a) obtenidas en los muestreos de estratificación y mezcla y, los análisis procedentes de los muestreos directos de despesque de las poblaciones de peces, igualmente en ambos periodos. El embalse de Concepción es un embalse viejo, encauzado y pequeño, mientras que Charco Redondo es igualmente pequeño, pero joven y extendido. Los análisis llevados a cabo sobre las variables físico-químicas mostraron diferencias significativas entre ambos embalses, siendo las variables que contribuyen con los mayores porcentajes a esta diferenciación la transparencia y la conductividad (ambas mayores en Concepción). A mesoescala (dentro de cada uno de los embalses), la clorofila a fue el factor más determinante en la diferenciación de los periodos de mezcla y estratificación. En cuanto a la comunidad de peces, ambos embalses presentan una asociación con especies nativas e introducidas. Las especies capturadas fueron *Luciobarbus sclateri* (barbo gitano), *Pseudochondrostoma willkommii* (boga del Guadiana), *Cyprinus carpio* (carpa común) y *Micropterus salmoides* (black-bass). El análisis de la composición cualitativa y cuantitativa basada en las capturas por unidad de esfuerzo muestra que la asociación en ambos embalses, aunque taxonómicamente idéntica, es significativamente diferenciable en cuanto a la contribución cuantitativa de las diferentes especies; mientras que en Concepción la especie dominante fue la boga, en Charco Redondo lo fue el barbo gitano. El embalse de Concepción se caracterizó también por el elevado número de black-bass obtenidos en las capturas.

## 5 CARACTERIZACIÓN DE LOS HUMEDALES COSTEROS DEL LITORAL ANDALUZ

G. Martín Farfán<sup>1</sup>, V. Cobos<sup>1</sup>, R. Madero<sup>1</sup>, E. M. García-Adiego<sup>1</sup>, José Fraidías<sup>2</sup>, Francisco Sempere<sup>2</sup>, Andrés Leal<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Vigilancia y Control de la Contaminación de Palmones.  
C/ Trasmallo s/n, 11371, Palmones-Los Barrios (Cádiz); <sup>2</sup> Consejería Medio Ambiente - Junta de Andalucía  
Email: egarcia@egmasa.es, gmartinf@egmasa.es

Dentro de los humedales costeros, Andalucía cuenta con gran variedad de ecosistemas, de características y funcionamiento dispares, desde los que tienen origen litoral pero actualmente funcionan como sistemas continentales permanentes o temporales, hasta las marismas mareales en estrecho contacto con el mar. El grado de influencia marina es un elemento clave en la dinámica de estos ecosistemas. Las marismas mareales presentan una biota característica, en la que destaca el estrecho vínculo que se establece entre las distintas zonas de influencia de las marismas del Odiel (Marismas del Odiel, Marismas del Burro y Estero de Domingo Rubio). Los humedales de origen litoral pero actualmente aislados superficialmente del mar presentan una composición de especies variable en función de la salinidad y, en menor medida, del nivel trófico. Las masas de agua de carácter temporal presentan una biota particular, relativamente alejada de la dinámica de los demás humedales. En este trabajo se presentan los distintos tipos de humedales costeros que se encuentran en el litoral andaluz, así como una caracterización de la fauna y flora de cada tipo.



## 1 INTEGRACIÓN DE MODELOS DE REGRESIÓN ESPACIAL NO LINEAL EN LA EXPLOTACIÓN DE REDES DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA EN LOS EMBALSES PROPIOS DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR

A. Villalba, J. de Dalmases, J. M. Hernández, S. Bort, M. A. Gandía, A. Piñón y M. Torán

TECNOMA, S.A., Antita Senda de Senent 11-3ª, C.P.: 46023 Valencia, España.

Email: avillalba@tecnoma.es

La Directiva 2000/60/CE, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, o Directiva Marco del Agua, establece los objetivos de calidad de los recursos hídricos introduciendo nuevos conceptos como masas de agua y estado ecológico. En el caso concreto de los embalses, esta directiva los considera como masas de agua muy modificadas, siendo la protección y mejora para lograr un buen potencial ecológico y un buen estado químico, los objetivos planteados. Para alcanzar estos objetivos, la Confederación Hidrográfica del Júcar establece una serie de redes de control, entre las que se encuentra la red de embalses, para la determinación del estado de las masas de agua mediante el estudio de los principales indicadores fisicoquímicos y biológicos de calidad de aguas, en varios puntos del embalse: zona de presa, zona media y zona de cola. El modelo RWQM (Reservoir Water Quality Profile Model) es una herramienta creada con el objeto de analizar y generar de manera automatizada una serie de perfiles de ciertos parámetros de calidad biológica y físico-química, aplicable a los embalses objeto de estudio en el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Júcar. Este modelo consiste en una librería de funciones que integra un desarrollo propio de regresión espacial no lineal calibrado, e implementado bajo Sistemas de Información Geográfica. Este modelo está ajustado a las características geoclimáticas de la Confederación Hidrográfica del Júcar y permite la obtención de los perfiles temáticos de los parámetros medidos en los propios embalses, visualizando de forma gráfica la situación de los mismos. Los resultados obtenidos se han contrastado tomando datos, metro a metro, desde la superficie del agua hasta el sedimento, en dos puntos adicionales entre los de presa y medio y entre el medio y la cola. Estos puntos se han tomado en varios embalses de alta, media y baja calidad, de manera que se puedan comprobar el grado de significatividad y la desviación típica de las interpolaciones realizadas en cada uno de los embalses a través de la aplicación propuesta, con respecto a condiciones reales, obteniendo unos resultados altamente significativos.

## 2 QUALITY, SPACE HETEROGENEITY AND BIOAVAILABILITY OF METALS IN THE SEDIMENT OF A TROPICAL URBAN EUTROPHIC RESERVOIR (GUARAPIRANGA RESERVOIR, SÃO PAULO state, BRAZIL)

P. R. Padial, S. Cardoso, C. Fiorillo y M. Pompêo

Dpto. de Ecología Universidade de São Paulo, IB, Rua do Matão, Trav.14, nº 321 Cidade Universitária 05508-900 São Paulo-SP-Brasil.

Email: mpompeo@ib.usp.br

Sediments are very important in assessing contamination and pollution level in continental aquatic ecosystems, because of their capacity of accumulating compounds. The objective of this project was to assess sediment quality of a tropical urban reservoir (Guarapiranga Reservoir, São Paulo State, Brazil), related to the level of weakly-bounded metals by using different sediment quality guidelines as reference; and to check possible space heterogeneity of these metals in a horizontal space gradient. Eleven sample stations along the main axis of Guarapiranga Reservoir were sampled by means of an Ambhül and Bühler collector. The variables analyzed were: total organic matter for calculation of the total organic carbon (TOC), acid volatile sulfide (AVS), simultaneously extracted metals (SEM), pH, EH, temperature and dissolved oxygen. According the molar relation  $(\sum [SEM] - [AVS])/TOC$ , sediment quality guidelines suggested by USEPA, sediment did not show probable toxicity, in other words, metals were not bioavailable. According to sediment quality guidelines suggested by Canadian Council of Ministers of Environment (CCME), most of sampling stations presents metal concentration above PEL (Probable Effect Level) for Cd, Cu and Ni. Most of sampling stations presents Cd, Cu, Cr, Ni and Zn concentrations above the Regional Reference Values (RRV) for Alto Tietê sediments. In relation to space heterogeneity, the reservoir can be divided into two parts, which are different because of Cd and Cu concentrations, being the region with higher concentrations that from where water is taken in for public supply. The high metal levels, eventhough the present work indicates no- bioavailability, reinforce the necessity of continuous monitoring of sediment and water quality, especially due to the fact that this reservoir is used to supply 20% of the population from São Paulo city. Financial support: FAPESP 06/51705-0, CNPq 471184/2006-3.



### 3 ESTRUCTURA FÍSICA DEL SEDIMENTO DE RIBAROJA: RESULTADOS PRELIMINARES

U. Bernalles, P. López, R. Marcé, J. Ordoñez, G. González y J. Armengol

Dpto. Ecología, Fac. de Biología, Universidad de Barcelona, Av. Diagonal, 645, C.P.: 8028 Barcelona, España.

Email: marilopez@ub.edu

El sedimento de los sistemas acuáticos desempeña un papel fundamental en el ciclo biogeoquímico de nutrientes y metales. En este sentido, la dinámica de los procesos sedimentarios se ve muy influida por la estructura física del sedimento que a su vez responde tanto a los aportes de la cuenca como a los procesos físicos y químicos que se desarrollan en el propio sedimento. En el ámbito de un amplio estudio para caracterizar la estructura y dinámica del sedimento en el embalse de Ribarroja, se ha estudiado la variabilidad superficial de la estructura física del mismo. A partir de la batimetría a escala detallada del embalse se han seleccionado un total de dieciséis estaciones: una localizada en la cola, aguas debajo de la presa de Mequinzenza, seis localizadas en la zona de influencia del Segre, cinco en la zona intermedia, una en la confluencia con el Matarraña y tres en la zona próxima a la presa de Ribarroja. Para caracterizar la estructura física se ha analizado en el sedimento procedente de dichas estaciones la densidad, el peso seco y el espectro de tamaño de partículas tanto para el conjunto del sedimento como para la fracción mineral del mismo. Los resultados muestran una buena correlación entre el diámetro medio de las partículas y el peso seco, con la excepción del sedimento localizado en la zona próxima a la presa de Mequinzenza. En la mayor parte del embalse el sedimento se caracteriza por la presencia mayoritaria de partículas muy finas (< 4 micras) que constituyen entre el 20 y el 40% del volumen total y finas (entre 4 y 63 micras) que constituyen entre un 60 y un 70% % del total. No obstante cabe destacar la existencia de dos discontinuidades notables situadas a 3,4 y 9,8 Km respectivamente de la confluencia con el río Segre. Estos puntos se caracterizan por un espectro de partículas mas complejo y con presencia de partículas de mayor tamaño. Los resultados sugieren que se trata de los frentes de avance del sedimento procedente del río Segre.

173

### 4 ZOOPLANCTON DE LOS EMBALSES DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR: RELACIÓN CON EL ESTADO TRÓFICO

M. M. Barón-Rodríguez<sup>1</sup>, C. Rojo<sup>1</sup>, J. Armengol-Díaz<sup>1</sup>, J. García-Chicote, A. Piñón<sup>2</sup>, S. Bort<sup>3</sup> y J. M. Hernández<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Institut Cavanilles de Biodiversitat i Biologia Evolutiva, Edif Investigació, Campus de Burjassot., Universitat de València, C.P.: 46100, Burjassot-Valencia, España. <sup>2</sup>Comisaría de Aguas. Confederación Hidrográfica del Júcar, Avda. Blasco Ibáñez, 48, C.P.: 46010 Valencia, España. <sup>3</sup>Dirección Territorial de Levante. Delegación de Valencia. TECNOMA S.A., Antita Senda de Senent 11-3<sup>a</sup>, C.P.: 46023 Valencia, España.  
Email: m.mercedes.baron@uv.es

El estudio durante dos años con periodicidad estacional de 25 embalses del ámbito de actuación de la CHJ ha permitido establecer la relevancia relativa de los diferentes factores ambientales para el crecimiento del zooplancton y su estructura. Así mismo este trabajo ha permitido determinar la relación de los diferentes grupos de zooplancton con el estado trófico de los embalses. Se han considerado dos veranos y dos inviernos para analizar los cambios de la comunidad en dos momentos climáticos extremos y su variabilidad interanual. Las muestras se han tomado en la columna de agua de un punto cercano a la presa en cada embalse. Tras la clasificación y recuento de las poblaciones se han utilizado en este estudio la densidad de cada grupo taxonómico de zooplancton, y la densidad de aquellos géneros o especies considerados indicadores de eutrofia y salinidad. Las variables ambientales utilizadas en los análisis fueron: temperatura, pH, O<sub>2</sub>, %O<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, NH<sub>4</sub>, N-total, PO<sub>4</sub>, P-total, turbidez, profundidad del disco Secchi, profundidad de la columna de agua, clorofila a y biomasa del fitoplancton. El análisis de correspondencia canónica, destaca tanto en verano como en invierno, la producción primaria (biomasa de fitoplancton, clorofila a) ligada a la concentración de nutrientes frente a la transparencia del agua. Por tanto, es la condición de eutrofia traducida a una alta producción primaria la que gobierna el zooplancton. En esta ordenación basada tanto en parámetros físico-químicos como en el zooplancton, y en ambas estaciones, se agrupan como eutróficos por ejemplo los embalses Bellús, Tibi y Buseo; en oposición, La Muela, Guadalest y Sitjar se segregan como oligotróficos. Los grandes grupos taxonómicos no parecen relacionarse directamente con ningún factor, sin embargo rotíferos y copépodos se asocian frente a cladóceros y más relevantes que el total de ninguno de estos grupos resultan algunos géneros como *Brachionus* o *Pompholyx*, propios de ambientes eutróficos.



## 1 CALIDAD DE HOJARASCA Y PREFERENCIAS DE ALIMENTACIÓN DE MACROINVERTEBRADOS PROCEDENTES DE RÍOS DE SIERRA NEVADA Y DE LA REGIÓN SEMIÁRIDA ALMERIENSE.

M. Lusi, M. D. Suárez y J. J. Casas

Universidad de Almería, Ctra. Sacramento s/n C.P.: 04120 Almería, España.

Email: jjcasas@ual.es

Los ríos de pequeño orden en regiones áridas se caracterizan por recibir menor cantidad y calidad de materia orgánica de la ribera, comparados con los de zonas templadas más húmedas. Este patrón podría condicionar el grado de aprovechamiento de estos materiales y las preferencias de alimentación de los macroinvertebrados correspondientes. En este trabajo presentamos algunos resultados preliminares sobre las preferencias de consumo por macroinvertebrados de cuatro especies de hojarasca, que ordenadas por calidad decreciente fueron: *Alnus glutinosa*, frecuente en Sierra Nevada, y *Nerium oleander*, *Populus alba* y *Phragmites australis*, típicas de los arroyos del semiárido. Las hojarascas se ofrecieron a cuatro especies de macroinvertebrados que suelen utilizar este recurso: los tricópteros *Halesus sp.* y *Allogamus sp.* de los ríos de Sierra Nevada, y el molusco *Melanopsis praemorsa* y el crustáceo *Echinogammarus sp.* procedentes de arroyos del semiárido. Se realizaron experimentos de laboratorio de opción única y de opción múltiple para cada especie de macroinvertebrado, bajo dos regímenes térmicos para la opción única (12 °C y 18 °C) y uno para la opción múltiple (18 °C). En todos los experimentos, todos los macroinvertebrados mostraron tasas de consumo mayores sobre las hojarascas de mayor calidad, *Alnus* y *Nerium*, comparadas con las de menor, *Populus* y *Phragmites*. Los experimentos de opción múltiple mostraron que, de entre las dos hojarascas de mayor calidad, los dos tricópteros prefirieron la de *Alnus*, mientras que *Echinogammarus sp.* se decantó por *Nerium*. Este crustáceo pareció aprovechar más favorablemente el material blando y suelto del parénquima en descomposición de la hojarasca de *Nerium*, cuando la gruesa epidermis de esta hoja se desprende. *Melanopsis* presentó tasas de consumo muy bajas en todos los tipos de hojarasca, lo que contrasta con los resultados de estudios de campo en los que se le atribuyen grandes capacidades para el consumo de hojarascas, incluso de muy baja calidad.

174

## 2 INFLUENCIA DE LA ESTACIONALIDAD EN LA DESCOMPOSICIÓN DE HOJARASCA EN ARROYOS DE CABECERA DE LA SIERRA DE GUADARRAMA (MADRID)

R. Velilla, F. Rodríguez y S. Mollá

Dpto. Ecología, Universidad Autónoma de Madrid (UAM), C/ Darwin nº2, C.P.: 28049 Madrid, España.

Email: salvador.molla@uam.es

En el marco de los estudios realizados en la actualidad para comprender mejor la integridad funcional fluvial se encuentra la medida de la tasa de descomposición de hojarasca. El objetivo de este trabajo fue analizar el efecto de la estacionalidad sobre las tasas de descomposición de hojarasca. Para ello se realizaron experimentos de descomposición de hojarasca de aliso (*Alnus glutinosa*) en el curso alto de cinco ríos de la Sierra de Guadarrama (arroyo Mediano, río Manzanares, río Guadarrama, río Navacerrada y arroyo de Hoyo Cerrado), en dos épocas contrapuestas del ciclo anual, durante la primavera de 2007 y durante el otoño-invierno del ciclo 2007-08. La tasa de descomposición de hojarasca se estimó a partir del modelo exponencial negativo, como es habitual, y las diferencias entre los valores obtenidos se analizaron mediante ANCOVA. Los resultados muestran una diferencia marginalmente significativa al comparar las tasas de descomposición de los cinco ríos conjuntamente en función de la estacionalidad. Un estudio más detallado revela la existencia de diferencias significativas entre las tasas de descomposición de primavera y otoño-invierno en el arroyo Mediano, el río Manzanares y el río Guadarrama, mientras que en el río Navacerrada y en el arroyo de Hoyo Cerrado no se observan diferencias estadísticamente significativas.



### 3 IMPORTANCIA DEL ORIGEN GEOGRÁFICO DE LA HOJAS DE ALISO EN LOS EXPERIMENTOS DE DESCOMPOSICIÓN DE HOJARASCA EN RÍOS DE CABECERA

F. Rodríguez, R. Velilla y S. Mollá

Dpto. Ecología, Universidad Autónoma de Madrid (UAM), C/ Darwin nº2, C.P.: 28049 Madrid, España.

Email: salvador.molla@uam.es

Los estudios de descomposición de hojarasca implican la utilización de hojas procedentes no siempre de una misma localidad, lo cual puede que tenga algún efecto sobre las estimas de la tasa de descomposición. En este trabajo se estudió la tasa descomposición de hojarasca de muestras de Aliso (*Alnus glutinosa*) de origen geográfico distinto, unas procedían de la provincia de Vizcaya y otras fueron recogidas en la provincia de Madrid. El objetivo del estudio es investigar si existen diferencias significativas en la descomposición de la hojarasca dependiendo de su origen geográfico. El experimento se realizó durante los meses de Diciembre de 2007 y Enero de 2008 en los tramos de cabecera de los ríos Manzanares, Navacerrada, Guadarrama, Arroyo Mediano y Hoyo Cerrado situados en la Sierra de Guadarrama. La descomposición de la hojarasca se ajustó a un modelo exponencial negativo en el que la pendiente ( $k$ ) de dicho modelo es la tasa de descomposición,  $P_t$  Peso en función del tiempo,  $P_0$  es el peso inicial y  $t$  es el tiempo medido en días grado. Las diferencias entre las tasas de descomposición se evaluó mediante el análisis de la covarianza. Los resultados denotan una diferencia significativa entre las tasas de descomposición en los ríos estudiados conjuntamente. Un estudio más detallado de cada uno de los ríos demuestra que existen diferencias entre las tasas de descomposición de las hojas de diferente origen en el Arroyo Mediano, Manzanares, Navacerrada y Hoyo Cerrado.



## 1 ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN HELÓFITA DE LA LAGUNA DE SAN JUAN (COMUNIDAD DE MADRID)

C. Muñoz, N. Roblas y C. Rozas

Centro de Investigaciones Ambientales (CIAM), Universidad Complutense de Madrid, C/ San Sebastián 71, C.P.:28791 Soto del Real-Madrid, España. FSB, UNIV. USTHB, BP 32 El-Alia, Bâb Azzouar, C.P.: 16111, Argiers, Algeria.  
Email: carmen.mmunicio@madrid.org

El estudio de la vegetación helófito de la laguna de San Juan forma parte de un trabajo limnológico más amplio encaminado a sentar las bases para la gestión de este humedal protegido situado en el sureste de la Comunidad de Madrid. Los objetivos concretos han sido determinar y caracterizar la vegetación lacustre, calcular su abundancia y biomasa, cuantificar la entrada de materia orgánica en la laguna procedente de estas formaciones y estudiar su dinámica a lo largo de los últimos años. El trabajo se ha centrado en dos especies de helófitas: *Phragmites australis* y *Typha latifolia*. Para su caracterización se tomaron datos de longitud y peso en una muestra representativa de tallos y hojas que mostraron una gran variedad de tamaños en el caso del carrizo y unas dimensiones más uniformes en el caso de la enea. En cuanto al cálculo de su abundancia y biomasa, se realizaron tres campañas de muestreo; otoño, primavera y verano que han dado como resultado una densidad media de carrizo de 94,4 tallos aéreos/m<sup>2</sup> y una biomasa aérea de 60,36 t ha<sup>-1</sup> y en el caso de la enea una densidad media de 584,16 hojas por m<sup>2</sup> y una biomasa aérea de 23,26 t ha<sup>-1</sup>. Para cuantificar la entrada de materia orgánica en la laguna procedente de la vegetación lacustre, se colocaron seis trampas de 1 m<sup>2</sup> a lo largo de la orilla de la laguna en las que se recolectó una necromasa de 160 g/m<sup>2</sup>. La dinámica de las formaciones de helófitos en la laguna de San Juan se ha basado en el análisis de fotografías aéreas de los últimos 50 años. Este análisis nos muestra que entre 1957 y 1981 la laguna era un extenso carrizal, encharcado en su parte central, pero sin lámina de agua al descubierto. En 1983 se excava, se elimina parte de la vegetación y se crean dos cubetas que se pueden observar llenas de agua en la foto de 1988, momento en el que el agua alcanza su máximo nivel. A partir de esta fecha comienza un proceso de recolonización vegetal de las cubetas por el crecimiento de la vegetación helófito desde las orillas y canales que ha hecho disminuir la superficie de la lámina de agua libre en un proceso que continúa en la actualidad.

176

## 2 INFLUENCIA DE LA ALIMENTACIÓN Y LAS PERTURBACIONES SOBRE LA DINÁMICA POBLACIONAL DEL COMPLEJO *ACANTHOCYCLOPS CF. ROBUSTUS*

F. Rubio, J. García-Chicote, M. A. Rodrigo y C. Rojo

Laboratorio de Ecología Integrativa, Institut Cavanilles de Biodiversitat i Biología Evolutiva, UNIVERSIDAD DE VALENCIA, Poligono La Coma s/n, C.P.: 46071 Valencia, España.  
Email: firusa@alumni.uv.es

Se ha seguido la dinámica del complejo *Acanthocyclops cf. robustus* (type) en un medio altamente perturbado como es L'Albufera de València. Se pretende analizar la relación entre las variables descriptoras de la estructura poblacional (densidad total del copépodo, densidad de adultos, juveniles y nauplios) con aquellas relativas a su fuente de alimentación (concentración de fitoplancton depredable, rotíferos y sus propios nauplios), en los diferentes periodos entre perturbaciones. El estudio se ha realizado desde abril de 2007 hasta agosto de 2008 con una frecuencia quincenal en el embarcadero de la Gola del Pujol. Durante el periodo de estudio este ecosistema presentó varios periodos de estabilidad entre perturbaciones (recambio del agua, altas precipitaciones, etc.). En cada uno de estos periodos se estudia la dinámica del copépodo tras la perturbación. Los resultados demuestran la relación de la densidad de copépodos adultos y de los copepoditos con la densidad de rotíferos ( $r=0,44$ ,  $p=0,026$ ;  $r=0,42$ ,  $p=0,034$ ). La correlación cruzada entre la densidad de rotíferos y los adultos fue positiva y estadísticamente significativa para los desfases 2 y 3 ( $r=0,58$ ,  $p=0,003$ ;  $r=0,66$ ;  $p=0,001$ ). Al realizar un análisis de la varianza para comparar la estructura de la población en periodos de crecimiento (1), decrecimiento (2) y estacionaridad (3) se puso de manifiesto que la ratio de juveniles frente al total de copépodos es significativamente diferente entre esos periodos (1-2  $p=0,002$ ; 1-3  $p$ )



### 3 ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE LA DIETA DE LA PLANTA CARNÍVORA UTRICULARIA VULGARIS EN DOS LAGOS LAURENTINOS DE CANADÁ.

C. Olmo-Rodríguez, B. Pinel-Alloul, M. Antón-Pardo y X. Armengol

Universitat de Valencia, Avda. Blasco Ibáñez 13, C.P.: 46010 Valencia, España.  
Email: carolro@alumni.uv.es

Las plantas del género *Utricularia* son plantas acuáticas carnívoras que complementan su nutrición capturando, mediante unas vesículas que actúan como trampas, pequeños invertebrados acuáticos que nadan en sus inmediaciones. En este trabajo hemos comparado la dieta de individuos de *Utricularia vulgaris* tomados durante el verano de 2007 en dos lagos (Triton y Cromwell) del escudo laurentino en Quebec (Canadá). Para ello se cogieron muestras de estas plantas (con sus vesículas) en diferentes puntos de la zona litoral de ambos lagos, seleccionándose para su examen microscópico un total de 300 vesículas por lago. Las vesículas se montaron en glicerina al 10% y se rompieron con ayuda de una aguja, en cada preparación se incluyeron 20 vesículas que fueron examinadas de manera conjunta. Se identificaron (hasta el nivel taxonómico que fue posible) y se recontaron todos los animales presentes en cada preparación. Los resultados muestran una alta diversidad de presas en ambos sistemas. En las muestras del lago Triton se identificaron 22 especies de rotíferos, 11 de cladóceros, 4 de copépodos y varias de otros grupos (incluyendo tardígrados, ostrácodos y larvas de insectos). Entre los rotíferos de este lago dominaron las especies litorales en particular las del género *Lecane* junto a otras de los géneros *Keratella*, *Ploesoma* y *Trichocerca*. Entre los cladóceros las presas dominantes pertenecieron al género *Bosmina*, *Streblocerus*, *Alona* y *Alonella*; también se encontraron distintos estadios de copépodos ciclópodos y calanoides. En las muestras del lago Cromwell se identificaron 15 especies de rotíferos, 10 de cladóceros, 3 de copépodos y varias de otros grupos (incluyendo ostrácodos y larvas de insectos). Entre los rotíferos de este lago dominaron las especies litorales en particular las del género *Lecane*, junto a otras de los géneros *Keratella*, *Trichocerca*, *Proales* y *Lepadella*. Entre los cladóceros las presas dominantes pertenecieron al género *Bosmina*, *Sida* y *Alona*, también se encontraron distintos estadios de copépodos ciclópodos y calanoides. La densidad de presas por vesícula en las muestras de Triton fueron de 3,14, 0,39 y 0,13 para rotíferos, cladóceros y copépodos respectivamente; en el caso de Cromwell las densidades fueron de 1,01, 0,29 y 0,14 para rotíferos, cladóceros y copépodos respectivamente.

### 4 EXPANSION AND CONTRACTION DYNAMICS AND NUTRIENT TRANSPORT INFLUENCE IN A TEMPORARY STREAM: PARDIELA CASE STUDY (SOUTHERN PORTUGAL)

J. Rosado, M. Morais, A. Pedro, P. Guilherme y K. Tockner

Universidade de Évora. Instituto Ciências Agrárias Mediterrânicas (ICAM), Herdade da Mitra-Valverde, C.P.: 7000 Évora, Portugal.  
Email: jrosado@uevora.pt

Expansion and contraction dynamics were studied in a temporary stream in order to study the annual discharge and nutrient transport patterns. Like most of the Mediterranean streams, Pardiela is a temporary stream that expands and contract with the changing of flow. Most rainfall occurs seasonally from late autumn to early spring. The stream starts to flow at the time of the first flood event, usually in October, carrying downstream large quantities of organic and inorganic materials which were stored in riverbed and catchment's area. Generally the first flood event corresponds to the maximum expansion period with the highest discharge levels. Floods constitute one of the most characteristic hydrologic phenomena of the Mediterranean basins and they also produce effect on the physical and chemical composition of the water. During the dry period, more than 70% of the entire stream channel network dries, allowing autochthonous and allochthonous organic matter to accumulate in riverbed. Results suggest that the first flood represent more than 50% of the total annual discharge, in terms of TN (total nitrogen), TP (total phosphorus) and TSS (total suspended solids). Remobilisation processes of nutrients stored during the summer, both in riverbed and catchment area, seems to represent a significant pool of nutrients during the first autumn floods. As a result, flash floods are an important source of variability in water quality dynamics.



## 5 WHEN STREAMS DRY OUT. PLANT DIVERSITY PULSES ACROSS AND ALONG AN EPHEMERAL STREAM.

R. Fernández Lo Faso y F. García Novo

Department of Plant Biology and Ecology, Faculty of Biology, University of Seville, Spain.  
Email: lofaso@us.es

Influenced by the Mediterranean type climate and its associated hydrologic regime, many small streams of the Iberian Peninsula are ephemeral: water flow is limited to a short period of time, and the riverbed remains dry during most part of the year with perhaps the exception of some aquifer fed ponds. Typical riparian vegetation combines different functional types which depend on the water column, a floodable soil profile, summer water supply, or can avoid leaf submersion or support root flooding. Banks and riverbeds are subject to recurrent disturbances at different scales: large flow events occasionally and abruptly reshape channels and sediment deposits, and movements of bank material (ie: creeping, slumping) occur on a more slower and local term. Disturbances create new substrate surfaces subject to seedling establishment. The variable array of geomorphological features provides different chances for biotope performance: water availability, substrate composition and the like. Seeds, roots and rhizomes are dispersed throughout the whole stream in diversity pulses driven by running waters, wind and animals. The stream vegetation of the Cañada del Pinar stream, a small tributary to the Marshes of Doñana National Park, has been studied at different spatial scales: abundance and diversity of perennials (46 sp) according to main channel morphology along a 3.800 m transect. Abundance and diversity of annuals (some 300 sp) according to geomorphology and water level in river bed cross sections (variable length) and along small tributaries (22m). Water column persistence diminishes plant diversity as few species withstand temporary flooding and very few germinate from seeds stored in pond beds. Xerophilous vegetation can develop closer to the riverbed when favoured by sediment accretion. The hydraulic regulation of the channel's morphology into deep ponds and shallow fords induce a marked longitudinal pattern of diversity with high values in shallower areas. Tributaries contribute with water, sediment load and seeds to the stream. However, this seed contribution is limited in space in terms of vegetation diversity. Perennial vegetation diversity which increases along succession abates diversity of annuals, probably through control of light availability. The Cañada del Pinar stream exhibits high  $\beta$  and  $\gamma$  -diversities in vegetation; several other biological groups, both terrestrial and aquatic, may exhibit a similar spatial distribution pattern along and across the stream which helps preserving a rich diversity of ecosystems in the Doñana Parks.



## 1 PATRONES DE LOS PROCESOS AUTOTRÓFICOS Y HETERÓTRÓFICOS DE UNA LAGUNA SALINA EUTROFIZADA

C. Camps, A. Picazo, A. Camacho, G. Sánchez, A. Chicote y M. Florín

Departamento Microbiología y Ecología, Facultad de las Ciencias Biológicas, Universidad de Valencia, C/Dr. Moliner 50, C.P.: 46100 Burgassot-Valencia, España.  
Email: campsro@alumni.uv.es

La laguna de Manjavacas, ubicada en el término municipal de Mota del Cuervo (Cuenca), en la cuenca alta del río Záncara, a unos 670 m.s.n.m. de manera natural sería una laguna estacional, debiéndose en la actualidad su recarga a los aportes de aguas superficiales que hoy en día incluyen principalmente el vertido de las aguas residuales de Mota del Cuervo a través de la Acequia Madre, y a los aportes pluviales. Durante los ciclos limnológicos 2004–2005 y 2006–2007 se llevaron a cabo muestreos de la laguna, obteniéndose muestras de agua, plancton y bentos, y determinándose parámetros funcionales como las tasas de producción primaria y de respiración de la comunidad planctónica. La actividad fotosintética y la tasa de respiración presentan un patrón de relativo mantenimiento entre el otoño y el invierno, para acentuarse marcadamente durante la primavera y el verano. La luz que recibe el fitoplancton es suficiente para alcanzar las tasas fotosintéticas máximas potenciales en las condiciones de incubación, por lo que la temperatura y la estructura de la comunidad fitoplanctónica, además de la disponibilidad de nutrientes, muy acusada por los aportes de aguas residuales, estarían determinando la producción primaria planctónica. Todos los valores medidos suponen unas altas tasas productivas, desencadenadas por la eutrofización causada por la entrada de aguas residuales. Dichas tasas, junto con las concentraciones de clorofila, permitirían calificar al sistema como hipertrófico. En las tasas de respiración de la comunidad planctónica se refleja el marcado efecto de la temperatura y de la carga orgánica autóctona y alóctona. Dicha carga permite el masivo crecimiento de microorganismos heterotróficos todo el año, que consumen la materia orgánica en procesos que en el agua son predominantemente aerobios. El consumo respiratorio de la materia orgánica autóctona o la que llega a la laguna hace que el sistema planctónico presente altas tasas de respiración, que en el periodo final previo al secado estival de la laguna llegan a superar a las tasas de producción primaria, pasando el sistema a un funcionamiento predominantemente heterotrófico que consume buena parte del oxígeno, dejando las aguas en condiciones microaerobias.

## 2 METABOLISMO COMUNITARIO (PB, R Y PN) DE LA PRINCIPAL FUENTE DE AGUA PARA LA CIUDAD DE MÉXICO: EL EMBALSE TROPICAL, EUTRÓFICO Y PROFUNDO DE VALLE DE BRAVO.

P. M.Valdespino-Castillo, M. Merino-Ibarra, F. S. Castillo y J. Jimenez-Contreras

Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICML), Unidad Académica Mazatlán (UNAM), Av. Joel Montes Camarena s/n, Apartado Postal 811, C.P.: 82040, Mazatlán, Sin. México.  
Email: pancronica@yahoo.com

Valle de Bravo (VB) es un embalse tropical profundo ( $z_{med} = 21$  m) de altiplano (1830 msnm), que constituye la principal fuente de agua para la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. VB es un cuerpo de agua cálido monomítico, cuya circulación ocurre entre noviembre y marzo. Durante la estratificación presenta densos florecimientos de cianobacterias y un hipolimnion anóxico. Caracteriza a VB una fuerte brisa diurna (12:00–18:00 h) de  $7.4 \text{ ms}^{-1}$  en promedio, con rachas de hasta  $15 \text{ ms}^{-1}$ . Este viento genera una onda interna estacionaria que se postula puede impulsar eventos de mezcla en los márgenes (boundary-mixing) del embalse. En este trabajo se estudió mensualmente la producción primaria en VB mediante la evolución de oxígeno en botellas claras y oscuras incubadas in situ, a lo largo de un ciclo anual (agosto 2006 – agosto 2007). El sistema mostró una alta producción bruta (PB), con una media (rango) de  $0,17$  ( $0,04$  a  $0,24$ )  $\text{gCm}^{-2}\text{h}^{-1}$ . Similarmente, la biomasa fitoplanctónica (clorofila-a) fue elevada:  $12,1$  ( $5,8$  a  $20,6$ )  $\mu\text{gL}^{-1}$  en el epilimnion, y más aún en la superficie ( $9,2$  a  $39,4$   $\mu\text{gL}^{-1}$ ), donde se forma una densa capa de cianobacterias antes de la entrada del viento. La respiración (R) fue de  $-0,13$  ( $-0,02$  a  $-0,19$ )  $\text{gCm}^{-2}\text{h}^{-1}$  y la producción neta (PN) de  $0,05$  ( $-0,10$  a  $0,15$ )  $\text{gCm}^{-2}\text{h}^{-1}$ . La variación temporal fue significativamente mayor a la espacial. La PB mostró poca variación temporal alrededor de  $0,17$   $\text{gCm}^{-2}\text{h}^{-1}$  excepto por un drástico descenso ( $0,04$   $\text{gCm}^{-2}\text{h}^{-1}$ ) en diciembre. En contraste, la R se triplicó entre la estratificación de 2006 ( $-0,05$   $\text{gCm}^{-2}\text{h}^{-1}$ ) y la circulación ( $-0,15$   $\text{gCm}^{-2}\text{h}^{-1}$ ), magnitud que conservó durante la estratificación de 2007. Consecuentemente, PN se redujo considerablemente (de  $0,13$  a  $-0,01$   $\text{gCm}^{-2}\text{h}^{-1}$ ) entre la estratificación de 2006 y la circulación, pero se recuperó parcialmente ( $0,07$   $\text{gCm}^{-2}\text{h}^{-1}$ ) durante la estratificación de 2007. Se discuten las posibles causas de esta evolución del lago hacia la heterotrofia neta durante el periodo estudiado, tales como los eventos de mezcla dirigidos por el viento y modulados por el nivel del agua del embalse, los posibles cambios en la composición fitoplanctónica y las variaciones en la carga interna y externa de materia orgánica. Se pretende aplicar los resultados obtenidos en la promoción de una gestión eficaz del embalse.



## 1 ESTUDIO DE LA CALIDAD DEL AGUA Y VALORACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO EN EL TRAMO LITORAL DE LA COMARCA DE LA SAFOR (VALENCIA) EN APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA EUROPEA

L. Orero, I. Romero, M. Pachés, J. Bonet y P. Sánchez

Instituto de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente (IIAMA), Universidad Politécnica de Valencia (UPV), Ciudad Politécnica de la Innovación, Acceso D, Planta 5ª UPV, Camino de Vera, s/n. C.P.: 46022 Valencia, España.  
Email: lyormon@posgrado.upv.es

En el marco del proyecto “Estudio de la Dinámica Litoral del Frente Costero entre las Desembocaduras del Río Júcar y del Río Racons y Vertido y Calidad de Aguas” y para la aplicación de la DMA se ha realizado el estudio de la calidad de las aguas en el tramo litoral comprendido entre la desembocadura del río Júcar y del Río Racons, en la comarca de la Safor. Los resultados obtenidos se utilizarán para realizar una planificación y mejora de los efluentes que podrán mejorar los procesos litorales al eliminar puntos que puedan condicionar las características del transporte sólido y mejorar las aguas de baño con un uso turístico recreativo muy elevado. Así, el objetivo principal de este trabajo es determinar el estado ecológico del tramo litoral comprendido entre la desembocadura del río Júcar y del Río Racons valorando tanto las zonas de influencia continental como los puntos de playas. Teniendo en cuenta el funcionamiento de los diferentes sistemas, sus condiciones hidrodinámicas y la morfología de la costa se han realizado unas campañas de muestreo a fin de establecer los niveles de estos sistemas, analizar su funcionamiento, definir los aportes de nutrientes, materia orgánica y patógenos al litoral y el funcionamiento de los sistemas y su problemática ambiental. En cada punto de muestreo se ha determinado: salinidad, pH, oxígeno disuelto, potencial redox, turbidez, temperatura, nutrientes, clorofila a, poblaciones fitoplanctónicas, coliformes fecales y enterococos. Los resultados obtenidos muestran que la salinidad media anual global es de 36,57 g/kg, siendo por tanto de Tipo II-A siguiendo la clasificación del grupo de intercalibración de aguas costeras del MedGIG. Solamente 6 puntos de playas poseen salinidades medias menores. La clorofila presenta una media global anual que varía entre 1,41 mg/m<sup>3</sup> y 7,17 mg/m<sup>3</sup>. Los percentiles mensuales dejan patente que, a pesar de que el estado ecológico global de la zona litoral de la comarca de La Safor es de GOOD, cumpliendo los requerimientos de la DMA, a lo largo de todo el año esta zona litoral varía su estado ecológico entre HIGH, GOOD y MODERATE. Los meses de peor calidad son abril (Sur del río Vaca) y junio (playa de Oliva Nova).

## 2 ISOTOPIC EVIDENCE OF NUTRIENT SOURCES AND BIOGEOCHEMICAL REMOVAL PROCESS IN AN IMPACTED STREAM

J. Velasco, M. Ruiz, C. Gutierrez-Cánovas y O. Belmar

Dpto. de Ecología e Hidrología, Facultad de Biología, Campus de Espinardo, Universidad de Murcia, C.P.: 30100 Murcia, España.  
Email: jvelasco@um.es

Increasing nitrate load from watershed is the principal cue of eutrophication in the Mar Menor lagoon. The main land-uses in the watershed are irrigated agriculture, based principally on horticulture, and urban-tourist activities. Wastewater and fertilisers are the two major sources of nitrogen flowing from the watershed to the coastal lagoon through the Albuñón rambla. We use the stable isotopes of nitrogen to determine the importance of the nitrogen derived from major sources and to understand biogeochemical process and mechanisms that intercept or transform nitrogen during transport to the lagoon. The capacity of the ecosystem to remove N was studied measuring the changes in N isotopic ratios in water, sediments and common red samples between two stream reaches differing N load: Upstream and downstream of the effluent of the Alcázares sewage treatment plant. Sewage effluent was characterised by high NH<sub>4</sub>-N (17.59 ± 16.91 mg l<sup>-1</sup>) and low NO<sub>3</sub>-N (0.02 ± 0.01 mg l<sup>-1</sup>) concentrations, while both N nutrients had high and similar δ<sup>15</sup>N signals (9.69 ± 0.37 and 8.48 ± 0.13 ‰, respectively). In agricultural soils δ<sup>15</sup>N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> (10.9 ± 0.3) was significantly higher than δ<sup>15</sup>N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> (6.47 ± 0.14). These values reflect the use of manure as fertilisers and ammonia volatilisation process. Upstream sewage effluent, superficial water from agricultural drainages was characterised by high NO<sub>3</sub>-N (121.78 ± 0.13 mg l<sup>-1</sup>) and low NH<sub>4</sub>-N (0.015 ± 0.13 mg l<sup>-1</sup>) concentrations, both with depleted δ<sup>15</sup>N signals (-21.66 ± 5.79 and -24.49 ± 2 ‰, respectively) as results of nitrification and decomposition processes. Nitrate water decreased during flow through the stream section studied (60.4%) and a progressive enrichment of δ<sup>15</sup>N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> in flowing water was detected. Principal processes that remove inorganic nitrogen from the stream were assimilatory uptake by *Phragmites australis* and denitrification in the floodplain. Residual nitrate pools in the sediments of the floodplain were enriched in δ<sup>15</sup>N by denitrification. *Phragmites* δ<sup>15</sup>N value was higher downstream sewage than upstream suggesting N assimilation of NH<sub>4</sub>-N wastewater.



### 3 CAPACIDADE DE TRATAMENTO DO EFLUENTE DE VIVEIROS DE *MACROBRACHIUM ROSENBERGII* POR UMA WETLAND CONSTRUÍDA COM FORMATO LINEAR

J. F. Vicente Biudes y A. F. Monteiro Camargo

Centro de Aqüicultura Da Universidade Estadual Paulista (UNESP)-CAUNESP-, Vía de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n  
14884-900 Jaboticabal-SP.  
Email: jfvbiudes@gmail.com

As wetlands construídas apresentam capacidade de remover nutrientes e material particulado do efluente de aqüicultura. Esta capacidade de remoção depende das características da wetland e do efluente tratado. O objetivo deste trabalho foi determinar a capacidade de uma wetland construída com formato linear em tratar o efluente de viveiros de manutenção de reprodutores do camarão-da-malásia (*Macrobrachium rosenbergii*). A wetland utilizada no estudo possuía 30 m de comprimento e 1 m de largura (formato linear), foi povoada com *Eichhornia crassipes* e tratava todo o efluente de um viveiro com 200 m<sup>2</sup> de superfície e 113 g.m<sup>-2</sup> de reprodutores de *M. rosenbergii*. Após a passagem pela wetland, o efluente do viveiro de *M. rosenbergii* apresentou concentrações de nitrogênio Kjeldahl total (NKT), nitrogênio Kjeldahl dissolvido (NKD), nitrogênio inorgânico (NI), fósforo total (PT), fósforo dissolvido (PD), P-ortofosfato (P-PO<sub>4</sub>) e material particulado em suspensão (MPS) iguais ou significativamente ( $P < 0,05$ ) menores, em relação às concentrações da água de abastecimento do viveiro, em todas as semanas do estudo. A wetland removeu do efluente em média 4,81 g de NKT.dia<sup>-1</sup>; 1,90 g de NKD.dia<sup>-1</sup>; 1,47 g de NI.dia<sup>-1</sup>; 1,40 g de PT.dia<sup>-1</sup>; 0,43 g de PD.dia<sup>-1</sup>; 0,23 g de P-PO<sub>4</sub>.dia<sup>-1</sup> e 855 g de MPS.dia<sup>-1</sup>. Concluímos que a wetland construída com formato linear apresenta alta capacidade de remover NKT, NKD, NI, PT, PD, P-PO<sub>4</sub> e MPS do efluente de viveiros de manutenção de reprodutores de *M. rosenbergii*. Financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Processo: 04/06962-0).

### 4 LOS RIESGOS Y BENEFICIOS AMBIENTALES DE LA DEPURACIÓN DE LAS AGUAS, Y DE SUS EFECTOS SOBRE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS

I. Perrée, M. Rieradevall Sant y N. Prat

Dpto. Ecología, Fac. de Biología, Universidad de Barcelona, Av. Diagonal, 645, C.P.: 8028 Barcelona, España.  
Email: isaperree@hotmail.com

El proyecto Sostaqua pretende una mejora en la calidad de los efluentes tratados para poder realizar un ciclo del agua más sostenible; y en concreto la actividad 10 H trata sobre la evaluación de los riesgos y beneficios ambientales de la reutilización de las aguas y de sus efectos sobre los ecosistemas acuáticos. El área de estudio se circunscribe en la provincia de Barcelona (en el río Llobregat y en el río Congost), y en el río Valira en Andorra. Las dos primeras depuradoras realizan un tratamiento terciario y secundario respectivamente (esta última se encuentra actualmente en proceso de renovación a terciario) con una capacidad de tratamiento de 500.000 h-e y 134.167 h-e. La tercera depuradora (100.000 h-e) se encuentra en un ambiente menos antropizado y por tanto se considera de referencia en el diseño experimental. En cada depuradora, se realiza mensualmente un muestreo aguas arriba y aguas abajo del punto de vertido durante el periodo del trabajo de campo (1 año). Se valora el estado ecológico mediante tres indicadores: 1) los macroinvertebrados acuáticos, de los cuales se evalúan diversos índices tanto cualitativos como cuantitativos, 2) el índice de calidad del hábitat fluvial (IHF) y 3) el índice de calidad del bosque de ribera (QBR). Para la realización de este trabajo se ha diseñado un protocolo original que permite a la vez calcular índices como el IBMWP y otros que usan la abundancia de las familias de macroinvertebrados (e.g. ICM-STAR). Los resultados obtenidos reflejan un mal estado ecológico general de los ríos analizados lo que se debe en parte a una mala calidad de los vertidos procedentes de las depuradoras, y a una falta de dilución (problemática muy generalizada en los ríos mediterráneos), con una situación algo mejor en el río Valira. Los resultados de los índices definidos anteriormente muestran claramente una pérdida de diversidad de macroinvertebrados aguas abajo de las depuradoras.



## 5 ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE REUTILIZACIÓN DE EFLUENTES DE ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES EN ANDALUCÍA

M. M. Bayo, J. L. Martínez, A. Garrido y M. E. Hernández

Laboratorio Analítico Bioclínico S.L., C/ Luxemburgo, Edif. Calabranca Bajo (Avda. del Mediterráneo s/n) C.P.: 04009 Almería, España.  
Email: mbayo@lab-sl.com

En este estudio se han determinado los contaminantes orgánicos de la lista prioritaria de la Unión Europea (Decisión nº 2455/2001/CEE) en aguas depuradas (plaguicidas, fenoles, hidrocarburos aromáticos policíclicos, compuestos organoestánicos, ftalatos, cloroalcanos, compuestos volátiles, y retardantes de llama). Además se han determinado los indicadores de contaminación establecidos en el Real Decreto 1620/2007 sobre reutilización de aguas depuradas (turbidez, sólidos en suspensión, *Escherichia coli*, nemátodos intestinales). La extracción de los contaminantes químicos se ha realizado mediante extracción en fase sólida (SPE) para un análisis posterior por cromatografía de gases (GC) y cromatografía de líquidos de ultrapresión (UPLC), ambas con detección en modo de espectrometría de masas (MS) en tándem (MS/MS). Se han analizado 93 muestras de efluentes de estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR), distribuidas en la Cuenca Mediterránea Andaluza y en la Cuenca Atlántica Andaluza, en las que se han realizado los análisis químicos. En 44 de estas muestras se han determinado, además, los parámetros de control para la reutilización de aguas. Los resultados muestran la presencia de ciertos contaminantes en un elevado número de casos: clorpirifos, clorfenvinfos, diuron, simazina, octilfenol y ftalato, aparecieron en más del 50% de las muestras. La mayoría de EDAR en las que se han analizado los parámetros de control para la reutilización han presentado algún/os valores superiores a los límites establecidos legalmente para los distintos usos previstos. *E. coli* ha sido el indicador de contaminación que ha superado este valor límite en mayor número de muestras (más del 90%), seguido del nº de huevos de nemátodos intestinales. Los resultados muestran la necesidad de establecer controles sistemáticos de efluentes de EDAR que confirmen los resultados obtenidos, así como el incremento de la eficacia de los sistemas de depuración en aquellos casos que resulte de interés la reutilización de efluentes. Este estudio ha sido financiado por la Agencia Andaluza del Agua de la Consejería de Medioambiente y se ha desarrollado en colaboración con la Empresa de Gestión Medioambiental (EGMASA).

## 6 INGENIERÍA ECOLÓGICA DE EFLUENTES DE DEPURADORAS DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MANCHA HÚMEDA MEDIANTE LA CREACIÓN DE HUMEDALES ARTIFICIALES E.T.S.I. CAMINOS, CANALES Y PUERTOS CIUDAD REAL

D. Sánchez, B. García Fernández, G. Sánchez, D. Recio, A. Chicote y M. Florín

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (E.T.S.I.), Avda. Camilo José Cela, C.P.: 13005 Ciudad Real, España.  
Email: david.sanchezramos@uclm.es

La cantidad y la calidad de los recursos hídricos de la Reserva de la Biosfera de la Mancha Húmeda vienen sufriendo una gran presión desde hace décadas, lo que ha supuesto la alteración e incluso desaparición de importantes ecosistemas, como el emblemático Parque Nacional de Las Tablas de Daimiel (PNTD). Este trabajo examina la viabilidad de reutilizar efluentes de EDAR para, una vez reducida su carga contaminante mediante la creación de humedales artificiales, recargar acuíferos sobreexplotados o mantener una superficie inundada mínima en el PNTD. La mejora de la calidad del agua de los efluentes de EDAR mediante humedales artificiales es una práctica conocida internacionalmente, sirviendo también como tampón de fugas incontroladas de contaminantes que las depuradoras no pueden procesar, a través de su retención y dilución en el humedal. Estos sistemas se basan en los principios de la Ingeniería Ecológica: autonomía energética, aprovechamiento de los recursos disponibles localmente, reciclado de materia, simbiosis entre especies y autoorganización ecológica, requiriendo un conocimiento profundo de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas a crear. En este estudio se han analizado las características de efluentes de 14 EDAR situadas aguas arriba de las Tablas de Daimiel, que suman un caudal de unos 10 hm<sup>3</sup>/año, y se plantea la viabilidad de su utilización para construir humedales artificiales. Aspectos como la localización de la EDAR, el volumen de agua tratado, la ubicación relativa del vertido del efluente y la posibilidad de agrupar varios efluentes, condicionan la eficiencia de la inclusión de cada EDAR en un eventual proyecto integrado de actuación. Para caracterizar los efluentes mejor que lo exigido por contrata a las EDAR y contrastar la información disponible, se ha muestreado y analizado mensualmente el agua de los efluentes y de sus medios receptores. Posteriormente se han modelizado humedales artificiales con distintos diseños hidromorfométricos, optimizando la reducción de la carga contaminante persistente aún después de su tratamiento en las EDAR. Los parámetros de diseño que se varían son el tiempo de retención hidráulico, la profundidad máxima, la superficie inundada, los tipos de vegetación, el tipo de sustrato y su permeabilidad. Los resultados conseguidos son esperanzadores en cuanto a la reducción de la concentración de ciertos nutrientes, cuyos porcentajes son, respectivamente: - NH<sub>4</sub>: 62-95 % - NO<sub>3</sub>: 69-90 % - PO<sub>4</sub>: 98-99 %



## 7 SEDIMENTARY ORGANIC MATTER AND ITS ISOTOPIC CHARACTERIZATION IN A MEDITERRANEAN COASTAL LAGOON, AT A CENTURY SCALE

J. Lluís Pretus, L. Cañas, J. García-Orellana, J. García-Taruell, P. Masqué, B. Obrador

Dpto. Ecología, Fac. de Biología, Universidad de Barcelona, Av. Diagonal, 645, C.P.: 8028 Barcelona, España.

Email: obrador@ub.edu

We present the first palaeolimnological results of a 66 cm core from a Mediterranean coastal lagoon (Albufera des Grau, Menorca). The core was sampled at 5mm interval slices and radiometrically dated ( $^{210}\text{Pb}$  and  $^{137}\text{Cs}$ ). Palaeoproductivity was interpreted through measures of loss on ignition (LOI), the organic C and N content, and the organic matter isotopic signatures ( $\delta^{13}\text{C}$  and  $\delta^{15}\text{N}$ ). Total P and metallic components, both major and trace metals, through complete digestion and ICP, were also analysed to monitor the geochemical context of production. Pb dating show a sedimentation rate with average values around 0.13 cm/y in the base of the core, increasing sharply to a peak of 0.57 cm/y in 1960, followed by modern rates in the range 0.20–0.40 cm/y. Three periods with shifts in LOI content are found. A low–high–low cycle (63–50 cm) is followed by a phase with constant 9% LOI. A final trend in LOI is found from 12 cm (early sixties) to present, with modern values of 14%. Percent organic carbon show a strong increasing trend since 1960, from basal 2% to modern 6%. Unexpectedly, N percentage shows a regular increase since 1920, from 0.25% to 0.80%. Isotopic signatures of organic matter change in parallel to LOI. Ancient high LOI values at the bottom of the core are characterized by  $\delta^{13}\text{C}$  between  $-25.5\text{‰}$  and  $-26.0\text{‰}$  and  $\delta^{15}\text{N}$  between 8.2‰ and 8.5 ‰. In the intermediate period the highest  $\delta^{13}\text{C}$  values are observed. The modern period shows a regular decrease in  $\delta^{13}\text{C}$  and a drastic reduction of  $\delta^{15}\text{N}$  from 8.0‰ to 7.0‰. Overall, isotopic values indicate that burial of organic matter in the system is coming mainly from phytoplankton and macroalgae, instead of macrophytes, as could be expected by its dominance in the biomass budget of the lagoon. Phosphorus and metallic components show similar phases. Basal, ancient cycle of productivity is characterized by the highest values of P, Ca and Mg, and by low values of Fe and S. An intermediate period with no trend is followed by a modern phase with low Mg and increasing Ca and P content, accompanied by a progressive reduction in Al and Fe. Heavy metals seem not to behave independently to the phases of major elements were they are embedded, indicating that the Albufera des Grau maintains natural clean characteristics concerning these environmental parameters.



## 1 CARACTERIZACIÓN DEL FITOPLANCTON DEL ESTUARIO DEL RÍO GUADIANA (ESPAÑA)

A. I. Negro, C. de Hoyos, M. Toro y J. Avilés

Escuela Politécnica Superior de Zamora. Área de Ecología. Universidad de Salamanca. Campus Miguel de Unamuno. 37007 Salamanca  
Email: negro@usal.es

El objetivo de este trabajo fue analizar la composición y abundancia de las comunidades fitoplanctónicas a lo largo del estuario del Guadiana, y estudiar su relación con las variables físicas y químicas. Este trabajo se enmarca dentro de un estudio más general llevado a cabo por el CEDEX para evaluar el estado ecológico del estuario del Guadiana. Se llevaron a cabo 9 muestreos, en el periodo marzo-2003 a julio-2005, en 10 puntos localizados entre la confluencia del Guadiana con el río Chanza y su desembocadura en Ayamonte. La mayoría de características físico-químicas del agua se midieron in situ con sondas multiparamétricas, y el resto en laboratorio mediante procedimientos estandarizados. El fitoplancton se cuantificó utilizando cámaras de sedimentación y microscopio óptico invertido. Las mayores abundancias de fitoplancton (nº de células y clorofila a) se dieron en el tramo del estuario con menor salinidad, tramo en el que también fue más alta la concentración de fósforo (PRS). En la zona de mayor influencia marina la abundancia del fitoplancton fue mucho menor. Aunque las concentraciones de fósforo fueron altas, propias de ambientes eutróficos, las concentraciones de clorofila a y el análisis taxonómico y cuantitativo del fitoplancton indican que el estuario es mesotrófico, con tendencia hacia la eutrofia. En la zona del estuario con mayor influencia de agua dulce la turbidez del agua fue muy alta, provocada por material inorgánico. Esta turbidez puede limitar la producción primaria a pesar del fósforo disponible. Los grupos fitoplanctónicos con mayor representación taxonómica fueron diatomeas, clorofitas y dinoflageladas. Cuantitativamente predominaron diatomeas y clorofitas. A lo largo del estuario se produce un cambio en la estructura de las comunidades de diatomeas y dinoflageladas muy relacionado con el gradiente creciente de salinidad, desde comunidades típicamente dulceacuícolas hasta comunidades dominadas por especies marinas. Algunas de las especies de diatomeas y dinoflageladas encontradas pueden servir de bioindicadores de cambios de salinidad en el estuario derivados de la regulación del caudal fluvial por embalses. En las clorofitas, un grupo cuyos representantes planctónicos son mayoritariamente dulceacuícolas, el cambio observado a lo largo del estuario fue únicamente en la abundancia del grupo, pero no en la composición taxonómica.

184

## 2 MECANISMOS DE ASIMILACIÓN DE CARBONO EN PLANTAS ESTUARICAS

J. Pérez, F. J. López y F.X. Niell

Departamento de Ecología. Facultad de Ciencias, Campus de Teatinos, Universidad de Málaga, C.P.: 29071 Málaga, España.  
Email: javiperez1984@hotmail.com

La asimilación de carbono en plantas acuáticas se realiza mediante varios mecanismos, los más importantes ecológicamente son los transportadores de bicarbonato y la anhidrasa carbónica externa, ya que los procesos difusivos de CO<sub>2</sub> en la membrana son demasiado lentos. La anhidrasa carbónica se encarga de pasar el HCO<sub>3</sub><sup>3-</sup> predominante en el agua a pH de 8.1-8.2 a CO<sub>2</sub> que puede ser utilizado por la RuBisCO. También existen enzimas anhidrasas carbónicas en el interior celular, la mayoría alrededor de la RuBisCO, que catalizan el paso del bicarbonato asimilado a CO<sub>2</sub> para ser utilizado por la RuBisCO. Los resultados de la inhibición de los diferentes mecanismos mediante sustancias específicas de cada canal dan lugar a un incremento en la actividad de la anhidrasa carbónica externa, por lo que se concluye que las plantas tienen la capacidad de asimilar más carbono en situaciones de estrés. Palabras clave: asimilación, anhidrasa carbonica, inhibición y RuBisCO.



### 3 INFLUENCIA DE LA SALINIDAD EN LA ACTIVIDAD DE LA ANHIDRASA CARBÓNICA.

J. F. Delgado y F. X. Niell

Departamento de Ecología. Facultad de Ciencias, Campus de Teatinos, Universidad de Málaga, C.P.: 29071 Málaga, España.  
Email: mercutio84@hotmail.com

Las plantas marinas constituyen uno de los principales sumideros de carbono a nivel mundial. Una de las enzimas clave en su mecanismo de adquisición de este carbono es la anhidrasa carbónica (AC). Las AC actúan fuera (ACe) y dentro de la célula (ACi) y su misión es transformar la especie predominante de carbono inorgánico en el medio marino, el bicarbonato, en CO<sub>2</sub> el cual se asimila sobre la Rubisco y se integra en el ciclo de Calvin. El objetivo de este estudio es el de analizar la influencia de los cambios de salinidad (producidos en las zonas estuáricas a consecuencia de los regímenes de marea) sobre dicha enzima. Los datos obtenidos nos revelan que en un principio los cambios de salinidad a niveles bajos y medios de la misma no afectan de forma significativa a la cinética de esta enzima si bien se ha podido apreciar cierto incremento de su actividad cuando la salinidad aumenta en torno a los 35 y 40 g/L. Sin embargo cambios en la osmolaridad del medio influyen de forma más determinante sobre el comportamiento de la AC. En este estudio puede verse que a distintas concentraciones de sorbitol (como sustituto del ClNa en el medio) la actividad de la anhidrasa carbónica varía de forma más contundente presentando además la AC niveles de actividad más elevados a los observados con el ClNa. De eso se concluye que hay una compensación producida por parte de la AC a la ausencia de actividad de la bomba transportadora de Na y bicarbonato.



## 1 NUEVA METODOLOGÍA PARA LA DETECCIÓN SIMULTÁNEA MEDIANTE MARCADORES MOLECULARES DE ESTIRPES DE CIANOBACTERIAS PRODUCTORAS DE MICROCISTINAS Y CILINDROSPERMOPSINA

A. Barón, Y. Ouahid y F. Fernández Del Campo

Laboratorio de Fisiología Vegetal. Departamento de Biología, Universidad Autónoma de Madrid (UAM), Edificio de Biología-Facultad de Ciencias, Ciudad Universitaria de Cantoblanco, C/ Darwin, 2. C.P.: 28049 Madrid, España.  
Email: angel.baron@uam.es

La presencia de cianobacterias productoras de toxinas en el fitoplancton es frecuente, pudiendo constituir un serio peligro para la salud cuando la biomasa fitoplanctónica es muy abundante. Hasta el momento, las cianotoxinas causantes de la mayoría de intoxicaciones registradas son las microcistinas (MCs), pero en los últimos años va adquiriendo especial relevancia la cilindrospermopsina (CYN). Por lo general, las poblaciones de cianobacterias son heterogéneas, coexistiendo estirpes productoras y no productoras de toxinas, de ahí la conveniencia de poder detectar en esas poblaciones la presencia de estirpes tóxicas.

El principal objetivo del presente trabajo fue desarrollar un método que permitiera la detección simultánea de cianobacterias productoras de MCs y CYN en poblaciones heterogéneas de cianobacterias. El método se fundamenta en la identificación de genes codificadores de los sistemas enzimáticos implicados en la síntesis de ambas cianotoxinas, mediante amplificación simultánea por PCR (PCR múltiple) de genes *mcy* en el caso de MCs y *aoa* en el de CYN. Un aspecto clave ha sido el empleo de cebadores específicos, especialmente diseñados para amplificar secuencias codificadoras de los centros catalíticos de las enzimas (secuencias consenso) más regiones génicas flanqueantes. Asimismo, se ha explorado la posibilidad de simplificar la metodología, empleando como molde de reacción de PCR suspensiones celulares, así como la eficiencia del método, utilizando bien ADN o células de mezclas de estirpes productoras y no productoras de MCs y/o CYN.

Entre los resultados obtenidos con el nuevo método cabe destacar: i) la amplificación simultánea de hasta 6 regiones génicas (3 *mcy* + 3 *aoa*), exclusivamente con estirpes productoras de MCs y CYN; ii) la amplificación es similar empleando ADN purificado y suspensiones celulares como molde de PCR; iii) la metodología resulta eficaz incluso cuando las estirpes productoras de cianotoxinas en una mezcla de cianobacterias representan porcentaje muy pequeño (aproximadamente 10 %). Aunque de momento la experimentación se ha llevado a cabo casi toda con cultivos de cianobacterias, resultados preliminares indican que la nueva metodología podría ser aplicable a muestras de campo.

186

## 2 MONITORIZACIÓN DE CIANOBACTERIAS Y MICROCISTINAS EN PINILLA, UN EMBALSE DE AGUA PARA EL CONSUMO

Y. Ouahid, G. Pérez Silva y F. Fernández Del Campo

Laboratorio de Fisiología Vegetal. Departamento de Biología, Universidad Autónoma de Madrid, C/ Darwin nº2, C.P.: 28049 Madrid, España.  
Email: ouahidyouness@yahoo.fr

En buena parte de los países desarrollados, la legislación sobre el control de aguas para consumo directo o de recreo exige tanto el análisis de cianobacterias como el de las cianotoxinas más frecuentes (microcistinas, MCs). Hasta ahora se desconoce el(los) factor(es) determinante(s) de la aparición, evolución y descenso posterior de cianobacterias pues aunque en determinadas condiciones ambientales (eutrofización, estanqueidad de las aguas, relativamente alta temperatura etc) frecuentemente se registra la producción masiva de cianobacterias (afloraciones o blooms), ésta también sucede en cuerpos de agua oligotróficos y a bajas temperaturas. Por otra parte, en el fitoplancton están presentes muchas veces cianobacterias tóxicas y no tóxicas, desconociéndose también los factores que condicionan la abundancia relativa tanto de las primeras como de las segundas. Todos estos hechos indican claramente que un buen control de cianotoxicidad requeriría, entre otras cosas, realizar un seguimiento frecuente tanto de la biomasa cianobacteriana como de las toxinas presentes en ella.

Son varios los géneros de cianobacterias capaces de producir MCs, siendo *Microcystis* el más representativo, y entre las especies de éste *M. aeruginosa*. Trabajos de diversos grupos, incluido el nuestro, han mostrado que frecuentemente no existe relación entre la biomasa de cianobacterias y la producción de MCs, incluso cuando la especie predominante sea *M. aeruginosa*, si la estirpe de que se trate no es productora de MCs. Aunque se ha descrito varios afloramientos de fitoplancton en numerosos ecosistemas acuáticos españoles, son pocos los estudios sistemáticos de la biomasa de cianobacterias y de sus toxinas.

Aquí presentamos los datos obtenidos en un estudio en el que se monitorizó semanalmente durante 4 años (2001-2004), de mayo a noviembre, el embalse de Pinilla, (Cuenca el Tajo), uno de los que suministran agua a la Comunidad de Madrid. Se ha registrado la biomasa cianobacteriana y se ha analizado las MCs de la fracción sestónica mediante cromatografía líquida de alta resolución acoplada a un dispositivo de fotodiodos. Éstos son los resultados principales obtenidos: 1- la biomasa cianobacteriana varió considerablemente durante las cuatro campañas, algunas veces de forma drástica en pocos días; 2- se detectó MCs en los tres primeros años y siempre de agosto a octubre; 3- en el embalse se observó una variación cualitativa y cuantitativa (espacial y temporal) de MCs; 4- no hubo relación entre la biomasa cianobacteriana o abundancia relativa de *Microcystis* y la producción de MCs



### 3 CIANOTOXINAS: DETECCIÓN Y EVALUACIÓN DE SU TOXICIDAD MEDIANTE BIOENSAYOS CON ARTEMIA SALINA

D. Martín-Del-Pozo, L. Conde, L. Wörmer, S. Cirés, D. Carrasco, C. Ratón, Y. Ouahid, A. Barón, F. Fernández Del Campo, A. Quesada y J. Avilés

Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX, Paseo Bajo Virgen del Puerto 3 C.P.: 28005 Madrid, España.

Email: delia.martin@cedex.es

La creciente eutrofización de los ambientes acuáticos favorece el crecimiento masivo ("blooms") de poblaciones cianobacterianas, capaces de producir potentes toxinas con graves repercusiones en la salud pública y animal. Los estudios reflejan que en torno al 60-70% de los "blooms" son tóxicos. En cuanto a la toxicidad, los factores que llevan a que un "bloom" sea tóxico o no son desconocidos, ya que dentro de una misma especie de cianobacterias, existen cepas tóxicas y cepas no tóxicas. Por lo que es necesario disponer de métodos que permitan detectar y cuantificar cianobacterias, sus toxinas y su toxicidad. Esto se viene realizando desde el año 2004 en el CEH del CEDEX junto con la Universidad Autónoma de Madrid a través del convenio "Estudio de toxicidad en embalses de las cuencas del Duero, Tajo, Guadiana y Guadalquivir". Los muestreos se realizan mensualmente desde el mes de junio hasta finales de octubre (periodo favorable del afloramiento cianobacteriano) y se analizan los siguientes parámetros: a) físico-químicos (pH, oxígeno disuelto, temperatura, conductividad, alcalinidad, nitrato, nitrito, amonio, fosfato y fósforo total) b) clorofila a y c) composición de la comunidad fitoplanctónica y zooplanctónica. Además de las cianotoxinas, microcistinas (MCs), anatoxina (ANA) y cilindrospermopsina (CYN), en la fracción sestónica mediante HPLC (ELISA sólo MCs), y la toxicidad mediante bioensayos con *Artemia salina* obteniendo LC50 y el VL50. Desde el 2004 hasta el 2007 se han estudiado 36 embalses, pertenecientes a las cuatro cuencas hidrográficas del convenio, realizándose un total de 170 bioensayos de los cuales 62 fueron tóxicos (un 36,47%). La CYN y ANA fueron detectadas en 8 muestras y resultaron ser tóxicas en un 62,5% y un 37,5% respectivamente. En el caso de las MCs se detectaron en un total de 25 muestras la con una concentración mayor de 1 µg/l-1, resultando tóxicas un 52%. Los bioensayos fueron sensibles a otros compuestos tóxicos en un 31,25% de los casos, ya que de un total de 128 muestras sin las cianotoxinas analizadas 40 resultaron ser tóxicas para *Artemia salina*, por lo que resulta evidente la sensibilidad de este método a otros compuestos tóxicos. Además durante los "blooms" tóxicos la comunidad zooplanctónica también se vio afectada, los grandes cladóceros fueron sustituidos por los pequeños cladóceros y disminuyó la riqueza de rotíferos.

187

### 4 CIANOBACTERIAS Y NIVELES DE RIESGO PARA LA SALUD EN EMBALSES ESPAÑOLES

C. de Hoyos, A. I. Negro, M. Verdugo, F. Fernández Del Campo, A. Quesada y J. Avilés

Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX, Paseo Bajo Virgen del Puerto 3 C.P.: 28005 Madrid, España.

Email: maria.verdugo@cedex.es

La eutrofización de los ambientes acuáticos favorece el crecimiento de poblaciones de cianobacterias, crecimientos que ocurren principalmente durante el verano y principios de otoño en los lagos y embalses eutróficos y mesotróficos. Muchas cianobacterias producen toxinas, lo que las ha convertido en un foco de atención para los gestores. Las cianotoxinas más frecuentes son las microcistinas (MCs). La OMS recomienda 1 µg/l (equivalentes de MC-LR) como concentración máxima de MCs para las aguas de consumo humano y propone que se usen las cantidades de cianobacterias como valor guía identificar los niveles de riesgo que pueden tener las aguas (consumo y baño). Desde el año 2004 al 2007 se ha llevado a cabo en el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX un estudio para la Dirección General del Agua del Ministerio de Medio Ambiente sobre cianobacterias y cianotoxinas en embalses españoles utilizados para usos recreativos o destinados a producción de aguas de consumo. Se ha estudiado un total de 35 embalses, algunos de ellos durante varios años, desde mayo hasta octubre, analizándose parámetros físico-químicos y biológicos (en el CEDEX) y cianotoxinas y toxicidad (en la UAM). En este trabajo se ha considerado 20 embalses, los únicos muestreados al menos 3 veces por año. Los resultados obtenidos permiten clasificarlos según el riesgo que presentan para la salud (siguiendo los criterios de la OMS, basados en abundancia de cianobacterias), señalándose en cada caso las cianobacterias presentes y su relación con los tipos de cianotoxinas encontrados. Los embalses mesotróficos presentaron los niveles de riesgo más bajos. En los eutróficos se encontró concentraciones de cianobacterias muy diferentes (nivel de vigilancia y nivel de alerta 1 para aguas dedicadas a aguas de consumo, nivel guía 1 para aguas de baño) y sólo en el 16 % de los casos se encontró concentraciones de MCs superiores a 1 µg/l. El 80 % los embalses hipertróficos superaron el nivel alerta 2 para agua destinada a consumo y el nivel guía 2 para aguas de baño y, menos en dos casos, presentaron concentraciones de MCs superiores a 1 µg/l. Los embalses más problemáticos fueron Cogotas y Fuentes Claras (Duero), Rosarito, Cazalegas, Picadas y San Juan (Tajo), Vega de Jabalón, Brovales, Nogales, Valuengo y Vicario (Guadiana) y Arcos (Guadalquivir). Las especies de cianobacterias potencialmente tóxicas encontradas han sido 17, un número que representa un porcentaje alto de las especies fitoplanctónicas.



## 5 LOCALIZED IMPACTS OF CYANOBACTERIA AND MICROCYSTINS IN FRESHWATER LAKES

A. L. Murby y J. F. Haney

University of New Hampshire, Unhnesmith hall, 213, 131 Main Street, 03824 Durham, NH, Estados Unidos  
Email: amurby@cisunix.unh.edu

With climate changes and other anthropogenic affects on the environment, freshwater systems have increased in nutrients and productivity allowing for the formation of cyanobacteria blooms to occur more often and readily. Many cyanobacteria, such as *Microcystis aeruginosa*, produce liver toxins known as microcystins. While there have been many studies on the growth and the toxin-producing capabilities of cyanobacteria, little is known about their spatial distribution in lakes and their pathways through the aquatic food web. Objectives of this study were to determine spatial patterns of bloom forming cyanobacteria and identify the accumulation of microcystin in zooplankton from disparate regions of a lake. Synoptic sampling of five New Hampshire lakes revealed distributions of cyanobacteria (phycocyanin concentrations equivalent to Microcystis cells ml<sup>-1</sup>) and associated microcystins to vary significantly.

## 6 UTILIZACIÓN DE MALDI-TOF PARA EL ESTUDIO DE QUIMIOTIPOS DENTRO DEL GÉNERO MICROCYSTIS EN EMBALSES ESPAÑOLES

S. Puente, D. Carrasco, S. Cires, L. Wörmer y A. Quesada

Universidad Autónoma de Madrid (UAM), C/ Darwin nº2, C.P.: 28049 Madrid, España..  
Email: elamodelcalabozo@hotmail.com

Las cianobacterias son bacterias fotosintéticas ampliamente distribuidas en los ecosistemas acuáticos. Algunas especies pertenecientes a este filum son capaces de desarrollar importantes afloramientos, y su metabolismo secundario es destacado por la capacidad de presentar de sintetizar diversos compuestos. Entre todos los géneros cianobacterianos presentes en lagos y embalses europeos cabe destacar *Microcystis*, debido el potencial tóxico de algunos de estos metabolitos. Estudios previos constatan que la síntesis y concentraciones de estas cianotoxinas pueden variar en los sucesivos estadios de cada afloramiento. El presente estudio intenta profundizar en el análisis de los patrones moleculares de estos organismos desde una perspectiva quimiotaxonómica, reflejando la presencia de distintos quimiotipos como un elemento de diversidad biológica. Este trabajo tiene especial interés considerando que muy posiblemente exista diversidad críptica, y bajo morfologías indistinguibles se encuentren genotipos bastante distintos con capacidades tóxicas netamente diferenciadas. Para el estudio fueron seleccionadas un número significativo de colonias del género *Microcystis* (principalmente *Microcystis aeruginosa*, especie reconocida como potencial productora de toxinas), procedentes de diferentes muestreos efectuados a lo largo del verano de 2007 en 6 embalses de la península. Las colonias vivas, una vez identificadas por su morfología y aisladas inmediatamente tras su recolección, eran expuestas a un medio extractante y almacenadas en nitrógeno líquido hasta su posterior análisis por espectrometría de masas. Este método permite procesar un alto número de muestras, facilitando su conservación por amplios periodos de tiempo. Pequeñas alícuotas del extracto eran analizadas mediante MALDI-TOF (Desorción/Ionización láser asistida por matriz – tiempo de vuelo), obteniendo así el espectro de masas para cada muestra. Las distintas biomoléculas son detectadas en base a picos de intensidad relativa, separados por su relación masa/carga. El procesamiento informático de estos datos numéricos nos permite definir una serie determinada de quimiotipos entre nuestras muestras, abriendo la posibilidad de aplicar programas estadísticos en búsqueda de patrones de variabilidad según factores espaciales, temporales y/o ambientales. El trabajo realizado en nuestro laboratorio, complementado con patrones químicos obtenidos de cultivos propios, ha reflejado una relativa estabilidad en el proceso de ionización de los extractos, permitiendo la detección de un alto número de péptidos y otros componentes presentes en *Microcystis*, y su clasificación final en quimiotipos definidos. El desarrollo de la quimiotaxonomía en este campo permitiría implementar herramientas para el mejor control y gestión de las poblaciones cianobacterianas en aguas de consumo humano, con un reconocimiento eficaz y de bajo coste de los quimiotipos peligrosos.



## 7 EVALUACION DE UN NUEVO INDICE DE CALIDAD BASADO EN CIANOBACTERIAS (IBCB) MEDIANTE ESTUDIOS COMPARATIVOS ENTRE DIFERENTES COMUNIDADES BENTÓNICAS.

C. López–Ramiro, M. Casal, E. Rico, P. Mateo y E. Perona

Departamento de Biología, Universidad Autónoma de Madrid (UAM), Edificio de Biología–Facultad de Ciencias, Ciudad Universitaria de Cantoblanco, C/ Darwin, 2. C.P.: 28049 Madrid, España.  
Email: neboa\_m@hotmail.com

Con la entrada en vigor de la Directiva Marco del Agua de la Unión Europea CEE/60/2000, se establece que todos los países miembros deben alcanzar el buen estado ecológico de las aguas antes del año 2015. Para evaluar dicho estado, la Directiva propone la utilización de diversos organismos bioindicadores, como por ejemplo las diatomeas y los macroinvertebrados bentónicos en los que se basan algunos índices ampliamente utilizados, sin descartar otras comunidades. Estudios previos en ríos de la Comunidad de Madrid han demostrado la validez de las cianobacterias bentónicas como indicadores de la calidad del agua en ríos, habiéndose propuesto recientemente un nuevo índice, el IBCB. El objetivo del presente trabajo es llevar a cabo una calibración/optimización de dicho índice. Para ello, se ha realizado un estudio comparativo entre diferentes comunidades bioindicadoras, por un lado las cianobacterias, y por otra, las diatomeas y macroinvertebrados, de capacidad bioindicadora ampliamente reconocida. Se han estudiado varios ríos situados en la cuencas del Tajo y del Duero, representativos de diferentes grados de alteración/eutrofización. En cada estación de muestreo se analizaron los parámetros físico–químicos para controlar el diferente grado de perturbación de las aguas, y se recogieron muestras de las comunidades bentónicas a estudiar. Se ha analizado la riqueza específica y la abundancia de cada una de las especies encontradas. Finalmente, se han calculado los índices IPS, IBD y CEE en el caso de las diatomeas, y el IBMWP en el caso de los macroinvertebrados, así como el IBCB para cianobacterias. Se ha realizado un estudio comparativo entre los diferentes índices, así como un análisis estadístico con los cambios de biomasa de las especies. Nuestros resultados nos permiten sugerir la validez del IBCB, y proponer posibles mejoras, tanto en el valor bioindicador o de sensibilidad de cada una de las especies de cianobacterias, como evaluar las ventajas e inconvenientes que pueda presentar el nuevo índice.

## 8 EFECTO DE DIFERENTES FUENTES NITROGENADAS EN LA PRODUCCIÓN DE LA CIANOTOXINA CILINDROSPERMOPSINA

J. Navas, L. Wörmer, S. Cirés, D. Carrasco y A. Quesada

Universidad Autónoma de Madrid (UAM), C/ Darwin nº2, C.P.: 28049 Madrid, España.  
Email: j.navas@estudiante.uam.es

Las cianobacterias productoras de la cianotoxina cilindrospermopsina son organismos fijadores de nitrógeno, comunes en ambientes naturales de zonas tropicales, aunque recientemente parecen estar aumentando su distribución geográfica apareciendo en diversos países de Europa incluyendo España. El objetivo de este estudio es observar la influencia de las diferentes fuentes de nitrógeno: nitrato, amonio y N<sub>2</sub> en la producción de cianotoxina en una cepa de *Aphanizomenon ovalisporum*, aislada de un cuerpo de agua ibérico. Así, hemos comparado las tasas de producción de cilindrospermopsina de *Aphanizomenon ovalisporum* variando la fuente de nitrógeno disponible en el medio de cultivo: medio carente de nitrógeno combinado, otro con aporte en forma de nitrato y por último, otro en forma de amonio. Nuestra hipótesis de partida establece que la producción de cilindrospermopsina sea mayor en las cepas que crecieron en el medio con aporte de amonio ya que el ahorro energético derivado de la asimilación del compuesto reducido en comparación con el proceso de la fijación de Nitrógeno podría ser empleado en un metabolismo de tipo secundario, como es la producción de toxina. Los resultados indican que la fijación de Nitrógeno fue prácticamente inexistente mientras hubo amonio disponible en el medio. Nuestros datos revelan que la concentración de cilindrospermopsina determinada en referencia a la biomasa de *Aphanizomenon ovalisporum* varía de acuerdo con la fuente de N que contenía el cultivo.



## 9 RESERVATÓRIOS BILLINGS E GUARAPIRANGA (SÃO PAULO, SP, BRASIL): ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA COM ÊNFASE NAS CIANOBACTÉRIAS E CIANOTOXINAS

V. Moschini-Carlos, S. Bortolli, E. Pinto, P. Y. Nishimura, L. G. Freitas y M. L. M. Pompêo

Universidade Estadual Paulista, Rua Quirino de Andade, 215-Centro-CEP 01049-010 São Paulo, Brasil.

Email: vivimarc@uol.com.br

O Complexo Billings e o Sistema Guarapiranga são reservatórios com importância estratégica para a cidade de São Paulo e seus arredores, pois suas águas, entre outras finalidades, são empregadas para o abastecimento público. Produzem 6,3 mil litros de água por segundo e abastecem 5,4 milhões de pessoas. Uma transposição da água bruta é efetuada do braço do Taquacetuba (Complexo Billings) para o reservatório Guarapiranga, para regularização de nível da represa. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade da água com ênfase nas cianobactérias e cianotoxinas do Braço do Taquacetuba. Foram realizadas coletas de amostras de água em fevereiro (verão) e julho (inverno) de 2007, em perfil na coluna d'água. Foram analisadas as variáveis físicas, químicas e biológicas da água, a riqueza e a densidade de cianobactérias, além da presença das principais cianotoxinas através de LC-MSn. A água foi classificada como eutrófica-hipereutrófica. Nas duas coletas pode-se observar floração de cianobactérias. Em julho a floração foi muito mais significativa, refletindo em uma menor transparência da água e maiores valores nas águas superficiais de sólidos totais, material em suspensão orgânico, clorofila-a e densidade de cianobactérias. Foram encontradas baixas riquezas e elevadas dominâncias de cianobactérias nos dois períodos. *Cylindrospermopsis raciborskii* dominou em fevereiro com 12.894 ind./mL e *Anabaena spiroides* dominou em julho com 37.524 ind./mL. No tocante as cianotoxinas, na amostra de fevereiro foram encontradas três variantes de microcistina (MC-RR, MC-LR, MC-YR), além de saxitoxina. A amostra de julho apresentou as mesmas variantes de microcistina, porém em concentrações menores. Saxitoxina não foi detectada. Anatoxina-a e cilindrospermopsina não foram detectadas nas amostras analisadas. Esses resultados são preocupantes, pois no braço do Taquacetuba não há tratamento (ou manejo) na água, que são revertidas para a represa de Guarapiranga. Dessa forma, sugere-se que seja realizado um monitoramento mais intenso e que medidas mais eficientes sejam realizadas pelos órgãos competentes, evitando a causa do processo de eutrofização e o conseqüente desenvolvimento de cianobactérias e suas toxinas.

## 5 ALGAL AND BACTERIAL TOXICITY OF $\beta$ -BLOCKERS ON FLUVIAL BIOFILMS

C. Bonnineau, A. Geiszinger, H. Guasch, L. Proia, M. Ricart, A.M. Román, S. Sabater

University of Girona, C.P.: E-17071 Girona, España.

Email: chloe.bonnineau@udg.edu

Algal and bacterial toxicity of  $\beta$ -blockers on fluvial biofilms

During the last decade, pharmaceutical products highly increased and are noticeable at low concentrations in freshwater ecosystems. These emerging toxicants lead to a chronic pollution with unknown impact on aquatic ecosystems. Among these pharmaceuticals,  $\beta$ -blockers have been recently reported in the Llobregat river at concentration up to 0,57  $\mu\text{g/L}$  (metoprolol in the Anoia river, a tributary of the Llobregat). Indeed, these toxicants are inequally degraded in sewage treatment plant and so have been found in rivers and litoral waters of Europe and North America. Moreover, the few studies performed on the impact of  $\beta$ -blockers on aquatic ecosystem emphasized potential toxicity of some  $\beta$ -blockers particularly on fishes and algae. As biofilms communities are tightly linked to the whole aquatic ecosystem, they can be used as early warning systems for detection of the effects of toxicants on aquatic systems. From this perspective, acute toxicity of metoprolol, propranolol and atenolol have been assessed on fluvial biofilms communities, grown in laboratory. A biomarker approach was performed to detect impact of these pharmaceuticals: photosynthesis activity, peptidase and catalase activity as well as bacterial mortality were estimated. Propranolol was mainly toxic for algae as during a 24h exposure photosynthetic activity decreased significantly; in addition catalase activity increases with increasing concentration indicating an oxidative stress. Atenolol affected algae and bacteria as peptidase activity and live-dead bacterial ratio decreased during 24h exposure, atenolol led to an important decrease in catalase activity at higher concentration. Metoprolol exposure did not lead to clear results. Finally a mixture of metoprolol, atenolol and propranolol would lead to a combination of the previous effects. Since  $\beta$ -blockers are mainly found as mixture in rivers, this specific toxicity could have potential consequences on interactions algae-bacteria and furthermore on the whole aquatic ecosystem.



**24 EVALUACIÓN PRELIMINAR DEL ESTADO ECOLÓGICO EN LOS TRAMOS FLUVIALES DE LA DEMARCACIÓN DEL SEGURA MEDIANTE LA APLICACIÓN DE UN ÍNDICE INTEGRADO**

R. Sanchez García, M. M. Sánchez-Montoya, J. Mora, M. L. Suárez, M. R. Vidal-Abarca

Instituto de Recursos Naturales-CSIC, Serrano 115 bis, C.P.: 28006 Madrid, España.

Email: atoph@chs.mma.es

Se ha realizado la evaluación preliminar del estado ecológico de las masas de agua superficiales tipo río en la Demarcación Hidrográfica del Segura. Los tipos presentes en las masas de agua de la Demarcación son el 7, 9, 12, 13, 14 y 16. Dicha evaluación se ha establecido en base a condiciones de referencia estimadas para los ríos de la Cuenca del Segura, empleando dos métodos propuestos por la DMA: i) en aquellos tipos donde existen suficientes estaciones de referencia (7, 9, 12 y 13) se han utilizado valores de indicadores biológicos obtenidos a partir de las campañas de toma de datos realizadas en los años 1987, 1998-2001, 2003-2004, y 2006; ii) en los tipos 14 y 16 donde no ha sido posible establecer una red espacial de estaciones mínimamente perturbadas, se han realizado modelizaciones predictivas mediante la generación de datos por simulación (análisis "a posteriori") de modelos espaciales para la obtención de datos "de referencia". La misma metodología ha sido aplicada en los tramos HMWB para la obtención del "óptimo potencial". Para la evaluación del estado ecológico de cada masa de agua se ha establecido un "Índice Integrado de Evaluación del Estado". Este índice se calcula mediante la integración de la evaluación del estado para cada tipo y estación de los índices IBMWP, QBR e IM. Además, este índice, tiene en cuenta la presencia de especies exóticas y otro tipo de afecciones hidrológicas. Para dicha evaluación se han utilizado datos biológicos relativos al año 2006. La evaluación preliminar del estado ecológico muestra que de las setenta y dos masas de agua en las que se ha evaluado el estado (correspondientes a las identificadas como masas de agua tipo río y a los tramos fluviales encauzados designados como HMWB), doce de ellas (un 17% del total) presentan un muy buen estado; veintidós (un 30% del total de masas) un buen estado y treinta y ocho masas (un 53% del total) un estado moderado o inferior. En términos de kilómetros fluviales, de los 1.392 km en los que se ha evaluado el estado éste se ha considerado muy bueno en 217 (un 16% del total), bueno en 518 (un 37% del total) y con estado moderado o inferior en 518 (un 37% del total).



**SESIONES  
ESPECIALES**



# SESIONES ESPECIALES

## Presentación de la propuesta de “Parque Natural Internacional del Baixo/Bajo Guadiana”

**Iñaki Olano (Ecologistas en Acción – Ayamonte)**

El tramo bajo del río Guadiana, constituye uno de los enclaves naturales de desembocadura y tramo bajo fluvial mejor conservados de la Península Ibérica. El reconocimiento paulatino del valor natural de esta zona que discurre en torno a la frontera administrativa entre España y Portugal ha conllevado la delimitación de varios espacios protegidos que incluyen la propia lámina de agua e importantes territorios en ambas orillas. La propuesta que se presentará para la creación de un Parque Natural Internacional del Baixo/Bajo Guadiana responde a la necesidad de dotar a estos espacios protegidos y al conjunto del Bajo Guadiana de una gestión conjunta que permita la conservación de este importante patrimonio natural y cultural. La presentación utilizará un recorrido fotográfico por el Bajo Guadiana para describir sus valores naturales y destacar también los riesgos que afrontan.

## Ecosistemas acuáticos y espacios naturales protegidos

**Modera: Miguel Angel Bravo (EBD-CSIC)**

¿Hasta qué punto los espacios naturales protegidos garantizan la conservación de los humedales ibéricos? Esta cuestión se ilustra con el ejemplo del Espacio Protegido Doñana. En este taller se hará una presentación sobre humedales de Doñana y a continuación se realizará una mesa redonda para debatir sobre este asunto.

191

## Educación Ambiental, Voluntariado Ambiental y Participación Ciudadana para la conservación de los ríos.

**Juan Matutano (Ecotono Soc. Coop. And.)**

Los movimientos ciudadanos son una herramienta clave para la conservación de los ecosistemas acuáticos. En esta sesión especial se presentarán tres experiencias sobre conservación de ríos basadas en la participación ciudadana, la educación y el voluntariado ambiental:

- Experiencia Educación Ambiental: El Guadiamar en el Aula. Trinidad Herrero (ARGOS SL).
- Experiencia Voluntariado Ambiental: Programa Andarríos. Juan Matutano (CMA – Ecotono Soc. Coop. And.).
- Experiencia Participación Ciudadana: Coordinadora Defensa río Grande. Salvador Sánchez Urbano (Asociación Jara).



## Limnored

**Organiza: Miguel Álvarez Cobelas (Centro de Ciencias Medioambientales)**

LIMNORED es una red temática donde se intercambien experiencias, metodologías y resultados del estudio a largo plazo de los ecosistemas acuáticos de la Península Ibérica en relación con sus respuestas al cambio global. Está integrada por investigadores ibéricos y desea ser un lugar de encuentro para las personas interesadas en el tema, recabando ayudas a las administraciones públicas y entidades privadas, con objeto de realizar estudios a largo plazo, fuera del marco temporal que imponen los proyectos habituales de investigación. La reunión que nos proponemos realizar en el marco del Congreso de la AIL abordará el estado actual de las actividades de la red y las perspectivas de futuro de la misma.

## **Indicadores de calidad biológica en ríos y proceso de intercalibración y acreditación de resultados en el marco de la Directiva Marco del Agua**

**Organiza: Toni Munné (Agència Catalana de l'Aigua)**

La aprobación y publicación de la Directiva Marco del Agua (2000/60/CE) (DMA), y su posterior transposición al ordenamiento jurídico de los diferentes estados miembros de la Unión Europea, introduce el concepto de estado ecológico como elemento de referencia en la gestión y planificación de los recursos hídricos. La calidad de las aguas medida a través de los indicadores biológicos adquiere desde este momento rango legal, siendo parte vinculante en la toma de decisiones para la gestión sostenible de los recursos hídricos, y elemento fundamental en el proceso de planificación hidrológica.

En España y Portugal, el uso de indicadores biológicos ya hace tiempo que viene aplicándose, aunque este ha sido hasta el momento tan solo desarrollado y básicamente usado en el campo experimental y académico. La valoración de la calidad biológica de los ríos ha ido evolucionando a lo largo de los años, sin embargo, pese a esta dilatada experiencia, la aplicación de la Directiva Marco del Agua exige una revisión de los índices y métricas actualmente usadas de manera oficial u oficiosa, analizando el grado de vinculación con el gradiente de presiones antrópicas a que se exponen los sistemas fluviales, y comparando sus clases de calidad para armonizar e intercalibrar la información obtenida. Es este momento, la Comisión Europea ha iniciado la 2ª. Fase del proceso de Intercalibración, fase estratégica para la selección de métricas e índices de calidad y la asignación de umbrales de calidad.

En la presente mesa de debate, se pretende analizar y debatir sobre los actuales índices de calidad usados en la península ibérica para valorar la calidad biológica de los ríos mediante el uso de macroinvertebrados, algas diatomeas, macrófitos y comunidades de peces. Se circunscribe esta mesa en el ámbito de los ríos al tener estos una mayor información que permitirá un debate más fundamentado y por la falta de tiempo para tratar otros ámbitos de igual o mayor importancia (lagos, embalses, zonas húmedas, etc.).

Agenda (mesa redonda–seminario):

***Miércoles 10 de Septiembre de 2008 (17–19 h.)***

- Breve introducción al proceso de intercalibración i elementos de acreditación necesarios por parte de la administración. (10 min.) (Antoni Munné. Agencia Catalana del Agua)
- Intervenciones temáticas (para cada elemento de calidad biológica) para suscitar el debate:
  - Macroinvertebrados (Narcís Prat. Universitat de Barcelona) (10 min.).



- Algas diatomeas (Sergi Sabater. Universitat de Girona) (10 min.).
- Macrófitos (por determinar) (10 min.).
- Peces (Nuno Carola. Unidad de Ecosistemas Acuáticos-IRTA) (10 min.).
- Análisis/propuesta de mecanismos de acreditación (Arturo Elosegui).
- Turno de debate, preguntas y aportaciones. Los ponentes que han introducido cada uno de los elementos del debate participaran en la respuesta a preguntas o avivando el debate. (40 min.)
- Clausura y análisis administrativa del estado de la cuestión. Intervención de representantes de organismos competentes en la implantación de la DMA.
  - Portugal (por confirmar - Instituto da Agua) (10 min.).
  - España (Javier Ruza: - Ministerio de Medio Ambiente) (10 min.).

## RedMarismas: red española de investigadores y gestores de zonas húmedas costeras

### Organiza: Carles Ibáñez (IRTA)

RedMarismas es una red científica española constituida en marzo de 2005. Reúne una gran diversidad de investigadores y profesionales trabajando en temas relacionadas con aguas de transición (zonas húmedas y lagunas costeras). Su objetivo es el avance en la investigación y gestión integrada de estas zonas. Quiere funcionar como ‘comité de expertos’, con la intención de asesorar a las administraciones públicas en el tema de las zonas húmedas, compartir bases de datos, colaborar en proyectos comunes y participar en iniciativas y programas internacionales. RedMarismas está coordinada desde IRTA Ecosistemas Acuáticos, un centro de investigación ubicado en el Delta del Ebro.

La sesión incluirá una primera parte de presentación de los miembros, objetivos y actividades de la red, donde se presentará también un folleto con fichas individuales con información sobre los diferentes humedales y lagunas que formen las áreas de trabajo de sus miembros. La segunda parte de la sesión se destinará al debate de los asistentes entorno al presente y futuro de la investigación de las zonas húmedas costeras en España.

## Contaminación y depuración

### Organiza: Juan Ramón Pidre

El equilibrio de los ecosistemas acuáticos depende en gran medida de la calidad de las aguas continentales que fluyen hacia los mismos, con lo que una adecuada depuración de los vertidos contribuye, de forma decisiva, a mejorar la calidad ecológica de los medios receptores, objetivo establecido en la actual Directiva Marco del Agua (DMA).

El Plan Nacional de Calidad de las Aguas, Saneamiento y Depuración, 2007-2015 (PNCA), redactado por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio rural y Marino, en colaboración con las Comunidades Autónomas, intenta dar respuesta tanto a los objetivos no alcanzados por el Plan anterior (1995-2005), como a las nuevas necesidades planteadas en la DMA.

Uno de los objetivos prioritarios de dicho Plan es la depuración de los pequeños núcleos de población, inferiores a 2.000 habitantes-equivalentes, pero estos segmentos de población para los que la Directiva europea de depuración de aguas residuales, 91/271/CEE, pide un “tratamiento adecuado” no han sido suficientemente estudiados.



En esta Mesa Redonda se presentará una ponencia sobre “**El Plan Nacional de Calidad de las Aguas, Saneamiento y Depuración (2007–2015)**”, donde se presentará dicho Plan y se dará una visión de cómo se contempla la depuración en los pequeños núcleos de población. La duración de dicha ponencia será de 20 minutos.

Posteriormente se procederá a un turno de debate (20 minutos) con participantes pertenecientes a Organismos e Instituciones relacionados con la temática.

Finalmente, habrá un turno de ruegos y preguntas abierto al público de la sala (10 minutos).



CURSOS



# CURSOS

## Técnicas moleculares para el estudio y conservación de la diversidad biológica: fundamentos y aplicaciones

**José A. Godoy**

Estación Biológica Doñana, CSIC. Pabellón del Perú. Avda. María Luisa, s/n. 41013-Sevilla.  
godoy@ebd.csic.es

Sábado 13 de septiembre, de 9:00–14:00 y de 16:00–19:00. Pabellón Jacobo del Barco, Aula 10.6.

El curso presentará una panorámica de las múltiples aplicaciones de los marcadores moleculares y la genética en el estudio y conservación de la diversidad biológica. Estas aplicaciones cubren todo el rango de escalas que van desde el individuo a las comunidades, pasando por las poblaciones y las especies. Para cada aplicación se presentarán los fundamentos metodológicos y teóricos que la sustentan y se discutirán ejemplos que la ilustren.

### PROGRAMA

1. Fundamentos técnicos
  - 1.1. Marcadores moleculares: concepto, tipos y métodos de ensayo
  - 1.2. Marcadores moleculares: propiedades y criterios de selección
2. Aplicaciones a nivel de individuo
  - 2.1. Identificación individual: tamaño censal, seguimiento individual y clonalidad
  - 2.2. Asignación de parentales: sistemas de apareamiento
  - 2.3. Estimaciones de parentesco y consanguinidad: estructura espacial, social y consanguinidad individual
3. Aplicaciones a nivel de una población
  - 3.1. Diversidad genética. Estima y significado.
  - 3.2. Consanguinidad poblacional: deriva genética y sistemas de apareamiento
  - 3.3. Inferencias demográficas: tamaño efectivo, cuellos de botella y demografía histórica
4. Aplicaciones a nivel de metapoblaciones
  - 4.1. Diferenciación genética: deriva y flujo génico.
  - 4.2. Asignación de individuos a poblaciones: estimaciones directas de flujo génico
5. Aplicaciones a nivel de especie
  - 5.1. Genealogías intraespecíficas e historia evolutiva: delimitación de esus y especies.
  - 5.2. Relaciones evolutivas entre especies y taxa: filogenia y sistemática molecular
6. Aplicaciones a nivel de comunidad
  - 6.1. Identificación molecular de especies: dna barcoding
  - 6.2. Caracterización molecular de comunidades microbianas no cultivables: metagenómica
7. Conclusión
  - 7.1. Potencial, limitaciones y perspectivas de futuro.



## Dinámica fluvial

**Dra. Carmen Moreno**

Departamento de Geología, Universidad de Huelva.

Sábado 13 de septiembre, de 9:00–14:00 Pabellón Jacobo del Barco Aula 9.7.

Domingo 14 de septiembre, de 7:30–18:00, salida de campo al río Odiel. Salida del Pabellón Jacobo del Barco.

Curso teórico–práctico sobre la actividad fluvial desde una perspectiva geológica basada en la actividad sedimentaria y del modelado del paisaje. Se analizará el trazado de los cauces, la variación del comportamiento fluvial, el modelado del paisaje en relación con el tipo de sustrato, el análisis de los depósitos, etc.

Salida de campo: Recorrido sedimentario a lo largo del cauce del río Odiel, desde la cabecera hasta la desembocadura. Se harán las siguientes paradas:

- Puente de Campofrío
- Puente de los Cinco Ojos
- Puente de Santa Rosa
- Puente de Sotiel Coronada
- Puente de Gibraleón
- Puente del Sifón en la desembocadura



# ÍNDICE DE INSCRITOS Y AUTORES<sup>1</sup>

- Achurra Ahumada, Ainara**  
ainara.achurra@ehu.es  
Universidad del País Vasco UPV/EHU  
8
- Acosta Rivas, Raúl**  
racosta@ub.edu  
Universitat de Barcelona  
99
- Alba Tercedor, Javier**  
jalba@ugr.es  
Universidad de Granada  
24, 92, 93
- Alcorlo Pages, Paloma**  
paloma.alcorlo@uam.es  
Dpto. Ecología UAM  
18,54
- Alekseev, Victor**  
valekseev@yahoo.com  
107
- Almeida Real, David**  
dalmeida@bio.ucm.es  
Dpto. Zoología y Antropología Física (UCM)  
155
- Alonso De Santocildes, Gonzalo**  
santocildes@ecohydros.com  
Ecohydros S. L.  
64
- Alonso González, Carlos**  
carlosalonso@ecohidraulica.com  
Ecohidráulica, S.L. (Ebt de La UPM)  
16, 73, 120, 123
- Alonso-Gullén, Jose Luis**  
j.luis.alonso@uv.es  
Institut Cavanilles de Biodiversitat I Biologia E  
88
- Álvarez Cabria, Mario**  
alvarezm@unican.es  
Instituto de Hidráulica Ambiental "IH Cantabria".  
12,40,74,91
- Anadón Marco, Antonia**  
aanadon@tragsa.es  
Tragsatec  
154
- Andreu Chavarría, Rosa**  
rosa.andreu@irta.es  
IRTA. Unidad de Ecosistemas Acuáticos  
24,68
- Antón-Pardo, María**  
anparma@uv.es  
Universitat de Valencia  
5,177
- Arauzo Sánchez, Mercedes**  
mercedes@ccma.csic.es  
CSIC  
114,125
- Arce Sánchez, M<sup>a</sup> Isabel**  
marisarce@um.es  
Dpto. Ecología e Hidrología, Universidad de Murcia  
67
- Argerich Terradas, Alba**  
argerich@ub.edu  
Universitat de Barcelona  
70
- Aristegi Urkia, Lide**  
lidearistegi@hotmail.com  
Universidad del País Vasco  
20, 66
- Armengol Bachero, Joan**  
jarmengol@ub.edu  
Univ. de Barcelona  
61, 62, 167, 173
- Arribas Blácuta, Paula**  
pauarribas@um.es  
Dpto. Ecología e Hidrología, Universidad Murcia  
45
- Arribas Mediero, Jose Luis**  
jlarribasm@fcc.es  
Aqualia
- Arrojo Agudo, M<sup>a</sup> De Los Ángeles**  
maarrojo@uma.es  
Departamento de Ecología. Universidad Málaga  
78,79
- Artigas Alejo, Joan**  
joan.artigas@udg.edu  
Universitat de Girona  
49
- Badosa Salvador, Anna**  
anna.badosa@ebd.csic.es  
Estación Biológica de Doñana  
5, 21, 141
- Baeza Sanz, Domingo**  
dobaeza@ecohidraulica.com  
Ecohidráulica, S. L.  
16, 63, 73, 120, 123
- Bago Cobo, Manuel**  
manuel.bago@sc.uhu.es  
CIECEM
- Baltanás, Ángel**  
angel.baltanas@uam.es  
Dpto. Ecología / Universidad Autónoma de Madrid  
18, 54, 105
- Barca Bravo, Sandra**  
basbarca@usc.es  
Universidade de Santiago de Compostela  
103 (2), 117 (2), 118 (2), 119, 154
- Bardina Martín, Mónica**  
mbardinam@gencat.cat  
Agència Catalana de L Aigua  
15
- Barón Rodríguez, María Mercedes**  
m.mercedes.baron@uv.es  
Institut Cavanilles de Biodiversitat I Biologia E  
121, 138, 173
- Barón Sola, Ángel**  
angel.baron@uam.es  
Estudiante Doctorado  
186,187
- Barquín Ortiz, José**  
barquinj@unican.es  
Instituto de Hidráulica Ambiental  
12, 91
- Bayo Montoya, María del Mar**  
mbayo@lab-sl.com  
Laboratorio Analítico Bioclínico  
182
- Bécares Mantecón, Eloy**  
ebecm@unileon.es  
Universidad de León  
129, 152, 159
- Bejarano Carrión, María Dolores**  
lolesbejarano@yahoo.es  
Universidad Politécnica de Madrid  
63, 109
- Belmar Díaz, Óscar**  
oscarbd@um.es  
Universidad de Murcia  
180
- Beltrán Lucena, Rafael**  
beltran@uhu.es  
Departamento de Química y Ciencia de Los Material  
143

Los números indican la página de la comunicación, cuando existen dos comunicaciones por página se indica con (2).



**Benejam Vidal, Lluís**

lluisebenejam@hotmail.com  
Universitat de Girona, Institut Ecologia  
Aquàtica  
34, 35, 64

**Benito Granell, Josep**

josepbenito@gmail.com  
Institut Ecologia Aquàtica–Universitat de  
Girona  
34, 35, 64

**Benjumea Maldonado, Rafael**

rbenjumea@fundacionmigres.org  
Fundación Migres  
102

**Bernales Montero, Úrsula**

ursulabernalesm@hotmail.com  
Universitat de Barcelona  
173

**Beroiz Remírez, Beatriz**

txuski@bio.ucm.es  
Universitat Complutense Madrid  
94

**Blanco Garrido, Francisco**

paquito.blanco@gmail.com  
Universitat de Huelva  
25, 145, 156

**Blanco Lanza, Saúl**

sblal@unileon.es  
Universitat de León  
129

**Blasco Martín, Elena**

eblasmar@hotmail.com  
139

**Boavida, Margarida**

margarida.boavida@gmail.com  
Institut Do Mar  
21, 22

**Boix Masafret, Dani**

dani.boix@udg.edu  
Institut D`ecologia Aquàtica, Universitat  
de Girona  
8, 30, 31, 32, 56, 100

**Bonada Caparrós, Núria**

bonada@ub.edu  
Universitat de Barcelona, Departament  
Ecologia  
9, 90

**Bonet Sánchez, Berta**

berta.bonet@udg.edu  
Institut de Ecologia Acuàtica  
33, 34

**Bonnineau, Chloe**

chloe.bonnineau@udg.edu  
34, 190

**Borja Barrera, César**

cesarborja@us.es  
Universitat de Sevilla  
12, 138

**Borrego Moré, Carles**

carles.borrego@udg.edu  
Institut de Ecologia Acuàtica  
48, 52

**Bort Del Arco, Sara**

sbort@tecnoma.es  
Tecnoma S.A.  
167 (2), 172, 173

**Bradt, Shane**

sbradt@ceunh.unh.edu  
University Of New Hampshire  
115

**Brucet, Sandra**

sandra.brucet@gmail.com  
National Environmental Research Institute  
30

**Bullejos Carrillo, Francisco**

fjbc@ugr.es  
51, 57, 67, 162, 163

**Cadenas Montes, María José**

majose.cadenas@sc.uhu.es  
CIECEM  
134

**Calapez Gonçalves, Ana Raquel**

anacalapez@student.biologia.uc.pt  
IMAR – Instituto Do Mar  
164

**Callejas Hervás, Carmen**

carmenca@bio.ucm.es  
Departament de Genètica, Facultat de  
Biologia, U  
94

**Calvo Tomás, Alfonso**

acalvo@chebro.es  
Confederación Hidrográfica del Ebro  
114

**Camacho González, Antonio**

antonio.camacho@uv.es  
Universitat de València  
12, 46, 50, 74, 84, 135, 139, 148, 151,  
152, 153 (2), 179

**Camargo Benjumea, Julio Alfonso**

julio.camargo@uah.es  
Universitat de Alcalá  
124

**Camps Rodríguez, Cristina**

campsro@alumni.uv.es  
Departament Microbiologia y Ecologia.  
151, 179

**Cano, María Gabriela**

mgcano@us.es  
Dpto. Biología Vegetal y Ecología, Univ.  
de Sevilla  
94, 129, 132 (2)

**Cañedo–Argüelles, Miguel**

miguelca77@yahoo.es  
Departament de Ecologia, Universitat de  
Barcelona  
31, 128

**Carrillo Lechuga, Presentación**

pcl@ugr.es  
Dpto. Ecologia  
51, 57, 67, 160, 163

**Casado Sancho, Carmen**

c.casado@uam.es  
Universitat Autònoma de Madrid  
65

**Casado Vázquez, María**

mcasado@infraeco.es  
Infraeco  
130

**Casal, Miriam**

neboa\_m@hotmail.com  
Dpto. Biología, Universitat Autònoma de  
Madrid  
189

**Casamayor, Emilio**

casamayor@ceab.csic.es  
Centro de Estudios Avanzados de Blanes–  
CSIC  
51, 52, 152

**Casanovas–Berenguer, Rosa**

rosa\_casanovas@urscorp.com  
United Research Services, S.L.  
126

**Castellanos Verdugo, Eloy M.**

verdugo@uhu.es  
Universitat de Huelva  
53, 142

**Castillo Esteban, Eva**

eva.castillo@chs.mma.es  
Confederación Hidrográfica del Segura  
127

**Cataldo, Daniel Hugo**

daniel@ege.fcen.uba.ar  
FCEN UBA Argentina  
53

**Catalinas Pérez, Marta**

martacatalinas@hotmail.com

**Cebrián Del Moral, Mariano**

mcebrian@infraeco.es  
Infraestructura y Ecologia S.L.  
26, 130



**Cejudo Figueiras, Cristina**  
ccejf@unileon.es  
129

**Chappuis Balive, Eglantine**  
chappuis@ceab.csic.es  
CEAB-CSIC  
4

**Chicote Díaz, Álvaro**  
alvaro.chicote@uclm.es  
Universidad de Castilla-La Mancha  
12, 152,179,182

**Cid Puey, Núria**  
nuria.cid@irta.cat  
IRTA-Ecosistemes Aquàtics  
9, 24

**Cirera Boix, Jordi**  
jcirera@typsa.es  
Técnica y Proyectos S.A.  
15

**Cirés Gómez, Samuel**  
samuel.cires@uam.es  
Departamento de Biología UAM  
81,82,83,187,189

**Cirujano Bracamonte, Santos**  
santos@rjb.csic.es  
Real Jardín Botánico de Madrid  
32,71, 88,89,113, 121, 158 (2)

**Clavero Pineda, Miguel**  
miguelito.clavero@gmail.com  
Centre Tecnològic Forestal de Catalunya  
11, 25, 55, 56, 156

**Cobo Gradín, Fernando**  
bacobo@usc.es  
Universidade de Santiago de Compostela  
103 (2), 117 (2), 118 (2), 119, 154

**Compte Ciurana, Jordi**  
jordi.compte@udg.edu  
Institut de Ecologia Aquàtica de la UDG  
8,21,32

**Conde Bueno, Laura**  
laura.conde@cedex.es  
23, 187

**Conde Porcuna, José María**  
jmconde@ugr.es  
Facultad de Ciencias  
73, 106

**Conty Fernández, Ana**  
ana.conty@gmail.com  
Universidad de León, Área de Ecología  
152

**Corcoll Cornet, Natàlia**  
natalia.corcoll@udg.edu  
Universidad de Girona  
33, 34

**Correcher Martínez, Enrique**  
ecorrech@chj.mma.es

**Corrochano Codorníu, Alfredo**  
acorrochano@mma.es  
Ministerio de Medio Ambiente  
26

**Costas Ríos, Noemí**  
noemi555@gmail.com  
Universidad de Vigo  
74

**Couto Mendoza, Maria Teresa**  
maite\_c\_m@hotmail.com  
Universidad de Santiago de Compostela  
103 (2), 117 (2), 118 (2), 119, 154

**Cristóbal Rodríguez, M<sup>a</sup> Elena**  
elena.cristobal@cedex.es  
CEDEX, Hidrográficos  
161 (2)

**De La Fuente Álvaro, María Jesús**  
mfuente@mma.es  
Ministerio de Medio Ambiente  
26, 41, 44

**De Las Heras, Jorge**  
jorge.heras@uclm.es  
Universidad Castilla-La Mancha  
94, 101, 122, 131

**De Quadros Borrajo, Rocío**  
rquadros@acuavir.com  
102

**De Toledo Fernández, José**  
jose.detoledo@uam.es  
Dpto. Ecología Universidad Autónoma de Madrid  
54

**De Vicente Álvarez Manzaneda, Inmaculada**  
ivicente@ugr.es  
Departamento de Ecología Universidad de Granada  
19,63,105,168

**Del Arco Lozano, Noemí**  
noemi.delarco@uclm.es  
Universidad de Castilla La Mancha

**Delgado Robles, Juan Francisco**  
mercutio84@hotmail.com  
Universidad de Málaga  
185

**Delgado Rodríguez, Joaquín**  
joaquin.delgado@dgeo.uhu.es  
Universidad de Huelva  
151

**Díaz Paniagua, Carmen**  
poli@ebd.csic.es  
Estación Biológica de Doñana (CSIC)  
10, 13, 113

**Diazmacip Barroso, María Eugenia**  
diazmaeu@uv.es  
Universidad de Valencia  
148,152

**Diez Duran, Sarai**  
sarai.diez@uclm.es  
Universidad de Castilla-La Mancha

**Diez López, José Ramón**  
joseramon.diez@ehu.es  
Universidad País Vasco/EHU  
20, 66

**Domingues, Rita**  
rbdomingues@ualg.pt  
CIMA – Centreo For Marine And Environmental Resea  
43

**Domínguez Terol, Carmen María**  
cmdominguez@um.es  
Universidad de Murcia  
77

**Durá Pérez, Lara María**  
ladupe@alumni.uv.es  
Universitat de València  
153

**Duran Lalaguna, Concha**  
cduran@chebro.es  
Confederacion Hidrografica del Ebro  
87,123,126,127,128,154

**Duran, Cristina**  
cdrom@correo.ugr.es  
Dpto. Ecología. Univ. Granada  
160

**Elosegi, Arturo**  
arturo.elosegi@ehu.es  
Universidad del País Vasco  
20, 66 , 70

**Encina Encina, Lourdes**  
lencina@us.es  
Universidad de Sevilla. Facultad de Biología  
170 (2), 171

**Escos Quilez, Juan**  
jescos@unizar.es  
EPSH–Univ. de Zaragoza  
130

**Escot Muñoz, Carmelo**  
cescot@emasesa.com  
Emasesa  
16, 60,61,63,84,168

**Estébanez Pérez, Belén**  
belen.estebanez@uam.es  
Facultad de Ciencias, UAM  
104



**Eugercios Silva, Ana Rolindes**  
ana.eugercios@ccma.csic.es  
Centro de Ciencias Medioambientales  
CSIC  
28

**Fabon Anchelergues, Gabriel**  
gabrielfabon@hotmail.com  
UR

**Falomir, J. Penélope**  
ppalope@yahoo.es  
Universidad Castilla La Mancha

**Fanés Treviño, Ingrid**  
ingrid@ugr.es  
Universidad de Granada  
60

**Feio, Maria**  
mjf@ci.uc.pt  
21, 22 (2)

**Fernández Del Campo González, Francisca**  
francisca.delcampo@uam.es  
Universidad Autónoma de Madrid  
186 (2), 187 (2)

**Fernández Lo Faso, Raquel Patricia**  
lofaso@us.es  
Universidad Sevilla  
178

**Fernández Rodríguez, María Jose**  
mjferod@gmail.com  
D. Ecología y Biología Vegetal,  
Universidad de Se  
129,132  
**Fernández Zamudio, Rocío**  
rzamudio@us.es  
Univ. Sevilla Dpto. Biología Vegetal y  
Ecología  
13, 113, 158 (2)

**Fernández-Enríquez, Carmen**  
c.fernandez@uam.es  
Universidad Autónoma de Madrid  
46

**Ferreira, Verónica**  
veronica@ci.uc.pt  
IMAR-Instituto Do Mar  
68, 91

**Florencio Díaz, Margarita**  
margarita@ebd.csic.es  
Estación Biológica de Doñana (CSIC)  
10, 13,113

**Florín Beltrán, Máximo**  
maximo.florin@uclm.es  
Escuela Caminos, Universidad Castilla-La  
Mancha  
151, 179, 182

**Fortuño Estrada, Pau**  
pfortuno@ub.edu  
Universitat de Barcelona  
133, 146

**Fuentes Rodríguez, Francisca**  
ffuentes@ual.es  
Universidad de Almería  
14, 86, 96, 106, 119

**Galindo Parrilla, Francisco Javier**  
fgalindo@egmasa.es  
Egmasa-Consejería de Medio Ambiente-  
Junta de Anda  
7, 11, 18, 59, 98

**Gallardo Armas, Belinda**  
belinda@ipe.csic.es  
Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC)  
95

**Gallego Nogales, Irene**  
igallego@ual.es  
Universidad de Almería  
14, 86, 96, 106, 119

**Gallo, María Valeria**  
mariavgallo@hotmail.com  
143

**Galotti de Souza, Andrea**  
agalotti@ujaen.es  
Universidad de Jaén  
45, 57, 168

**Galván Arbeiza, Cristina**  
galvanc@unican.es  
IH Cantabria de La Universidad de  
Cantabria  
78, 112

**Galván González, Laura**  
laura.galvan@dgyp.uhu.es  
108

**Gálvez Lorente, José Ángel**  
joseangel.galvez@uca.es  
Universidad de Cádiz  
58

**Gama, Mafalda**  
ana.gama@ci.uc.pt  
IMAR-CIC  
99

**Garbayo Nores, Inés**  
garbayo@uhu.es  
Facultad Experimentales. Universidad de  
Huelva  
150, 165

**García Avilés, Javier**  
ciam03@bio.ucm.es  
Dpto. Ecología, Facultad de Biología.  
UCM.  
81

**García De Jalón, Diego**  
diego.gjalon@upm.es  
UPM-Montes  
16, 39, 63, 73,109, 120, 123

**García García, Victoria**  
viquigar@um.es  
Dpto. Ecología, Universidad de Murcia  
27

**García Gómez, Héctor**  
hctorgarcia@bio.ucm.es  
Univ. Complutense de Madrid  
116

**García Jurado, Fátima**  
fagarcia@ujaen.es  
Universidad de Jaén  
45, 57, 168

**García Lacunza, Antonio V.**  
lacunza@um.es  
Departamento de Zoología. Universidad  
de Murcia  
140 (2), 157

**García Muñoz, Enrique**  
egmunoz@ujaen.es  
Universidad de Jaén  
33, 105

**García Murcia, Ana**  
ana\_garcia@urscorp.com  
URS España S.L.  
133

**García Murillo, Pablo**  
pgarcia@us.es  
Universidad de Sevilla  
13, 113, 158 (2), 163

**García Pérez, Guillermo**  
correu@mare-nostrum.info

**Gascón García, Stephanie**  
stephanie.gascon@udg.edu  
Instituto de Ecología Acuática  
8, 31, 32, 56, 100

**Gaudes Sáez, Ainhoa**  
agaudes@ub.edu  
Universitat de Barcelona  
72

**Geraldes, Ana María**  
geraldes@ipb.pt  
Escola Superior Agrária Do Instituto  
Politécnico  
120, 142, 162

**Gil Castaño, Juan José**  
jgc@chduero.es  
Confederación Hidrográfica del Duero  
64

**Gilbert Rus, Juan Diego**  
gilbertrus@hotmail.com  
Universidad de Jaén  
33, 105

**Goma I Martínez, Joan**  
jgoma@ub.edu  
Dpto. D` Ecologia. Universitat de  
Barcelona  
86



**Gonçalves, Ana Lucia**  
aga@ci.uc.pt  
IMAR – Instituto Do Mar  
144

**González Del Tánago, Marta**  
marta.gtanago@upm.es  
Universidad Politécnica de Madrid  
20, 39

**González Fernández, María**  
mgonzalezf@tecnoma.es  
Tecnoma, S.A.  
6, 102

**González Peña, Gloria**  
gloria\_gonzalez@urscorp.com  
URS  
133

**Gortázar Rubial, Javier**  
jgortazar@ecohidraulica.com  
Ecohidráulica S.L.  
16, 63, 73, 120, 123

**Graça, Manuel**  
mgraca@ci.uc.pt  
21, 22 (2), 68, 91

**Granados Martínez, Ignacio**  
ignacio.granados@uam.es  
Parque Natural de Peñalara  
164

**Green, Andy**  
ajgreen@ebd.csic.es  
Estación Biológica de Doñana–CSIC  
5, 141

**Guerrero Ruiz, Francisco José**  
fguerre@ujaen.es  
Universidad de Jaén  
33, 45, 57, 63, 105, 168

**Guerrero Sánchez, M<sup>a</sup> Carmen**  
carmen.guerrero@uam.es  
Dpto. Ecología UAM  
137

**Gutiérrez Cánovas, Cayetano**  
cayeguti@um.es  
Dpto. Ecología E Hidrología. Universidad  
de Murcia  
45, 71, 180

**Hermoso López, Virgilio**  
virgilio.hermoso@dbasp.uhu.es  
Universidad de Huelva  
25, 156

**Hernández García, Noemí**  
naio@ozu.es  
130

**Hernández López, Sonia M**  
soniaherlop\_pfc@yahoo.es  
124

**Hoyer, Andrea Birgit**  
abhoyer@ugr.es  
Universidad de Granada  
16

**Ibáñez Martí, Carles**  
carles.ibanez@irta.cat  
IRTA – Ecosistemes Aquàtics  
9, 24, 36, 68, 85, 92

**Iturriaga Sainz, Carmen**  
citurriaga@ecohidraulica.com  
Ecohidráulica, S. L.  
120, 123

**Jesús, Teresa**  
tjesus@ufp.pt  
CIAGEB–UFP  
23

**Jiménez Gómez, Francisco**  
fgomez@ujaen.es  
Universidad de Jaén  
33, 45, 57, 168

**Juan Cazorla, Melchor**  
meljuca@ual.es  
Universidad de Almería  
86, 96, 106, 119

**Justo Pérez, Manoel Alexandre**  
manjusto@uvigo.es  
Universidad de Vigo  
89

**Kroll, Stefanie**  
stefaniea.kroll@uclm.es  
Centro Regional de Estudios del Agua  
(Crea), UCLM  
122, 131, 166

**Lapesa Lázaro, Sara**  
slapesa@sodemasa.com  
Sociedad de Desarrollo Medioambiental  
de Aragón  
116

**Lara Cárdenas, Gladys**  
glara@uct.cl  
170 (2)

**Lara Rallo, Francisco Miguel**  
miguel.lararayo@uca.es  
Universidad de Cádiz. Dpto. Biología  
48

**Larrañaga Arrizabalaga, Aitor**  
aitor.larranagaa@ehu.es  
F. Ciencia y Tecnología, UPV/EHU  
65 (2), 77

**León Muez, David**  
leonmuez@us.es  
Facultad de Biología, Universidad de  
Sevilla  
14, 86, 96, 106, 119, 129, 132

**López Doval, Julio Cesar**  
jclopezdoval@ub.edu  
Dpto. Ecología Universidad de Barcelona  
38

**López Laseras, Pilar**  
marilopez@ub.edu  
D. Ecología, UB  
61, 62(2), 173

**López Luque, Raquel**  
raquellopez@ebd.csic.es  
Estación Biológica de Doñana  
141

**López Ramiro, Crystal**  
crys.lop@gmail.com  
189

**López–Flores, Rocío**  
rocio.lopez@udg.edu  
Universitat de Girona  
21

**Loza, Virginia**  
virginia.loza@uam.es  
83

**Lucena Moya, Paloma**  
plucena@uvigo.es  
Universidad de Vigo  
147

**Luque Palomo, Carlos J.**  
carlos.luque@uhu.es  
Universidad de Huelva  
53, 142

**Lusi, Mirian**  
mirianlusi@hotmail.it  
Universidad de Almería  
65, 174

**Macek, Miroslav**  
mirek@campus.iztacala.unam.mx  
52

**Marcé Romero, Rafael**  
rafamarce@ub.edu  
Dpto. Ecología, Universidad de Barcelona  
61 (2), 62 (2), 173

**Marchamalo Sacristán, Miguel**  
miguel.marchamalo@upm.es  
Departamento de Ingeniería y Morfología  
del Terre  
16, 63, 73, 109, 120, 123

**Marco Barba, Javier**  
javier.marco@uv.es  
Universidad de Valencia  
4, 75



**Maríño Fernández, Fernando Jose**  
fjmf@ica1.e.telefonica.net  
Ingeniería y Ciencia Ambiental, S. L.

**Márquez García, Mayca**  
carmen.marquez@dqcm.uhu.es  
Universidad de Huelva  
150

**Martín Del Pozo, Delia**  
delia.martin@cedex.es  
CEH (CEDEX)  
187

**Martínez Abaigar, Javier**  
javier.martinez@unirioja.es  
Universidad de La Rioja  
160

**Martínez Bastida, Juan José**  
martinez.bastida@ccma.csic.es  
Centro de Ciencias Medioambientales,  
CSIC  
114, 125

**Martínez Bruyel, Miguel**  
mmartinez@uteplanificacionsegura.com

**Martínez López, Guillermo**  
guillermo.martinez@cedex.es  
Centro de Estudios Hidrográficos del  
CEDEX  
135

**Martínez López, Javier**  
javier.martinez@um.es  
Dpto. Ecología e Hidrología. Universidad  
de Murcia  
111, 160

**Martínez Muro, Miguel Ángel**  
mmuro@redcontrol.com  
Red Control  
26, 64

**Martínez Roser, Lorena**  
lorena.martinez@redcontrol.com  
Red Control S.L

**Martínez Sanz, Carlos**  
cmars@unileon.es  
Universidad de León (Área de Ecología)  
93

**Medina Sánchez, Juan Manuel**  
jmmedina@ugr.es  
Facultad de Ciencias, Universidad de  
Granada  
51, 57, 67, 160, 163

**Medina Vela, Manuela**  
ahidalgo@huesna.es

**Mellado Díaz, Andrés**  
amellado@um.es  
Ingeniería y Ciencia Ambiental, S. L.  
127,128

**Miguel Chinchilla, Leticia**  
leticia@ipe.csic.es  
Instituto Pirenaico de Ecología  
130

**Miguel Sarmiento, Aguasanta**  
aguasanta.miguel@dgeo.uhu.es  
Facultad Ciencias Experimentales  
47,149

**Millán Sánchez, Andrés**  
acmillan@um.es  
Universidad de Murcia  
6, 10, 45, 71, 94

**Miracle, Maria Rosa**  
rosa.miracle@uv.es  
Universidad de Valencia  
4, 50, 74, 75, 84, 107

**Miranda, Rafael**  
rmiranda@unav.es  
Universidad de Navarra  
110

**Mogedas, Benito**  
benito.mogedas@dqcm.uhu.es  
Universidad de Huelva

**Molla Martínez, Salvador**  
salvador.molla@uam.es  
Dpto. Ecología, Universidad Autónoma de  
Madrid  
65, 174, 175

**Monteiro Camargo, Antonio Fernando**  
afmc@rc.unesp.br  
Departamento de Ecología, UNESP/Rio  
Claro  
155, 159, 181

**Monteiro Camargo, Rita**  
ritamoca@hotmail.com  
Universidad Mackenzie – CCBS  
98

**Morais Alves, Teresa**  
teresa\_alves@portugalmail.com

**Morais, Manuela**  
mmorais@uevora.pt  
Universidade de Évora  
40, 42, 101, 177

**Morante Moret, Mia**  
miamorante@ub.edu  
Universitat de Barcelona  
96

**Morata Felipe, Sara Marfa**  
sara.morata@uv.es  
Acribe, Universidad de Valencia  
4, 84, 148

**Moreno Corrales, Sonia**  
msonia@uma.es  
Universidad de Málaga  
78, 80 (2)

**Moreno Ostos, Enrique**  
quique@uma.es  
Dpto. Ecología y Geología. Universidad de  
Málaga  
16, 28, 60, 62(2), 82

**Moreno Valcárcel, Raquel**  
raquelmorano@um.es  
Universidad de Murcia  
140, 156, 157

**Moreno, Jose Luis**  
joseluis.moreno@uclm.es  
Universidad de Castilla–La Mancha  
94, 101, 128, 131, 166

**Moreyra Salcedo, Ana Karina**  
ksmoreyra@yahoo.com.br  
Universidade de Brasilia  
97

**Morgana, Jose Giancarlo**  
giancarlo.morgana@casaccia.enea.it  
ENEA CASACCIA  
131

**Moschini–Carlos, Viviane**  
vivimarc@uol.com.br  
Universidade Estadual Paulista  
168, 190

**Muñoz Gracia, Isabel**  
imunoz@ub.edu  
Universidad de Barcelona  
38, 66, 72

**Muñoz Jiménez, Rocio**  
rociomj@uma.es  
Departamento de Ecología. Universidad  
de Málaga  
79

**Muñoz Lombardo, Francisca**  
inesgarbayo@yahoo.es  
150

**Muñoz Municio, Carmen**  
carmen.mmunicio@madrid.org  
CIAM  
112,176

**Murby, Amanda**  
amurby@cisunix.unh.edu  
University Of New Hampshire  
188

**Murueta Figueroa, Nayeli**  
nayeli.murueta@uv.es  
Universidad de Valencia  
139

**Naspleda Feixas, Joan**  
naspleda@gmail.com  
Institut Ecologia Aquàtica  
152,157

**Navarro, Enrique**  
enrique@enriquenavarro.com  
Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC)  
8



**Navarro Llácer, Cáliz**  
caliz.navarro@uclm.es  
Centro Regional de Estudios del Agua  
94, 122, 131, 166

**Navarro Lucas, Inmaculada**  
inmanl@um.es  
Fac. Biología (Univ. Murcia)  
39, 46

**Navas Martínez, Javier**  
j.navas@estudiante.uam.es  
Universidad Autónoma de Madrid  
189

**Nebot Sanz, Borja**  
borja.nebot@juntadeandalucia.es  
Consejería Medio Ambiente  
7, 11, 18, 98

**Nebra Costas, Alfonso**  
alfonso.nebra@irta.cat  
IRTA-Sant Carles de La Rápita  
24, 92

**Negro Domínguez, Ana Isabel**  
negro@usal.es  
Escuela Politécnica Superior de Zamora  
184, 187

**Núñez Olivera, Encarnación**  
encarnacion.nunez@unirioja.es  
Universidad de La Rioja  
160

**Obrador Sala, Biel**  
obrador@ub.edu  
Departament D`Ecologia. Universitat de  
Barcelona  
28, 135, 183

**Olías Álvarez, Manuel**  
manuel.olias@dgyu.uhu.es  
Universidad de Huelva  
47, 108, 149

**Oliva Paterna, Francisco Jose**  
fjoliva@um.es  
Universidad de Murcia  
140, 144, 156, 157

**Olmo Rodríguez, Carla**  
carolro@alumni.uv.es  
Universidad de Valencia  
177

**Ordeix I Rigo, Marc**  
marc.ordeix@mitmanlleu.org  
CERM, Centre D Estudis dels Rius  
Mediterranis  
19,76

**Ordoñez Salinas, Jaime**  
jaimeordonezs@ub.edu  
Dpto. Ecología, Fac. de Biología,  
Universidad de B  
61, 173

**Orero Montaner, Lydia**  
lyormon@posgrado.upv.es  
liama  
180

**Ortiz Durà, Jesús**  
jesus.ortiz@mitmanlleu.org  
Centre D Estudis dels Rius Mediterranis  
76

**Ortiz Lerin, Roser**  
roser.ortiz@asconit.com  
Asconit Consultants  
87

**Ortiz Llorente, Maria Josefa**  
mjlllorente@ccma.csic.es  
CSIC-Centro de Ciencias  
Medioambientales  
71

**Oscoz Escudero, Javier**  
joscoz@alumni.unav.es  
Dpto. Zoología y Ecología, Universidad de  
Navarra  
127,128

**Ouahid, Youness**  
ouahidyouness@yahoo.fr  
Estudiante Doctorado  
186 (2), 187

**Pardo, Isabel**  
ipardo@uvigo.es  
Universidad de Vigo  
40,147

**Pardos Duque, Miriam**  
mpardos@chebro.es  
Confederación Hidrográfica Ebro  
87, 123, 126, 127, 128

**Parrilla Manada, Laura**  
laurhyn@hotmail.com  
CSIC  
58

**Pedro, Ana**  
anapedro@uevora.pt  
Universidade de Évora  
40, 42, 177

**Penalta Rodríguez, María**  
bvmariap@usc.es  
Universidade de Santiago de Compostela  
85

**Peñalver Duque, Patricio**  
patriciopd@universia.es  
Dpto. Biología Vegetal y Ecología,  
Universidad de Sevilla  
14, 86, 96, 106, 119, 129, 132

**Peñas Silva, Francisco**  
penasfj@unican.es  
Instituto de Hidráulica Ambiental IH  
Cantabria.  
15

**Pérez Bilbao, Amaia**  
amaiapb@uvigo.es  
Universidad de Vigo  
13

**Pérez Bote, José Luis**  
jlperez@unex.es  
Universidad de Extremadura  
54, 109, 110

**Pérez Martínez, Carmen**  
cperezm@ugr.es  
Universidad de Granada  
14, 73, 86, 106 (2), 119

**Pérez Salazar, Javier**  
javiperez1984@hotmail.com  
Departamento de Ecología. Universidad  
de Málaga.  
184

**Pérez Viñuela, Javier**  
javier.perezv@ehu.es  
Fac. Ciencia y Tecnología. UPV/EHU  
65 (2)

**Pérez-Quintero, Juan Carlos**  
jcperez@uhu.es  
Dpto. Biología Ambiental Y S.P.  
10

**Perona, Elvira**  
elvira.perona@uam.es  
Dpto. Biología, Facultad de Ciencias, UAM  
83,189

**Perrée, Isabelle**  
isaperree@hotmail.com  
Departamento Ecología-UB  
181

**Picazo Mota, Félix**  
fpicazo@um.es  
Universidad de Murcia  
94

**Picazo Mozo, Antonio**  
antonio.picazo-mozo@uv.es  
Universitat de Valencia  
50, 84, 139, 153, 179

**Piñón Couchoud, María Amparo**  
mapinon@chj.mma.es  
Confederación Hidrográfica del Júcar  
26, 64, 167 (2),169, 172, 173

**Pompêo, Marcelo**  
mpompeo@ib.usp.br  
Universidade de São Paulo, IB, Dpto. de  
Ecología  
168, 172, 190

**Poquet Moreno, José Manuel**  
jmpoquet@ugr.es  
24, 92



**Pou–Rovira, Quim**  
quim.pou@sorello.net  
Sorullo, Estudis Al Medi Aquàtic  
11, 19, 55, 56

**Pozo Martínez, Jesús**  
jesus.pozo@ehu.es  
Facultad de Ciencia y Tecnología,  
UPV/EHU  
65 (2), 77

**Prat Fornells, Narcis**  
nprat@ub.edu  
Universitat de Barcelona  
9 (2), 37, 41, 68, 90, 96, 99, 101, 133,  
146, 181

**Prenda Marín, José**  
jprenda@uhu.es  
CIECEM–Universidad de Huelva  
25, 108, 134, 145, 156

**Prieto Piraquive, Edgar Francisco**  
edgarprietop@yahoo.com  
Universidad de Sevilla. Facultad de  
Biología  
115, 121

**Proia, Lorenzo**  
lorenzo.proia@udg.edu  
Institute Of Aquatic Ecology  
49, 190

**Puente García, Sergio**  
elamodelcalabozo@hotmail.com  
Universidad Autónoma de Madrid  
81

**Puertolas Domènech, Laura**  
puertolas@ub.edu  
Departamento de Ecología Universidad de  
Barcelona  
37

**Pujante Mora, Ana Maria**  
apujante@redcontrol.com  
Red Control  
26, 41, 64

**Quero Vaz, Elisabet**  
elisabet.quero@sc.uhu.es  
CIECEM

**Quesada De Corral, Antonio**  
antonio.quesada@uam.es  
Universidad Autónoma de Madrid  
47, 81, 82 (2), 83, 148,  
152,153,187,188,189

**Quinas Serra, Sonia Raquel**  
sonia.rqs@gmail.com  
IMAR  
91

**Quintana Pou, Xavier**  
xavier.quintana@udg.edu  
21, 30, 32

**Rachid, Bouhadad**  
rbouhadad@usthb.dz  
FSB/USTHB  
136

**Ramos Rodríguez, Eloisa**  
eloisa@ugr.es  
Universidad de Granada  
106

**Ramos, João**  
ramosjcc@gmail.com  
Universidade Dos Açores  
95

**Raposeiro, Pedro**  
raposeiro@uac.pt  
Universidade Dos Açores  
42, 90, 95

**Recio Aguado, Delfina**  
delfina.recio@uclm.es  
Universidad Castilla–La Mancha  
182

**Recio Espinosa, María**  
reciom@unican.es  
Instituto de Hidráulica Ambiental. IH  
Cantabria  
12, 112

**Renato, De Medeiros Rocha**  
renatocaico@yahoo.com.br  
Universidade Federal Do Rio Grande Do  
Norte  
147

**Reyes Barbara, Isabel**  
irbarbara@us.es  
Facultad Biologica U. Sevilla  
87,129,145

**Ricart Viladomat, Marta**  
martarivi@gmail.com  
Instituto de Ecología Acuática – UDG  
38, 143, 190

**Rico Eguizabal, Eugenio**  
eugenio.rico@uam.es  
Universidad Autónoma Madrid  
12, 46, 83, 153, 189

**Rigosi, Anna**  
arigosi@ugr.es  
Universidad de Granada  
16, 61

**Rivas Rodríguez, Sheila**  
xeyrivas@usc.es  
Universidade de Santiago de Compostela  
103 (2), 117 (2), 118 (2), 119, 154

**Roblas Moreno, Neftalí**  
neftali.robblas@madrid.org  
CIAM  
136, 176

**Robles Claros, Santiago**  
srobles@cimera.es  
Cimera Estudios Aplicados S.L.  
24, 43

**Rochera, Carlos**  
carlos.rochera@uv.es  
Universitat de València  
47, 50, 139, 148, 152, 153

**Rodrigo Alacreu, María Antonia**  
maria.a.rodrigo@uv.es  
AIL  
88, 138, 176, 167

**Rodríguez Antunes, Neuza Maria**  
neuza-antunes@hotmail.com  
Institut Cavanilles de Biodiversitat I  
Biologia E  
141

**Rodríguez Gómez, Virginia**  
v.rodriguez@igme.es  
Instituto Geológico y Minero de España  
36, 83

**Rodríguez Huedo, Fernando L**  
fernando.huedo@ono.com  
174,175

**Rodríguez Murillo, Juan Carlos**  
jcmurillo@ccma.csic.es  
Instituto de Recursos Naturales, CCMA–  
CSIC  
71, 139

**Rodríguez Pérez, Hector**  
hectorrodriguez@vet.ucm.es  
Dpto. Producción Animal, Fac. de  
Veterinaria, UCM  
84

**Rodríguez Sanchez, Victoria**  
vrodriguez@us.es  
Universidad de Sevilla. Facultad de  
Biología  
171

**Rojo García–Morato, Carmen**  
carmen.rojo@uv.es  
Universitat de Valencia  
121, 138, 141, 167 (2), 169, 173, 176

**Romero Castaño, Antonio José**  
ajromero@unex.es  
Universidad de Extremadura  
54, 109, 110

**Romero Viana, Lidia**  
lidia.romero@uv.es  
Universidad de Valencia  
74

**Romo Jiménez, Jose Antonio**  
jose.romo@sc.uhu.es  
CIECEM



**Romo Pérez, Susana**  
susana.romo@uv.es  
Universidad de Valencia  
104

**Rosado, Joanna**  
jrosado@uevora.pt  
Universidade de Évora  
177

**Rovira Sanroque, José Vicente**  
jvrovira@bio.uclm.es  
Universidad Complutense  
116

**Rovira Torres, Laia**  
laia.rovira@irta.cat  
Institut de Recerca I Tecnologia  
Agroalimentàries  
24,85

**Rozas Gallardo, Carolina**  
carolina.rozas@madrid.org  
Centro de Investigaciones Ambientales de  
La Cm  
136,176

**Rubio Romero, Ángel**  
angel.rubio@madrid.org  
Eulen – Parque Natural de Peñalara  
121, 164

**Rubio Rubio, Silvia**  
srubio@egmasa.es  
Egmasa  
11,18,59

**Rubio Sanahuja, Fidel**  
firusa@alumni.uv.es  
Laboratorio de Ecología Integrativa.  
Institut Cav.  
176

**Rueda Sevilla, Juan**  
juan.rueda@uv.es  
167, 169

**Ruhi Vidal, Albert**  
albert.ruhi@udg.edu  
Universitat de Girona, Institut Ecologia  
Aquàtica  
8

**Ruiz Aizpurúa, Leire**  
bcpruail@ehu.es  
UPV–EHU Leioa  
20, 70

**Ruiz Cánovas, Carlos**  
carlos.ruiz@dgeo.uhu.es  
Universidad de Huelva  
149

**Ruiz Nieto, Miriam**  
miriamruiznieto@alu.uma.es  
Universidad de Málaga  
78, 180

**Ruiz Verdú, Antonio**  
alandar@gmail.com  
INTA  
23

**Ruza Rodríguez, Javier**  
jruga@mma.es  
Ministerio de Medio Ambiente  
26, 41, 44

**Sabater Cortés, Sergi**  
sergi.sabater@udg.es  
Universidad de Girona  
3, 38, 48, 49 (2), 66, 143, 148, 190

**Sahuquillo Llinares, María**  
maria.sahuquillo@uv.es  
Universidad de Valencia  
4, 12, 107

**Sainz Barriain, Marta**  
msainzb@correo.ugr.es  
Universidad de Granada  
93

**Salinas Bonillo, María Jacoba**  
mjsalina@ual.es  
Universidad de Almería  
88

**Sánchez Carrillo, Salvador**  
sanchez.carrillo@ccma.csic.es  
Instituto de Recursos Naturales–CSIC  
29, 32

**Sánchez Castillo, Pedro M.**  
psanchez@ugr.es  
Universidad de Granada  
3, 14, 60

**Sánchez Emeterio, Gema**  
gema.sanchez@uclm.es  
UCLM  
151, 179

**Sánchez Fernández, David**  
davidsan@um.es  
Universidad de Murcia  
6, 94

**Sánchez García, Raquel**  
atoph@chs.mma.es  
29

**Sánchez García, Raquel**  
rsga@tragsatec.es  
Tragsatec  
14, 17

**Sánchez González, Jorge Rubén**  
jorge.r.sanchez@cedex.es  
Centro de Estudios Hidrográficos – CEDEX  
166

**Sánchez Hernández, Javier**  
ehecusc@usc.es  
Universidade de Santiago de Compostela  
103 (2), 117 (2), 118 (2), 119, 154

**Sánchez Millaruelo, Núria**  
nsanchezmilla@ub.edu  
Departamento Ecología, Universidad de  
Barcelona  
128

**Sánchez Montoya, Mª Del Mar**  
atoph@chs.mma.es  
Tragsatec  
24

**Sánchez Navarro, Rafael**  
rafael.sanchez@irta.es  
14

**Sánchez Peinado, María del Mar**  
mpeinado@ugr.es  
Instituto del Agua. Universidad de  
Granada  
126

**Sánchez Quiñones, Alejandro**  
asanchez@ist.utl.pt  
Ibb–Instituto Superior Técnico  
25

**Sánchez Ramos, David**  
david.sanchezramos@uclm.es  
E.T.S.I. Caminos, Canales y Puertos  
Ciudad Real  
182

**Sánchez–Andrés, Raquel**  
rsanchez@rjb.csic.es  
Real Jardín Botánico de Madrid  
32, 89

**Sanpera Calbet, Isis**  
bioisis28@yahoo.es  
Universitat Barcelona (UB)  
66

**Sarr, Amadou Babacar**  
sarr@uvigo.es  
Universidad de Vigo  
169

**Schneider, Patrick**  
patrick@aquason.com  
Aquason  
17

**Segura Martínez, Matilde**  
m.matilde.segura@uv.es

121, 167  
**Selbach Cenzano, Cynthia Suzanne**  
csscenzano@yahoo.com.br  
Univerisdad de León

**Serra Gasa, Alexandra**  
alexandra.serra@udg.edu  
Universitat de Girona  
37

**Serrano Martín, Laura**  
serrano@us.es  
Universidad de Sevilla  
5, 10, 13, 113, 145



**Servia García, María Jose**  
mservia@udc.es  
Universidade Da Coruña  
103 (2), 117 (2), 118, 119, 154

**Sidrach-Cardona Martínez, Ricardo**  
rsidm@unileon.es  
Instituto de Medio Ambiente (IMA)  
159

**Silva, Helena**  
helena\_silva00@hotmail.com  
Universidade de Évora  
101

**Soler Girbés, Joaquín**  
jsoler@infraeco.es  
Infraestructura y Ecología S.L.  
26, 42, 130

**Soria García, Juan Miguel**  
juan.soria@uv.es  
Universidad de Valencia  
12, 137

**Soto Arrojo, David Xabier**  
dsoto@ceab.csic.es  
Centro de Estudios Avanzados de Blanes  
(CEAB)  
34

**Souza, María Sol**  
ssouza@crub.uncoma.edu.ar  
Inibioma  
163

**Suarez Alonso, M<sup>a</sup> Luisa**  
mlsuarez@um.es  
Departamento de Ecología e Hidrología.  
Universidad de Murcia  
27 (2), 39, 44, 46, 67, 111, 126

**Suárez Serrano, Andrea**  
andrea.suarez@irta.es  
Institute de Reserca I Tecnologia  
Agroalimentaria  
14, 36

**Teiga Teixeira, Amílcar Antonio**  
amilt@ipb.pt  
Escola Superior Agrária de Bragança  
17, 69, 120

**Toja Santillana, Julia**  
jtoja@us.es  
Universidad de Sevilla  
14, 86, 87, 96, 106, 119, 129, 132

**Tomás Giménez, Pedro**  
biologia@ensaya.es  
Laboratorio de Ensayos Técnicos  
127, 128

**Tomas Las Heras, Rafael**  
rafael.tomas@unirioja.es  
Universidad de La Rioja  
160

**Tomas Pons, Sales**  
limne@limne.org  
Fundación Limne  
111

**Torán Busutil, Manuel**  
mtoran@chj.mma.es  
Confederación Hidrográfica del Júcar  
26, 64, 167, 172

**Tornés Bes, Elisabet**  
elisabet.tornes@udg.edu  
Universidad de Girona  
3

**Torres Martínez, Pedro De M.**  
pedrotm81@hotmail.com  
Universidade de Santiago de Compostela  
103 (2), 117 (2), 118 (2), 119, 154

**Traverso Morcillo, Miguel Angel**  
mtraverso@infraeco.es  
Infraestructura y Ecología S.L.  
146

**Trevisan Pistori, Raquel Eduarda**  
raqueleco@hotmail.com  
Centro de Aquicultura Da UNESP –  
CAUNESP – Brasil  
159

**Trigal Domínguez, Cristina**  
cristina.trigal@ma.slu.se  
Swedish University of Agricultural  
Sciences / SLU  
125

**Trochine, Carolina**  
trochine@crub.uncoma.edu.ar  
Lab. Limnología, Inibioma-Conicet,  
Uncomahue  
30

**Ubeda Sanchez, Barbara**  
barbara.ubeda@uca.es  
Universidad de Cádiz  
58

**Urrea-Clos, Gemma**  
gemmaurrea@gmail.com  
Institute of Aquatic Ecology  
148

**Valdespino Castillo, Patricia M.**  
pancronica@yahoo.com  
ICML, UNAM  
179

**Valladolid Martín, María**  
marval@mncn.csic.es  
CSIC  
114,125

**Velasco Ayuso, Sergio**  
sergio.velasco@cedex.es  
CEH-CEDEX  
161 (2)

**Velasco García, Josefa**  
jvelasco@um.es  
Universidad de Murcia  
45, 71, 180

**Velázquez, David**  
david.velazquez@uam.es  
Universidad Autónoma de Madrid  
47, 152

**Vélez Martin, Alberto**  
alberto.velez@dbasp.uhu.es  
Universidad de Huelva  
53, 142

**Velilla Romo, Roberto**  
roberto.velilla@gmail.com  
174, 175

**Verdugo Althöfer, Maria**  
maria.verdugo@cedex.es  
Centro de Estudios Hidrograficos(CEDEX)  
187

**Vía García, Miguel**  
miguel.via@madrid.org  
CIAM  
112

**Vicente Biudes, José Francisco**  
jfvbiudes@gmail.com  
Centro de Aqüicultura Da Unesp  
(CAUNESP)  
181

**Vicente Pedrós, Eduardo**  
eduardo.vicente@uv.es  
Universidad de Valencia  
4, 50, 74, 75, 84,137,139

**Vich Homs, M<sup>a</sup> Àngels**  
mvich@tecnoma.es

**Vidal Hurtado, Javier**  
javiervidal@ugr.es  
Instituto del Agua – UGR  
16, 60, 63

**Vidal-Abarca Gutiérrez, M<sup>a</sup> Rosario**  
charyvag@um.es  
Universidad de Murcia  
27 (2), 39, 44, 46, 67, 77, 111, 126

**Vieira Lanero, Rufino**  
barufo@usc.es  
Universidad de Santiago de Compostela  
103 (2), 117 (2), 118 (2), 119, 154

**Vila Gisbert, Anna**  
anna.vila@udg.edu  
Institut Ecologia Aquàtica  
122, 157

**Vila-Escalé, Mireia**  
vilaem@diba.cat  
Diputació de Barcelona  
76,133



**Vílchez, Carlos**  
cvilchez@uhu.es  
Universidad de Huelva  
149, 150 (2), 165

**Villaescusa Vinader, Juan Antonio**  
juanarvi@alumni.uv.es  
Universidad de Valencia  
148, 152

**Villalba Ramos, Alberto**  
avillalba@tecnoma.es  
Tecnoma S.A.  
169, 172

**Villar Argañiz, Manuel**  
mvillar@ugr.es  
Universidad de Granada  
51, 57, 67, 162, 163

**Wörmer, Lars**  
lars.wn@gmail.com  
Universidad Autónoma de Madrid  
81, 83

**Ylla Monfort, Irene**  
irene.ylla@udg.edu  
Universidad de Girona  
48, 66

**Zamora Hernández, Lluís**  
lluis.zamora@udg.edu  
Universidad de Girona  
11, 35, 55, 56, 64, 122, 157

**Zamora Muñoz, Carmen**  
czamora@ugr.es  
Universidad de Granada  
9, 90, 93

**Zamora Sanchis, Laia**  
laia.zamora@uv.es  
Universitat de Valencia  
75

