

# ALQUIBLA

Boletín Informativo de la

Asociación  
Ibérica de  
Limnología

Associação  
Ibérica de  
Limnologia

**AIL**



Año 2007. Nº 45-46

---

## Sumario

<b>Convocatoria V Premio Investigación en Limnología</b>	3
<b>Circular XIV Congreso Iberico Limnología</b>	4
<b>Reseña de actividades AIL</b>	9
<b>Tribute Richard A. Vollenveider</b>	11
<b>Trabajos de Investigación</b>	12
<b>Nuevas Publicaciones de interés</b>	20

ALQUIBLA se publica dos veces al año por la Asociación Ibérica de Limnología, para mantener informados a sus miembros y otros colectivos en relación con el agua y sus múltiples facetas, tanto teóricas como aplicadas. Está disponible en formato PDF en la página web de la asociación en <http://www.limnologia.eu>

Toda la correspondencia relacionada con este boletín, peticiones de intercambios, números atrasados, así como contribuciones al mismo deben enviarse al Vocal encargado de Publicaciones de la Asociación, por correo electrónico o bien ordinario:

C/ Porche, 2 – 1º. 46920 - Mislata (Valencia)

Teléfono: 649 836 836. E-mail: [juan.soria@uv.es](mailto:juan.soria@uv.es)

**Edita:** ASOCIACION IBÉRICA DE LIMNOLOGIA

ISSN: 1134-5535. Depósito Legal: M-44149-1988

**Directiva de la Asociación Ibérica de Limnología:**

*Presidencia:* Sergi Sabater (Univ. Girona)

*Vicepresidencia:* Manuel S. Graça (Univ. Coimbra)

*Tesorería:* Eugenio Rico (Univ. Autónoma Madrid)

*Secretaría:* Arturo Elósegui (Univ. País Vasco)

*Vocales:* Joan Armengol (Univ. Barcelona)

Julia Toja (Univ. Sevilla)

Juan Miguel Soria (Univ. Valencia)

Antonio Camacho (Univ. Valencia)

Nuria Bonada (Univ. Barcelona)

*Desde esta líneas que nos unen, desear a todos los Socios de la AIL y simpatizantes que siguen nuestra publicación una Feliz Navidad y que el próximo año 2008 colme nuestros deseos.*

**Felices Fiestas**

Happy Christmas

# Convocatoria del Quinto Premio de Investigación en Limnología

La Asociación Ibérica de Limnología anuncian las Bases que rigen la concesión del Quinto Premio de Investigación en Limnología.

1. Podrán presentarse al Premio todos los autores españoles y portugueses de Tesis Doctorales cuyo tema verse sobre Limnología, que incluye la ecología de ríos, lagos, embalses, lagunas costeras, zonas húmedas, biogeoquímica, paleolimnología, desarrollo de metodologías relacionadas con estos ecosistemas, taxonomía o biogeografía de especies acuáticas y todos los aspectos de la ecología acuática continental teórica y aplicada como gestión y conservación, evaluación de impactos, ecotoxicología y contaminación.
2. El Premio está dotado con una beca de 1.200 €uros en metálico, una colección de las publicaciones de la A.I.L. y la inscripción gratuita como socio de la Asociación durante dos años si el ganador no es ya miembro de la Asociación.
3. El autor de la Tesis premiada se compromete a impartir una conferencia de treinta minutos durante la celebración del XIV Congreso de la A.I.L., y escribir en el plazo de seis meses un artículo general sobre el tema de la misma, o sobre un aspecto concreto de interés, que será publicado en un número de Limnetica, si no lo ha sido con anterioridad.
4. Para esta convocatoria, las Tesis deben haberse defendido en el bienio 2006-2007. El plazo de presentación de los candidatos termina el día 30 de abril del 2008.
5. Los candidatos deben enviar la documentación siguiente por correo certificado y debidamente embalado a la Secretaría de la A.I.L., A la at. Arturo Elosegui. Departamento de Biología Vegetal y Ecología. Facultad de Ciencia y Tecnología. Universidad del País Vasco. Apartado de correos, 644. 48080 - Bilbao. España:
  - Solicitud firmada en la que se indiquen los datos personales, dirección postal donde recibir la correspondencia, así como el interés en participar en este premio, dirigida a la Secretaría de la A.I.L.
  - Fotocopia de un Documento Oficial de Identificación nacional.
  - Una copia compulsada del acta del grado de Doctor o documento que acredite la fecha de la lectura.
  - Un ejemplar de la Tesis Doctoral encuadernada
  - Una copia de todas las publicaciones derivadas de la Tesis Doctoral.
6. Asimismo, deberán remitir por correo electrónico a [juan.soria@uv.es](mailto:juan.soria@uv.es) un resumen de la Tesis en castellano o inglés de hasta dos páginas de extensión.
7. El Jurado evaluador será designado por la Junta Directiva de la A.I.L. El fallo del Jurado será inapelable.
8. El fallo del Premio se comunicará al ganador a primeros de julio de 2008 y se anunciará públicamente en la Asamblea General Ordinaria de la AIL. El acto público de entrega del Premio tendrá lugar durante la celebración del XIV Congreso de la A.I.L. en Huelva el 10 de septiembre de 2008.
9. Los resúmenes de las Tesis presentadas serán publicados en ALQUIBLA si no lo han sido con anterioridad. Las tesis enviadas serán devueltas a los autores una vez entregado el premio, excepto el ejemplar premiado que pasará a los fondos de la Asociación.
10. El hecho de concursar supone la aceptación de estas bases.
11. Para cualquier consulta dirigirse a la Secretaría de la Asociación por correo ordinario o electrónico a [arturo.elosegi@ehu.es](mailto:arturo.elosegi@ehu.es)

---

## Notas informativas

Recordamos la página web de la AIL <http://www.limnologia.net>

También la página web de la revista Limnetica <http://www.limnetica.net>

Como se ha indicado en repetidas ocasiones, se ruega a todos los socios que no reciban nuestros comunicados por correo electrónico, faciliten la dirección de la misma con el fin de incluirlas en nuestras bases de datos. Alquibla ya no se publica en papel, tan sólo en PDF. Podeis escribirme a [juan.soria@uv.es](mailto:juan.soria@uv.es)

Por parte de la Junta Directiva se han iniciado las gestiones para incluir la revista Limnetica en el ISI-Thomson, no solo como Abstract, que ya está, sino dentro del SCI. El periodo de evaluación previo ha finalizado ya, y comprende los ejemplares del 2006 y 2007. Esperamos que figure incluida en los Índices para el año 2008.

Informamos del estado de las publicaciones de la Asociación. Este mes de diciembre se distribuirá el número de Limnetica 26 (2), correspondiente al segundo tomo de 2007. Están disponibles en la web los ejemplares de Limnetica del 1 al 22 con los textos completos. Desde el volumen 23 en adelante, sólo está disponible los resúmenes. Asimismo, se ha editado un CD-ROM con el contenido en formato PDF de los volúmenes 1 a 24 de Limnetica, que se entregó a todos los asistentes al Congreso de Barcelona y a otros eventos posteriores. Quienes deseen un ejemplar del mismo, está a la venta al precio de 10 euros. Es voluntad de la Junta Directiva actualizar el CD-ROM cada dos años, coincidiendo con el Congreso de la Asociación en Huelva.

# XIV Congreso de la Asociación Ibérica de Limnología (AIL)

Huelva, 8 al 12 de septiembre de 2008

El **XIV Congreso de la AIL** se celebrará la segunda semana de septiembre del año próximo, organizado por el Centro Internacional de Estudios y Convenciones Ecológicas y Medio Ambientales (**CIECEMA**) de la **Universidad de Huelva**, en colaboración con el Centro de Nuevas Tecnologías del Agua (**CENTA**), la Estación Biológica de Doñana (**EBD-CSIC**) y la **Universidad de Sevilla**.

Aquí os presentamos un **programa preliminar** que incorpora algunas modificaciones sobre la estructura habitual de los congresos anteriores. Por ejemplo:

1. Las **sesiones** tendrán lugar a lo largo de tres días seguidos (martes, miércoles y jueves) y el congreso finalizará con un día de excursiones (viernes). El lunes se dejará para inscripciones y para los actos inaugural y de bienvenida.
2. Se pretende reducir el número de **comunicaciones orales** a un máximo de **132** con el ánimo de abrir espacios de discusión que faciliten la interacción entre todos los asistentes y permitan un congreso más fluido y dinámico. Esto exigirá un esfuerzo por parte de todos a la hora de seleccionar las contribuciones orales. Siguiendo a otras asociaciones científicas, dicha selección se realizará a partir de los resúmenes que recibamos. Desde aquí os invitamos a participar en este proceso.
3. Los **pósters** se expondrán, como viene siendo habitual, en forma de cartel, pero la presentación de los mismos se hará como breves exposiciones orales en aulas habilitadas al efecto.

Existe, además, la posibilidad de organizar **cursos específicos**, dirigidos especialmente a estudiantes predoctorales, impartidos por los propios ponentes y por investigadores invitados. Os animamos a participar activamente en este proceso. Por otra parte, creemos que un congreso ibérico sobre el agua no puede sustraerse a la realidad social y a la crisis ambiental que padecemos. Por ello, sugerimos dedicar un espacio a **actividades paralelas**: divulgativas, aplicadas y reivindicativas tal como se ha hecho en otras ocasiones, a través, por ejemplo, de sesiones de puertas abiertas, exposiciones, etc.

Todos los interesados en proponer cursos, talleres o actividades paralelas deben ponerse en contacto con la organización para poder incluir información al respecto en la segunda circular.

Para alcanzar el magnífico nivel alcanzado en anteriores congresos, contamos con vuestra colaboración activa, que haga que esta edición sea lo más participativa posible y que permita la mejor y mayor divulgación posible de los frutos de nuestros trabajos.

- **Presidente**

- **José Prenda** (Universidad de Huelva - CIECEMA)

[jprenda@uhu.es](mailto:jprenda@uhu.es)

Centro Internacional de Estudios y Convenciones Ecológicas y Medio Ambientales (UHU)  
Parque Dunar, s/n Matalascañas - Huelva  
Telf. 959 449 830 - 686 488 429  
Fax. 959 448 757

- **Secretaria**

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

[serrano@us.es](mailto:serrano@us.es)

Dpto. Biología Vegetal y Ecología  
Facultad de Biología  
C/ Profesor García González, s/n Sevilla - 41012  
Telf. 954 557 063 - Fax. 954 626 308

- **Vocales**

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

[jrpudre@centa.org.es](mailto:jrpudre@centa.org.es)

Centro de Nuevas Tecnologías del Agua - CENTA  
Av. Américo Vespucio, 5, Ed. Cartuja, Blq. 2º-10 - 41092 - Sevilla  
Telf: 954 755 834 – 954 460 251  
Fax: 954 755 295

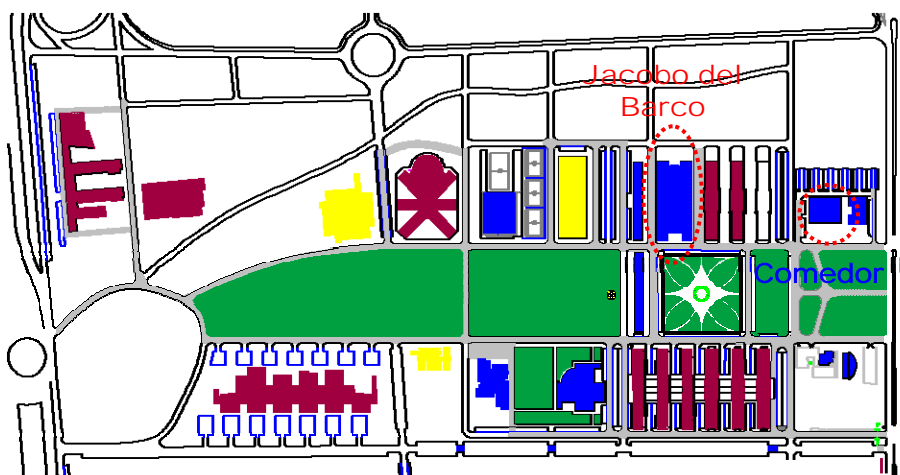
- **Miguel Ángel Bravo** (Estación Biológica de Doñana - CSIC)

[mabravo@ebd.csic.es](mailto:mabravo@ebd.csic.es)

Equipo de Seguimiento RBD  
CIECEMA - UHU  
Parque Dunar, s/n Matalascañas - Huelva  
Telf. 959 449 830 - Fax. 959 448 757

## SEDE

**Pabellón Jacobo del Barco**, Facultad de Humanidades, Universidad de Huelva (Campus de El Carmen): 2.550 m<sup>2</sup>, Aula Magna con 458 puestos, 8 aulas con 80 puestos cada una y un aula con 40 puestos. A menos de 100 m se encuentra el comedor universitario con capacidad para unos 400 comensales.







Jacobo del Barco. Aula Magna.



Campus de El Carmen. Facultad de Humanidades

La temática del congreso comprende cualquier aspecto básico o aplicado relacionado con la Limnología. En estos momentos se está elaborando un catálogo de temas que vendrá detallado en la segunda circular. Entre estos se encuentran:

- DMA
- Cambio global
- Aguas ácidas
- Ecosistemas efímeros
- Especies exóticas
- Humedales litorales
- Contaminación de las aguas superficiales
- Espacios Naturales Protegidos

Desde aquí os animamos a proponer otros temas que creáis que puedan tener cabida en el congreso.

## COMUNICACIONES

Se podrán presentar comunicaciones, tanto orales como en forma de panel, que versen sobre cualquier campo de la limnología. La fecha límite para la recepción de resúmenes es el 30 de abril de 2008. La Secretaría Técnica del Congreso acusará recibo de los envíos y remitirá las comunicaciones al Comité Científico que procederá a su evaluación. La Secretaría Técnica del Congreso confirmará, mediante correo electrónico y antes del 30 de junio, la aceptación de los mismos y su ubicación en el programa oficial. En función de la temática, o si el número de comunicaciones orales es muy elevado, el Comité Organizador podrá sugerir a determinados autores su adaptación como comunicación en forma de panel.

## CUOTAS DE INSCRIPCIÓN

	Antes del 1 de junio 2008	Después del 1 de junio 2008
<b>Cuota Socios AIL (*)</b>	200,00 €	260,00 €
<b>Cuota No Socios AIL</b>	275,00 €	335,00 €
<b>Cuota Estudiante (* *)</b>	100,00 €	160,00 €

Estos precios incluyen el IVA

(\*) Los socios de la AIL deberán estar al día de pago de su cuota.

Además de la inscripción reducida en sus congresos, los socios de la AIL gozan de otras muchas ventajas, entre ellas recibir sin cargo la revista *Limnetica* que edita varios volúmenes al año. Puede hacerse socio de AIL en su página web: <http://www.uv.es/acl/>

(\*\*) La cuota de estudiante deberá ser acreditada con un documento oficial de matrícula, no siendo válida una carta del director de la tesis.

## FECHAS IMPORTANTES

El **plazo de inscripción** finaliza el día **31 de julio de 2008**. Si las circunstancias lo permiten se mantendrá abierta la inscripción con posterioridad a dicha fecha, y hasta el inicio de las jornadas, pero en tal caso los inscritos no podrán ser incluidos en el libro de resúmenes.

<b>octubre 2007</b>	1ª circular
<b>enero 2008</b>	2ª circular
<b>30 de abril 2008</b>	fecha límite recepción resúmenes
<b>30 de junio 2008</b>	confirmación aceptación comunicación
<b>31 de julio 2008</b>	Fin del plazo de inscripción / Fin de la posibilidad de cancelación de la inscripción con devolución del 50% del importe. Después de esta fecha no se devolverá el importe de las inscripciones

## VISITAS TÉCNICAS

- Bajo **Guadiana**/Beturia
- Sierra de Aracena
- **Doñana**/El Abalarío
- Marismas del Bajo Guadalquivir
- **Tinto**
- Guadiamar
- Marismas del **Odiel**/Marismas del Piedras/Portil

**AIL**

Asociación  
Ibérica de  
Limnología  
Associação  
Ibérica de  
Limnologia



Centro Internacional de Estudios y  
Convenciones Ecológicas  
y Medioambientales



**Universidad  
de Huelva**



## **Reseña del encuentro de Jóvenes Investigadores celebrado en el Montseny en diciembre de 2007.**

Cuando decidí asistir al seminario de “Redacción de Artículos Científicos” organizado por el Comité de los Jóvenes Investigadores de la AIL, que tuvo lugar durante el mes de diciembre de 2007 en el Parque Natural del Montseny (Barcelona), esperaba obtener sugerencias, ideas y consejos que me ayudasen a desarrollar mis aptitudes en este aspecto tan importante en la carrera investigadora. Creo no equivocarme si digo, que en nombre de todos los asistentes el resultado final ha superado con creces todas las expectativas. Teniendo en cuenta su corta duración (un fin de semana), tanto la implicación de los ponentes (Sergi Sabater, Patricia Hall, Bruno Schull, Eugenia Martí, y Joan Armengol), así como su disposición a enseñarnos y compartir su experiencia con los que empezamos, suponen una gran motivación para seguir adelante. Por otra parte, la gran acogida y el buen ambiente que se ha generado entre los Jóvenes Investigadores de la Asociación (provenientes de distintos puntos de la Península Ibérica), denota el buen estado de salud de este recién nacido comité, cuya razón de ser, radica no sólo en poner en contacto a todos aquellos que empezamos en la investigación de la Limnología en la Península Ibérica, sino además el fomentar la organización de este tipo de actividades dentro de la Asociación. Es por ello que invitamos a todos los jóvenes miembros de la AIL a unirse a este proyecto.

Por último, nos gustaría agradecer el gran trabajo de organización llevado a cabo por Núria Bonada, Biel Obrador, Cesc Murria y Aihnoa Gaudes, máximos responsables del éxito de este primer encuentro de los Jóvenes Investigadores de la AIL.

*José M. Poquet, Departamento de Biología Animal, Universidad de Granada.*





## Reseña del Segundo Curso de Modelos Ecológicos

Entre el 12 y 19 de noviembre se celebró en la Universidad de Murcia la segunda edición del “Internacional Course on Ecological Modelling”, organizado conjuntamente por la Asociación Ibérica de Limnología y de la Asociación Española de Ecología Terrestre, dentro de la serie de actividades conjuntas que ambas asociaciones desarrollan desde hace varios años. El curso fue organizado por la Dra. Julia Martínez (AEET) e impartido de nuevo por el Prof. Dr. Sven E. Jorgensen, editor de la revista “Ecological Modelling” y autor de numerosos trabajos sobre la materia. Se mantuvo la misma estructura de la primera edición celebrada en Valencia, que combinaba clases impartidas por el profesor con ejercicios prácticos realizados en el ordenador, culminándose con la elaboración y defensa de modelos ecológicos concretos por parte de los participantes. Estos se involucraron de forma entusiasta tanto en las sesiones teóricas como prácticas, sirviendo el curso para iniciar, en una sola semana, a personas sin bagaje previo en el campo de la modelización ecológica y ambiental, que aprendieron los elementos básicos a partir de los cuales continuar por sí mismos su formación. La buena acogida que han tenido las dos ediciones del curso entre nuestros socios nos anima a preparar nuevas ediciones cuya celebración se anunciará con la suficiente antelación a través de nuestra página web y nuestro sistema de mensajes e-alquibla.

Antonio Camacho  
Universitat de València



## **Richard A. Vollenweider Tribute by Efraim Halfon 2.12.07**

Dr. Vallentyne has asked me to say a few words about Dr. Richard Vollenweider's research in the Adriatic Sea, once he retired from Environment Canada. I will also say a few words about Dr. Vollenweider, the man.

I am Efraim Halfon an Italian colleague that joined Environment Canada in 1975.

The strength of Dr. Vollenweider's scientific research was his ability to analyze large amounts of data and summarize the results within a theoretical framework. The final outcome was always an original and practical recommendation to protect the aquatic environment.

His Italian colleagues appreciated him for his ability to make provincial, regional, national governments and scientists work together without boundaries, and also for his ability to transfer his scientific knowledge to government agencies so that politicians were able to implement his recommendations as legislation.

In 1978 Dr. Vollenweider became the major advisor to the Italian Regional Government of Emilia-Romagna regarding the eutrophication of the Adriatic Sea coast, a multi-million dollar tourist area.

Once asked, Dr. Vollenweider chose the strategies to monitor the Adriatic coast to lower eutrophication. His analysis provided the complete understanding, causes and effects of eutrophication in the Adriatic Sea and the final result was the legislation that the Italian government wrote for the control and removal of nutrients in the Mediterranean Sea.

Dr. Vollenweider formulated a trophic index that is a function of Chlorophyll a, an activity measure of plankton, dissolved oxygen, an index of metabolic activity of plankton, nitrogen and phosphorus.

This index quantifies the trophic level of coastal marine waters. This Index and the related trophic scale are currently in use in Italy for routine monitoring. Also, UNEP has adopted this index for coastal waters trophic classification in the Mediterranean Sea. For your reference this index was published in 1998 in the journal *Environmetrics*.

Now a few words about Richard, the man. In Italy, Richard loved the climate, the food and the friendship of the local population. He spent most of his time at a research institute in Cesenatico. Cesenatico is a summer resort town located on the Adriatic Coast, about 150 kilometres south of Venice.

He had close relationships and friendship with many residents of Cesenatico, from the institute managers, the city politicians and the young students at the Center. He was so welcome that the mayor bestowed him an honorary citizenship of Cesenatico.

In Italy food is good everywhere but in Cesenatico, in particular, restaurants serve delicious fresh fish and home made pasta.

In Cesenatico there is a beautiful channel where all the fishing boat dock, loaded with fish and clams. Dr. Vollenweider loved the spaghetti "allo scoglio con pesce e vongole", that is spaghetti with fish and clams. Richard knew the best restaurants and often invited colleagues and students to share food, wine and good conversation.

The scientists at IRSA, Istituto di Ricerca sulle Acque, in Milano and the Daphne Research Centre in Cesenatico send their deepest sympathy to his wife Roberta Vollenweider and to the Vollenweider family.

Dr. Valerio Vendegna, a professor of environmental sciences of the University of Pavia" summarizes everybody's feelings with a few, well chosen, words: Dr. Vollenweider had a great charisma, always natural, and, in Italian: "avvolto nel suo caratteristico atteggiamento spontaneo di semplicità", enveloped within his spontaneous attitude of simplicity.

Thank you.

## Trabajos de Investigación

**Autor: Cáliz Navarro Llácer**

**Título: El estado ecológico de los ríos de Castilla-La Mancha**

Directores: Jose Luis Moreno Alcaráz y Jorge de Las Heras

Centro: Centro Regional de Estudios del Agua (Universidad de Castilla-La Mancha)

Tipo de trabajo: Tesis Doctoral

Lectura: 5 de septiembre de 2006

En la actualidad, se hace patente el grave estado en el que se encuentran los recursos hídricos a nivel mundial. En la región mediterránea, las características climatológicas y el desarrollo de las actividades humanas en el entorno del recurso han contribuido a un descenso continuado de la cantidad y calidad del mismo. En el año 2000 entró en vigor la Directiva Marco del Agua (2000/60/CE) que modifica radicalmente los procedimientos empleados para vigilar, evaluar y gestionar los ecosistemas acuáticos en los países europeos. El concepto más importante introducido en esta legislación es el de 'estado ecológico'. En el presente trabajo se ha establecido un sistema de evaluación del 'estado ecológico' de los ríos siguiendo las directrices de esta nueva Directiva (DMA) realizado en la región de Castilla-La Mancha durante el periodo 2001-2004.

Como primer paso, la DMA establece identificar una clasificación de las masas de agua ajustada a la variabilidad biológica de la zona que permita el establecimiento de las condiciones de referencia. La clasificación de los ríos castellano-manchegos se realizó empleando las metodologías propuestas por la DMA (sistema A y B), donde las masas de agua son clasificadas mediante variables ambientales. Las regiones obtenidas en la clasificación fueron testadas con la comunidad de macroinvertebrados para comprobar que las divisiones correspondían con diferencias biológicas.

El concepto de 'estado ecológico' incluye el estado químico de las masas de agua como un componente importante en la evaluación de la calidad. Por ello, se realizó una evaluación del estado químico de los ríos, determinando el grado de contaminación de los ríos castellano-manchegos. Este análisis permitió, además, el establecimiento de las condiciones físico-químicas de referencia para los ríos castellano-manchegos.

Con el objetivo de establecer una clasificación satisfactoria de los ríos castellano-manchegos, se realizó un análisis de los factores ambientales locales y regionales para determinar los factores responsables de la distribución de la comunidad de macroinvertebrados. El resultado de estos análisis llevó al establecimiento de cinco ecotipos bióticos en Castilla-La Mancha: Eje de Grandes Ríos, Cabeceras Calcáreas, Tramos Medios Calcáreos, Cabeceras Silíceas y Tramos Medios Silíceos.

Son muy diversas las presiones que afectan a los ecosistemas fluviales, pero en el área mediterránea destacan los impactos generados por la contaminación de nutrientes (eutrofización). Con el objetivo de detectar estos impactos, se creó un índice multimétrico basado en la comunidad de macroinvertebrados siguiendo las metodologías aplicadas en trabajos europeos. Para ello, se analizaron aspectos de la tolerancia y la diversidad de la comunidad mediante 32 métricas, y el resultado fue una combinación de tres métricas: aBMWQ, PT y GOLD. Para evaluar el 'estado ecológico' de los ríos según establece la DMA, se establecieron las condiciones biológicas de referencia del índice (MCLM) para los cinco ecotipos castellano-manchegos. A partir de estas condiciones específicas se obtuvieron los rangos para las cinco clases de calidad en la escala de valores EQR (Cociente de Calidad Ecológica). Tras desarrollar todo este proceso, se obtuvo el valor medio del 'estado ecológico' de los tramos muestreados en los ríos de Castilla-La Mancha durante el periodo de estudio. De un total de 108 tramos fluviales, los resultados indicaron que un 30% de los tramos cumplirían con el objetivo de la DMA, es decir presentaron un 'estado muy bueno o bueno'. Para lograr el objetivo de alcanzar el 'buen estado' en todas las masas de agua antes de 2015 (DMA), deberían realizarse una serie de actuaciones en el resto de tramos que presentaban algún grado de alteración. Estas actuaciones serán menores cuando se califique el tramo con 'estado ecológico moderado' (37% en Castilla-La Mancha) y deberán de mayor envergadura cuando el estado sea 'deficiente' (25%) y 'malo' (5%).

---

**AUTOR: Josep Benito Granell**

**TÍTULO: Age, growth and reproduction of mosquitofish (*Gambusia holbrooki*) along a latitudinal gradient**

Director del trabajo: Emili García-Berthou

Centro: Universidad de Girona

Lugar de realización: Instituto de Ecología Acuática

Tipo de trabajo: Trabajo de investigación para la obtención del Diploma de Estudios Avanzados

Lectura: 20 de octubre de 2006

La gambúsia (*Gambusia holbrooki*) es una de las especies de vertebrados más introducida y extendida a escala mundial y de la que disponemos de una extensa información de sus impactos sobre el funcionamiento de los ecosistemas y sobre los diferentes taxones.

A Europa la gambúsia está presente sobretudo a la zona Mediterránea, aparentemente debido a que la latitud limita su éxito invasor debido a sus requerimientos de temperatura. En este trabajo hemos estudiado su ciclo vital a lo largo de 18 poblaciones, situadas desde el sur de Francia hasta el sur de España, con la finalidad de evaluar las diferencias latitudinales que se producen en su ciclo. La edad de los individuos se ha determinado utilizando la lectura de los anillos de las escamas y se ha podido demostrar una elevada influencia de la edad sobre las variables reproductoras de la especie. Además, se ha comprobado que los individuos 0+ invierten, en relación a su tamaño, más energía a la reproducción que los individuos que han sobrevivido a los inviernos anteriores. El tamaño mediano de las gambúsias no varía con la latitud, pero existe un patrón latitudinal significativo en la relación tamaño de escama-longitud del pez que muestra que, controlando el efecto del tamaño del pez, las gambúsias de las poblaciones del norte tienen las escamas más pequeñas que las del sur. A pesar de que los períodos de reproducción y de crecimiento son más cortos a las latitudes del norte, las gambúsias obtienen tamaños similares a lo largo del gradiente y este hecho, sumado a la relación observada del tamaño de escama-longitud del pez, sugiere una posible variación contragradiante de las tasas de crecimiento de la especie.

---

**Autor: Carles Alcaraz Cazorla (carles.alcaraz@gmail.com)**

**Título: Ecological interactions between an invasive fish (*Gambusia holbrooki*) and native cyprinodonts: the role of salinity**

Director del trabajo: Emili García-Berthou

Tipo de trabajo: Tesis Doctoral

Lectura: 2 de octubre de 2006

Centro: Universidad de Girona - Instituto de Ecología Acuática

Actualmente una de las principales amenazas a la biodiversidad y funcionamiento de los ecosistemas, es la introducción de especies invasoras. A partir de la revisión de 26 variables sobre la biología reproductora, ecología y usos humanos de las 69 especies de peces continentales de la Península Ibérica concluimos que la filogenia, variabilidad (además de la tendencia central) y los usos humanos son necesarios para una mejor comprensión de las diferencias entre las especies nativas e invasoras. La distribución taxonómica de las especies invasoras se desvió significativamente de la riqueza mundial de las aguas continentales, y en contraste a las nativas, las invasoras pertenecieron a sólo cinco órdenes taxonómicos aunque a un amplio rango de familias no nativas de la Península Ibérica. Las características de la biología reproductiva dependieron mucho de la taxonomía, ya que después de eliminar el efecto de la filogenia, las especies invasoras se diferenciaron en la época reproductiva. Los usos dados por el hombre también resultaron significativos en esta diferenciación, produciendo más variabilidad en las características de la biología reproductiva de las invasoras y una desigual distribución taxonómica debida a la alta diversidad de especies introducidas. Por tanto, considerar el efecto de la taxonomía y estudiar la variabilidad además de la tendencia central es importante en la comparación de las características referentes a la reproducción de las especies nativas e invasoras.

Dentro de las especies más afectadas por la introducción de peces, principalmente la gambusia (*Gambusia holbrooki*), se encuentran los ciprinodontiformes nativos del Mediterráneo. Aportamos los primeros datos sobre el uso de los hábitats ocasionalmente inundados, la dieta y selección de presas del fartet (*Aphanius iberus*). Durante un periodo de inundación, muestreamos los macroinvertebrados y los peces en tres hábitats próximos: matas de macroalgas verdes, agua libre y salicornia (sólo ocasionalmente inundado). Los tres hábitats se diferenciaron en la densidad y la composición de especies, con las algas verdes mostrando una mayor biomasa de invertebrados y la salicornia mayor diversidad de organismos. La salicornia presentó la densidad más alta de fartets adultos, aunque los juveniles presentaron abundancias similares en la salicornia y las algas verdes. La condición (relación longitud-peso) y la biomasa de los contenidos estomacales de los juveniles fueron superiores en las algas verdes, mientras que no existieron diferencias entre los adultos. Mientras los adultos seleccionaron positivamente la salicornia, éste pareció ser un hábitat desventajoso para los juveniles. En general, la dieta de los fartets fue omnívora, dominada por harpacticoides, nauplios y detritos. Sin embargo, la composición de la dieta varió entre los diferentes hábitat en relación a la disponibilidad de presas. A pesar de que previamente se ha sugerido un hábito alimentario bentónico, en nuestro estudio la dieta estaba preferentemente basada en organismos de la columna de agua tanto en la salicornia como en las algas verdes. Además, existió un cambio ontogenético de la dieta, con un incremento de la longitud media de las presas con la longitud de los fartets, claramente relacionado con un cambio en el microhábitat. Mientras los fartets más pequeños mostraron preferencia por presas planctónicas, los más grandes seleccionaron preferiblemente organismos más bentónicos.

La gambusia (*Gambusia holbrooki*) es una de las peores especies invasoras en todo el mundo, con graves impactos sobre el funcionamiento de los ecosistemas y las especies nativas. Previamente, ha sido hipotetizado, basándose en observaciones de campo, que la salinidad limita el éxito invasor de la gambusia y constituye un refugio para los ciprinodontiformes nativos. No obstante, sólo hay unos pocos estudios sobre como la salinidad afecta su ecología y biología y se desconoce si media en las relaciones de comportamiento con las especies nativas. En la última parte de esta tesis daremos información que permita entender el papel de la salinidad en el éxito invasor de la gambusia. Examinamos las diferencias en la biología reproductiva de la gambusia procedentes de agua dulce (aprox. 0,2‰) a polihalinas (aprox. 23‰). La salinidad afectó la densidad y la biología reproductiva de ambos sexos de gambusia. Ambos relucieron su densidad e incrementaron el esfuerzo reproductivo a costa de la condición somática en las hembras. Las hembras de salinidades superiores se reproducen antes, ya que presentaron embriones en estadios más avanzados de desarrollo y más grandes (independientemente del estadio de maduración, longitud del pez y tamaño de la puesta). Además, nuestros datos muestran que algunas poblaciones de gambusia pueden adoptar una estrategia matrotrofica, a pesar de que previamente se la ha considerado una especie lecitotrofica. Por otro lado, experimentalmente hemos testado el papel de la salinidad (0, 15, 25‰) en el comportamiento agresivo y la competencia por el alimento entre la gambusia y un ciprinodóntido amenazado, demostrando que con



el incremento de salinidad la gambusia disminuyó su agresividad y capturo menos presas, reduciendo su eficiencia. Por el contrario, el fartet, no cambió su comportamiento con la salinidad. Por tanto, los efectos de la salinidad en su biología reproductiva y comportamiento confirman la hipótesis previa de que la salinidad limita el éxito invasor de la gambusia.

---

**Autor: Santiago Larrañaga Arrizabalaga**

**Título: Implicaciones de las plantaciones de eucalipto en el funcionamiento de los ríos cantábricos: una aproximación experimental con la materia orgánica particulada gruesa**

Tipo de trabajo: Tesis doctoral

Directores: Jesús Pozo y Arturo Elosegui

Centro: Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea

Fecha de lectura: 30 de abril de 2007

Los arroyos de cabecera de cuencas forestadas son ecosistemas heterotróficos dependientes de las entradas de materia orgánica del bosque ripario circundante, la cual, principalmente en forma de hojarasca y madera, supone un recurso alimenticio fundamental para las comunidades de estos arroyos. La perturbaciones que afectan al bosque ripario nativo pueden alterar la cantidad, calidad y temporalidad de la materia orgánica que entra en estos arroyos y, con ello, la estructura y funcionamiento de estos ecosistemas. Una de esas perturbaciones la constituyen las plantaciones de eucaliptos, que van ganando extensión año tras año en la cornisa cantábrica. En este trabajo, para estudiar el efecto de la substitución de vegetación autóctona caducifolia por hojarasca de plantación de eucalipto y evitar la variabilidad espacial que origina la comparación de arroyos diferentes, se optó por un diseño experimental manipulativo. En dos arroyos de cabecera se establecieron cuatro tramos, de 50 metros de longitud cada uno, que se cubrieron totalmente con redes de 1 mm de tamaño de poro a fin de evitar las entradas de hojarasca. Los tramos superiores recibieron las entradas de materia orgánica correspondientes a arroyos bajo bosque caducifolio, los inferiores las entradas correspondientes a plantaciones de eucaliptos. Para ello, periódicamente se recolectaba hojarasca de robledal o de eucaliptal, que se añadía a los tramos experimentales. Se determinaron las exportaciones de materia orgánica particulada gruesa y la tasa de descomposición de la hojarasca, y se estudiaron las comunidades de macroinvertebrados bentónicos. Con el conjunto de resultados se calcularon los balances de materia orgánica particulada gruesa de cada tramo.

Tras un año de estudio se observó que la substitución de hojarasca caducifolia por hojarasca de eucalipto afectó a:

- 1) la cantidad, calidad y fenología de las entradas de materia orgánica en los arroyos. En los tramos de eucaliptal, éstas fueron más abundantes, menos diversas y presentaron una temporalidad diferente a la de los tramos que recibieron hojarasca caducifolia. Estos resultados corroboran los obtenidos tanto en el este como norte de la Península Ibérica.
- 2) La substitución de la hojarasca no provocó cambios a nivel de comunidad de macroinvertebrados, pero el grupo funcional de los fragmentadores mostró una menor densidad y biomasa por gramo de materia orgánica en los tramos de eucaliptal. Estas diferencias habían pasado desapercibidas en los trabajos realizados hasta el momento en la cornisa cantábrica.
- 3) La descomposición de hojarasca de aliso y eucalipto se vio afectada, registrándose menores tasas de procesado en los tramos de eucaliptal. Además, los resultados indican que el efecto podría ser diferente en función de la época del año, al margen de la temperatura.
- 4) la eficiencia de procesado también se vio afectada, siendo mayor en los tramos de eucaliptal debido a la mayor permanencia en el lecho de la hojarasca de eucalipto.

El diseño experimental utilizado ha permitido detectar algunos impactos de las plantaciones de eucaliptos no detectados hasta la fecha en ríos cantábricos, especialmente, cambios en la estructura y funcionamiento de las comunidades fluviales. Estos cambios son de pequeña magnitud, aunque detectables en un año de experimento, lo que sugiere que a largo plazo puedan ser más acentuados. Además, los cambios en las entradas de materia orgánica son sólo una de las posibles afecciones de las plantaciones de eucaliptos a los ríos, por lo que el impacto global de las mismas podría ser bastante mayor.

---

**AUTOR: David Velázquez**

**TÍTULO: Efectos ecofisiológicos de la temperatura en dos comunidades microbianas de la Península Byers (South Shetland Islands, Antártida)**

Director del trabajo: Antonio Quesada

Centro: Universidad Autónoma de Madrid

Lugar de realización: Departamento d Biología

Una parte importante de la producción primaria asociada a cuerpos de agua dulce en zonas polares es atribuible a las comunidades microbianas, que juegan un papel clave en los ciclos generales del nitrógeno y el carbono de esas latitudes.

El objetivo en este trabajo de investigación era analizar la respuesta al aumento de temperaturas a corto plazo de dos biofilms de distinto origen y composición. Uno compuesto principalmente por Cianobacterias que se desarrolla asociado a las masas de agua dulce y el otro por Clorófitas que creció sobre la nieve acumulada durante el invierno en la zona costera y que desapareció al fundirse toda esta. Ambas comunidades ocupaban extensiones considerables, de manera que eran la biota más abundante. Para esto, se determinaron las tasas metabólicas de toma fotosintética de C y de fijación de N<sub>2</sub> a través de un gradiente de temperaturas (0, 5, 10, 15 y 25° C) en estas dos comunidades bálticas de la *Península Byers* (Isla Livingston, Archipiélago de las Islas Shetland del Sur, Antártida).

Para llevar a cabo estos experimentos, se han utilizado sustratos marcados con <sup>13</sup>C 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 y la luz solar incidente fue atenuada a través de filtros neutros.

Nuestros resultados indican que las comunidades estudiadas eran capaces de asimilar ambos tipos de sustratos a todas las temperaturas ensayadas. Aunque, en el caso del biofilm de cianobacterias se mostraba un comportamiento típicamente psicrótrofo, con tasas mayores a mayores temperaturas en ambos experimentos, alcanzando el máximo a 15° C y sin mostrar un descenso de actividad a 25° C, temperatura a la que nunca habían sido expuestos previamente. 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 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 cero grados centígrados e irradiancias del orden de  $50 \mu E m^{-2} s^{-1}$ .

Dado que los géneros de Clorófitas y Cianobacterias encontrados son comunes con los de otras zonas de la Antártida marítima y que estos biofilms son asociaciones muy comunes en zonas asociadas a cuerpos de agua en la Antártida, los resultados de las respuestas a corto plazo obtenidos en este trabajo, sin poder ser extrapolados a situaciones de cambio global, muy acusado en la zona de estudio, nos servirán para entender la respuesta fisiológica de estas comunidades de ecosistemas acuáticos no marinos, su grado de adaptación y capacidad de aclimatación a posibles variaciones de temperatura.

Este trabajo no habría sido posible sin la colaboración científica de todos los miembros del Proyecto LIMNOPOLAR y en concreto de Carlos Rochera, Manolo Toro, Ana Justel y Antonio Quesada que realizaron el trabajo de campo.

---

**Autora: Lidia Romero Viana**

**Título: Estudio paleolimnológico en dos lagos cársticos: señal climática en el sedimento laminado y variabilidad de los organismos fotosintéticos**

Directores: M. Rosa Miracle, Antonio Camacho y Eduardo Vicente

Centro: Universidad de Valencia

Fecha de lectura: 20/7/2007

Este estudio paleolimnológico se centra en el análisis de la variabilidad temporal de la comunidad de productores primarios de dos lagos próximos de origen cárstico, La Laguna de La Cruz y el Lagunillo de Tejo (Cuenca, España). Se consideró que los pigmentos fotosintéticos, clorofilas y carotenos, conservados en el sedimento eran los biomarcadores más adecuados para trazar la variabilidad de los organismos fotoautótrofos debido (1) a la alta especificidad taxonómica que presentan y (2) al conocimiento sobre su transferencia de la columna de agua al sedimento, obtenido por el estudio de los procesos de sedimentación durante tres ciclos anuales consecutivos.

El análisis estadístico multidimensional de los perfiles de los diferentes pigmentos identificados en las secuencias sedimentarias evidenció la respuesta específica de cada sistema a diferentes factores ambientales durante los últimos siglos. El análisis en detalle de la señal sedimentaria mostró que en el Lagunillo del Tejo las fluctuaciones de nivel, asociadas a la variabilidad hidroclimática, son determinantes en la composición de la comunidad de productores primarios. Sin embargo en la Laguna de La Cruz, caracterizada por una estabilidad en la composición de la comunidad de organismos fotosintéticos, los cambios cuantitativos inferidos en la producción primaria en los últimos 400 años parecen haber sido condicionados por la variabilidad solar.

Por otro lado este estudio ha demostrado que el sedimento laminado de la Laguna de La Cruz es un excelente indicador climático cuantitativo. La calibración entre los espesores de las láminas anuales de calcita y el registro sincrónico de temperaturas y precipitaciones en la región (1950-2002) mostró una correlación altamente significativa entre dichos espesores y las precipitaciones acumuladas durante los meses invernales, las cuales, a su vez, mostraron una correlación altamente significativa con el índice atmosférico de Circulación del Atlántico Norte (NAO). Dada esta significativa relación climática, utilizamos el sedimento laminado de la Laguna de La Cruz para reconstruir las precipitaciones invernales anuales desde 1589 d.C. hasta el presente. Finalmente el análisis de la señal climática mostró un dominio de procesos no estacionarios en las altas frecuencias lo que sugiere que la conexión

entre las lluvias regionales y el patrón NAO no ha sido estable durante los últimos siglos y que probablemente otros patrones de circulación atmosférica hayan ejercido su influencia en la región.

---

**Autor: Francisco José Oliva Paterna**

**Título: Biología y Conservación de *Aphanius iberus* (Valenciennes, 1846) en la Región de Murcia.**

*Memoria presentada para optar al grado de Doctor*

*Fecha de lectura: 30 Junio 2006*

### **Resumen**

*Aphanius iberus* es un Ciprinodóntido endémico de la Península Iberica que está catalogado como especie En Peligro de Extinción en diversos listados nacionales e internacionales. Sus poblaciones presentes en la Región de Murcia se encuentran entre las más importantes para la conservación de la especie en el sureste peninsular.

La escasez y ausencia de conocimientos sobre la biología de especies amenazadas es un importante factor que incrementa su riesgo de extinción. El presente trabajo evaluando, de forma continua a lo largo de vario años, el rango de distribución, la variabilidad genética, parámetros de su estrategia de vida, la demografía y el estatus de conservación de *A. iberus* establece las bases para la gestión y conservación de la especie en la Región. Además, el presente estudio es el primero realizado sobre la biología de la especie en el área meridional de su rango de distribución.

Esta Tesis Doctoral se encuadra completamente en los axiomas de la Biología de la Conservación y se centra en la gestión de especies amenazadas.

Palabras Clave: Especies Amenazadas, Ciprinodóntidos, Biología, Ecología, Conservación.

---

**AUTOR: Olivier Schmit** (olivier.schmit@uv.es)

**TÍTULO: Segregación espacial entre poblaciones sexuales y partenogenéticas de *Eucypris virens* (Ostracoda, Crustacea) en la laguna de Caracuel.**

**Tipo de trabajo:** Trabajo de investigación para la obtención del Diploma de Estudios Avanzados

**Director:** Dr. Francesc MEZQUITA

**Tutor:** Dr. Javier ARMENGOL

**Centro:** Universitat de València

**Lugar de realización:** Departamento de Microbiología y Ecología & Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva

**Fecha de lectura:** 11 de septiembre 2007

La segregación de nichos entre especies cercanas o incluso entre genotipos es una manera de evitar la exclusión competitiva. Puede resultar en la ocupación de diferentes micro-hábitats, como se observa en *Eucypris virens* en la laguna de Caracuel, C. Real. Esta especie es cosmopolita, vive en charcas temporales y tiene linajes sexuales y asexuales (partenogenéticos), que pueden incluso coexistir en poblaciones mixtas. Curiosamente, la distribución de los sexos en la laguna refleja el patrón de partenogénesis geográfica de la especie en Europa: los hábitats marginales están ocupados sólo por poblaciones partenogenéticas mientras que las poblaciones sexuales, y mixtas, tienen una distribución más restringida dentro de la laguna y el continente. Estudiamos el significado ecológico de la segregación espacial observada entre modos de reproducción relacionando datos ambientales con la presencia de machos y la proporción sexual en 12 charcas de la laguna. Los Análisis de Componentes Principales, realizados sobre datos químicos del agua y datos biológicos de macro-invertebrados y ostrácodos, indican que las charcas con machos son más efímeras y más impredecibles que las charcas con sólo hembras. Además, los primeros ejes de los tres PCAs, es decir la mayor variabilidad ambiental, está correlacionada significativamente con la proporción sexual de las poblaciones de *E. virens*. Se interpreta como una evidencia de una segregación ecológica de los linajes sexuales y partenogenéticos en *E. virens*, que no puede explicarse solamente por una capacidad dispersiva diferente. La presencia de los linajes sexuales en los ambientes más estocásticos cuadra con su capacidad de adaptación local, gracias a la variabilidad genética producida por el sexo, que podría haber resultado en una estrategia “preventiva” con un patrón de eclosión más variado. Las poblaciones puramente partenogenéticas solo persisten en los ambientes marginales estables gracias a su mayor capacidad de crecimiento poblacional (no hay ningún “coste de machos”). De estos resultados se extrapola que la estabilidad del hábitat, más que su conectividad, determina la distribución de los sexos en la partenogénesis geográfica.

---

**Autora: Oihana Izagirre Igartua**

**Título: Periphyton and metabolism in Basque streams**

Director: Arturo Elosegui Irurtia

Most research of stream ecosystems has focused structural aspects, but recently several authors insisted in the need of including functional aspects to evaluate the ecological status of streams. This dissertation focuses on two functional processes in streams, metabolism and nutrient retention, and on periphyton, one of the most important groups of organisms for both processes.

To characterise interannual variability of periphyton, we studied periphytic biomass at 5 sites along the Agüera stream (northern Iberian Peninsula) for three years. Results showed spatial differences of periphytic biomass to be controlled by nutrients and flood regime in winter, by nutrients and riparian cover in summer. Variables controlling periphytic biomass changed from reach to reach. At open sites flow was the main temporal controller, whereas at closed sites the effects of light availability prevailed, thus resulting in fairly similar seasonal patterns.

One of the main impacts on periphyton in Basque streams is siltation. Therefore, we assessed the effects of pulse sediment deposition on periphyton in artificial indoor streams in the University of Girona. Streams were subject to an exponential gradient of silt concentration for three days, and periphytic biomass, photosynthetic activity and algal communities, were studied for 4 weeks. Under high sediment load, algal photosynthetic efficiency showed a quick decrease after some days of exposition, followed by a drop in chl *a* contents, but after two weeks signs of adaptation appeared, first as a rise of photosynthetic efficiency and then as a recovery in pigment concentration. Siltation favored mobile diatoms versus filamentous green algae, thus affecting community composition on the long term.

To measure whole-stream metabolism, we developed RIVERMET©, a software to calculate metabolism with long data series, that can be freely downloaded from the Internet. It consists in an Access database plus an Excel file to help import and store data, and make calculations. Continuous monitoring of river discharge, temperature and oxygen concentration, combined with RIVERMET© allows to measure river metabolism easily. Ecosystem metabolism was measured at 20 contrasting stream reaches in the Basque Country (northern Spain). Water discharge, temperature and oxygen were monitored continuously for 15 months, reaeration rate was calculated with the night-time method, and whole-stream metabolism by the single-station open-channel method. All sites were heterotrophic on an annual basis. Gross primary production (GPP) and ecosystem respiration (ER) peaked at polluted sites. In summer, ER was positively related to industrial density and temperature, and net ecosystem production (NEP) negatively to turbidity, industrial density and temperature. To our knowledge these are the first results of continuous monitoring of whole stream metabolism at many reaches simultaneously, and show the potential of this technique for routine monitoring of river status.

We also studied long-term variations of metabolism by using historical datasets covering ten years (1995-2004) at two Basque streams. The Oria stream was extremely polluted, especially by paper mill effluents, but its status has improved to moderate during the last decades. The Urumea, on the other hand, is much less affected by human activities, which remained relatively constant during decades. Both GPP and ER were lower at the clean stream, inter-annual variability of GPP was higher at the Oria, whereas ER was more variable at the Urumea. Further analysis on interannual trends by advanced statistical methods will be necessary to complete this study.

We also studied the effect of water abstraction by hydropower plants on capacity of the stream to retain nutrients. Phosphate and ammonium retention was measured by the slug addition technique below 5 small dams along the clearwater stream Leitzarain, both at the stream channel and at the diversion canals. In general the Leitzarain showed a high nutrient retention capacity. Contrary to our expectations, uptake rate ( $U_{amb}$ ) and mass transfer coefficient ( $V_f$ ) of phosphate and ammonia tended to be higher at canals. Uptake length ( $S_w$ ) tended to be higher at canals. Results showed that hydropower operation can have affect the stream nutrient retention capacity at the catchment scale, and thus, ultimately influence nutrient export. Nevertheless, at local scale the effect is highly variable and mostly modulated by operational decisions upon the proportion of water diverted into the canals.

---

**AUTOR: José Manuel Poquet Moreno**

**TÍTULO: Modelos de predicción de las comunidades de macroinvertebrados acuáticos en ríos mediterráneos ibéricos – MEDPACS (MEDiterranean Prediction And Classification System)**

DIRECTOR: Javier Alba-Tercedor

La Comisión Europea reconoce con la publicación de la Directiva Marco del Agua (DMA), la necesidad de establecer una herramienta legislativa general que proporcione un marco de política de aguas sostenible.

Este marco legislativo reconoce la importancia de los ecosistemas acuáticos como sistemas que necesitan de la protección y conservación del ser humano.

La DMA establece una visión holística a través de una aproximación integrada de los distintos componentes clave de los hábitats acuáticos. Elementos tanto biológicos (la flora acuática, la fauna de macroinvertebrados acuáticos y la fauna íctica) como físico-

químicos o hidromorfológicos, que evaluados como desviación respecto de unas condiciones de referencia, establezcan las distintas categorías del “estado ecológico” (Muy Bueno, Bueno, Moderado, Deficiente y Malo).

En la actualidad, existen distintos sistemas de evaluación biológica de los ecosistemas acuáticos. No obstante, empieza a tener gran repercusión el desarrollo de modelos de predicción para las comunidades de macroinvertebrados. Capaces de obtener la probabilidad de captura de cada uno de los taxones que conforman una comunidad a partir un conjunto reducido de variables ambientales. Esta metodología desarrollada en un principio en Gran Bretaña (RIVPACS) a finales de la década de los setenta, ha sido pionera en este campo, y ha experimentado una considerable evolución a lo largo de los años, dando lugar a un considerable número de sistemas de predicción alrededor del mundo (AUSRIVAS, BEAST, SWEPACSRI, PERLA).

En España, la evaluación biológica viene realizándose desde las tres últimas décadas mediante el uso de índices biológicos, pero sin un marcado protagonismo. Es gracias al impulso generado por las exigencias de la DMA cuando las administraciones los han adoptado y los incluyen en los programas de vigilancia.

Dentro del seno del proyecto GUADALMED, en la presente tesis doctoral se aborda el desarrollo de un sistema de predicción para las comunidades de macroinvertebrados acuáticos de los ríos mediterráneos ibéricos, denominado MEDPACS (*MEDiterranean Prediction And Classification System*). Este sistema de predicción, adaptado a las características del clima mediterráneo presente en la Península Ibérica, se concibe como la base para el desarrollo de un sistema de predicción a nivel nacional. Para ello tiene en cuenta aspectos tales como: la temporalidad del caudal presente en los ríos mediterráneos (debida a la heterogeneidad en los regímenes de temperatura y precipitaciones), que tipo de datos biológicos son la mejor opción en cuanto al desarrollo de modelos de predicción para el área de estudio, o el posible efecto de la variación ambiental interanual del clima mediterráneo sobre las evaluaciones llevadas a cabo por estas metodologías.

El área de estudio para el desarrollo del sistema de predicción MEDPACS abarca aproximadamente 84400 km<sup>2</sup>, que incluye 135 cursos de agua (pertenecientes a 35 cuencas hidrográficas) distribuidos a lo largo del arco mediterráneo de la Península Ibérica. Los modelos de predicción desarrollados, tanto estacionales como basados en la combinación de distintas estaciones del año, se encontraron cerca del modelo ideal teórico. A su vez dichos modelos fueron capaces de evaluar lugares independientes, proporcionando evaluaciones del estado ecológico sensibles a las perturbaciones presentes en el área de estudio y que se reflejan en los tres indicadores ecológicos estudiados (el número de familias de macroinvertebrados y los índices bióticos IBMWP e IASPT). Frente a la necesidad, dentro del marco de la DMA, de evaluar tanto la composición como la abundancia de los taxones que conforman los distintos elementos de calidad (ya sea la flora acuática, la fauna bentónica de macroinvertebrados o la fauna íctica) en la aproximación MEDPACS, los modelos de predicción desarrollados a partir de datos semi-cuantitativos incluyeron ambos tipos de información. No obstante, los resultados obtenidos demostraron que el uso de datos semi-cuantitativos en el proceso de desarrollo de los modelos no proporcionó una mejora en la evaluación del estado ecológico, respecto del uso de datos cualitativos. Esto supone una ventaja en términos de relación coste-efectividad. A su vez, el estudio del efecto de la variación ambiental interanual reveló que los lugares evaluados mediante los modelos de predicción pueden fluctuar a lo largo del tiempo, pero sin una tendencia sólida que implique un sesgo sistemático en las evaluaciones del estado ecológico a través de los años. Estos resultados revelan como el desarrollo de un sistema de predicción de las comunidades de macroinvertebrados acuáticos, que tenga en cuenta las características propias del clima mediterráneo presente en la Península Ibérica, es completamente factible. A su vez, estos resultados establecen las bases para el desarrollo de una herramienta de evaluación del estado ecológico a nivel nacional, siguiendo las directrices establecidas por la DMA.

---

**Autor: Luis Lassaletta**

**Título: Flujos superficiales de nutrientes en una cuenca agrícola de Navarra**

**Centro de realización:** Departamento de Ecología Universidad Complutense de Madrid

**Directores:** Esperanza Martínez-Conde y José Vicente Rovira

**Fecha de lectura:** 21 de junio de 2007

El modelo agrícola industrial surgido durante el siglo XX supone la aplicación a los cultivos un gran número de insumos, como por ejemplo fertilizantes. Los ecosistemas acuáticos pueden recibir una parte de los excedentes del nitrógeno (N) y del fósforo (P) contenidos en dichos fertilizantes. El incremento del N y del P en las aguas fluviales altera la estructura y la función de estos ecosistemas. Un documento reciente de la Unión Europea señala que, aunque se han hecho avances en el control de la contaminación por nutrientes de origen puntual, el problema de la contaminación agraria difusa por nutrientes está todavía muy lejos de ser controlado.

Esta tesis supone un estudio multiescala desde una perspectiva integrada de cuenca de las dinámicas del N y el P en las aguas superficiales de una pequeña cuenca agrícola cerealista de Navarra (cuenca del río Galbarra, cuenca del Ebro). Así quedan integrados en el estudio los efectos que tienen sobre la variación espacial (intracuenca) y temporal (intranual) de las concentraciones y flujos de N y P, los factores climáticos como la lluvia, territoriales como los diferentes usos de las subcuencas anidadas, los agrícolas como la fertilización y el estado vegetativo del cultivo, y los hidrológicos como el caudal.

Entre 2002 y 2003 se recogieron muestras de agua de lluvia, de agua de escorrentía y de infiltración de los cultivos, y de agua fluvial desde la cabecera a la desembocadura del río y también en la desembocadura de los tributarios. Los resultados más relevantes muestran que las concentraciones y los flujos de nitrato (forma del nitrógeno inorgánico disuelto más abundante) en los cauces están



controlados por el transporte subsuperficial de lixiviados desde los cultivos, con un periodo crítico de exportación en invierno donde se produce un mayor volumen de drenaje y un menor control por parte de los cultivos y del resto de los ecosistemas. Las dinámicas de amonio y fosfato se encuentran principalmente controladas por el aporte de los vertidos urbanos, por la dilución de los mismos por el agua del río y por la capacidad de retención y procesado en los cauces. Aunque la capacidad de procesado del amonio es alta, en los tramos predomina el enriquecimiento del nitrógeno inorgánico disuelto frente al procesado.

Finalmente, se realizó un estudio de la evolución del territorio y de su red hidrográfica en el periodo comprendido entre 1967 y 1998, y se evaluó la integridad ecológica de los ríos de la cuenca, considerando la sección transversal del cauce, las riberas y su vegetación asociada, y se aplicó un índice de calidad del hábitat. Una vez obtenidos todos los resultados, se discutieron una serie de propuestas de gestión en el actual contexto político y social.

Se concluye la importancia de implementar planes integrados de gestión para este tipo de cuencas, ya que quedarán fuera de los futuros planes de restauración y de gestión, al no quedar contempladas por la DMA como *masas de agua*, ni por la Directiva de Nitratos como *zonas vulnerables*, ni haber sido incluidas en la red Natura 2000. Se propone como paso prioritario en la remediación el actuar sobre las fuentes antrópicas de los nutrientes mediante planes de gestión para optimizar la fertilización.

---

**AUTORA: Tura Puntí Casadellà**

**TÍTULO: Ecología de las comunidades de quironómidos en ríos mediterráneos de referencia.**

**Centro de realización:** Departamento de Ecología. Universidad de Barcelona.

**Directores de la Tesis:** Narcís Prat Fornells y Maria Rieradevall y Sant.

Este trabajo aborda la ecología de las comunidades de uno de los grupos de macroinvertebrados bentónicos más diversos y abundantes de nuestros ríos, los quironómidos. El principal objetivo de esta tesis ha sido estudiar la estructura de las comunidades de quironómidos en ríos mediterráneos en condiciones de referencia, con el fin de aumentar el conocimiento de la biodiversidad de los ecosistemas acuáticos mediterráneos. Estudiar las condiciones de referencia es uno de los requisitos para evaluar el estado ecológico de los ríos y implementar en un futuro los programas de gestión adecuados, siguiendo las directrices de la Directiva Marco del Agua. Para realizar los objetivos de la tesis se ha aplicado un protocolo de muestreo estandarizado derivado del proyecto GUADALMED, en el que además de muestrear las comunidades de macroinvertebrados se han analizado variables físicas y químicas junto con las características del bosque de ribera y del hábitat acuático para cada punto de muestreo. Un total de 227 taxones de quironómidos han estado identificados, utilizando exclusivamente larvas, a diferentes escalas espaciales (regiones mediterráneas, ríos y macrohábitats) y escalas temporales (primavera y verano).

A escala regional se ha estudiado la estructura de las comunidades de quironómidos en tres regiones mediterráneas del mundo: la cuenca mediterránea, Chile y el sudoeste de Australia. Se han encontrado diferencias de riqueza y composición taxonómica debida principalmente a procesos históricos, pero también a causa de la heterogeneidad de los factores ambientales locales. En cada una de las regiones estudiadas las distribuciones de abundancias de las especies de quironómidos presentan diferentes patrones.

Se han estudiado cuales son los principales factores ambientales que determinan los patrones de distribución de las comunidades de quironómidos en ríos mediterráneos de referencia en la cuenca mediterránea de la Península Ibérica. La zonación longitudinal (altitud, área de cuenca, temperatura...), junto con la heterogeneidad temporal son los principales gradientes que afectan las variaciones en la estructura de las comunidades de quironómidos. Además, se ha cuantificado la importancia de diferentes grupos de variables ambientales a diferentes escalas: locales, regionales y geográficas, y se concluye que las variables locales son las que contribuyen de manera más importante a la proporción de varianza explicada. Se han determinado los requerimientos ecológicos (óptimos y tolerancias de las variables ambientales de estudio) de las especies de quironómidos presentes en esta zona. La variabilidad temporal (diferencias primavera-verano) es baja en las comunidades de quironómidos de las cabeceras silíceas, mientras que en otros grupos de ríos como los pequeños ríos calcáreos, presentan variaciones estacionales importantes.

Finalmente, se ha estudiado la correspondencia entre las comunidades biológicas y los ecotipos fluviales establecidos en la región mediterránea ibérica de acuerdo con las directrices de la Directiva Marco del Agua. Se han definido un total de cinco ecotipos fluviales utilizando una combinación de variables hidrológicas, geológicas, morfológicas y climáticas: (1) ríos temporales, (2) tramos medios evaporíticos-calcáreos, (3) cabeceras silíceas (4) cabeceras calcáreas y (5) tramos medio-bajos. La tipología obtenida se validó con las comunidades de quironómidos (al nivel taxonómico más bajo posible de especie o género) y también con las comunidades de macroinvertebrados (al nivel taxonómico de familia). Nuestros resultados muestran que una tipología de ríos basada en las comunidades de macroinvertebrados y/o de quironómidos identifica diferentes tipos de ríos que en algunos casos coinciden con la tipología ambiental pero en otros no. Por lo tanto, para establecer las comunidades de referencia en ríos mediterráneos la metodología más correcta sería la utilización directa de las comunidades biológicas.

# Nuevas Publicaciones de interés

Miguel Alonso y otros. 2007. Catálogo Limnológico de los lagos de Mongolia. En línea: [http://oslo.geodata.es/mongolian\\_lakes](http://oslo.geodata.es/mongolian_lakes)

## Índice del volumen 26 (1) de Limnetica

Autores	Título	Páginas
Moreno-Ostos, E., A. Elliott, L. Cruz-Pizarro, C. Escot, A. Basanta & D.G. George.	Using a numerical model (PROTECH) to examine the impact of water transfers on phytoplankton dynamics in a Mediterranean reservoir.	1-12
Torralba-Burial, A. y F.J. Ocharán.	Comparación del muestreo de macroinvertebrados bentónicos fluviales con muestreador surber y con red manual en ríos de Aragón (NE Península Ibérica).	13-24
Martínez de Fabricius, A.L., M.E. Luque, D. Lombardo y E. Bruno.	Potamoplancton en la cuenca media del río Cuarto (Córdoba, Argentina).	25-38
Montoya, Y. y J.J. Ramírez.	Flujos de mineralización en el embalse tropical de Río Grande II (Antioquia, Colombia).	39-52
Pinilla, G.A., A. Canosa, A. Vargas, M. Gavilán y L. López.	Acoplamiento entre las comunidades planctónicas de un lago amazónico de aguas claras (Lago Boa, COlombia).	53-66
Verdiell-Cubedo, D., A. Egea-Serrano, F.J. Oliva-Paterna y M. Torralva.	Biología trófica de los juveniles del género Liza (Pisces: Mugilidae) en la laguna costera del Mar Menor (SE Península Ibérica).	67-74
Villabona-González, S., R.A. Gavilán-Díaz y A. Estrada-Posada.	Cambios nictemerales en la distribución vertical de algunos microscrustáceos en un lago artificial del neotrópico (Colombia).	75-88
Gallardo-Mayenco, A. & A. Ruíz.	Distribution and microhabitat selection of <i>Hydropsyche exocellata</i> Dufour (Trichoptera, Hydropsychidae) in a Mediterranean river affected of organic pollution: the Guadaira River (S. Spain).	89-98
Linares-Cuesta, J.E., L. Olofsson y P. Sánchez-Castillo.	Comunidades de diatomeas epipélicas en las lagunas de alta montaña de Sierra Nevada (Granada, España).	99-114
Bonetti, C.J., A.I. Alonso y J. Garrido.	Comparación de la comunidad de coleópteros acuáticos (Adephaga y Polyphaga) en dos cuencas hidrográficas con distinto grado de acción antropogénica (Pontevedra, NO España).	115-128
Isasmendia, S.C., B.C. Tracanna, F.H. Vendramini, M.G. Navarro, M.A. Barrionuevo y G.S. Meoni.	Caracterización física y química de ríos de montaña (Taff del Valle, Tucumán, Argentina).	129-142
Osoz, J., J. Gomà, L. Ector, J. Cambra, M. Pardos y C. Durán.	Estudio comparativo del estado ecológico de los ríos de la cuenca del Ebro mediante macroinvertebrados y diatomeas.	143-158
Alcaráz-Hernández, J.D., F. Martínez-Capel, M. Peredo, A.B. Hernández-Mascarell.	Relaciones entre densidades y biomásas de <i>Salmo trutta fario</i> y mediciones del mesohábitat en tramos trucheros de la Comunidad Valenciana.	159-168
De la Vega, C., C. Jambrina, R. de Saja, E. Bécares, C. Fernández y M. Fernández.	Aspectos limnológicos de estanques para la producción intensiva de tenca ( <i>Tinca tinca</i> ).	173-182
Rodrigo, M.A., C. Rojo, J. Larrosa, M. Segura y M. Moeys.	Influencia de la concentración de nutrientes y la herbivoría sobre la estructura y la función de una comunidad algal.	183-198
Valladolid, M., J.J. Martínez-Bastida y M. Arauzo.	Los Hydropsychidae (Insecta: Trichoptera) del río Oja (La Rioja, España).	199-208

## Índice del volumen 26 (2) de Limnetica

García-Aragón, J.A., E. Quentin, C. Díaz-Delgado & J.R. Hunt.	Watershed level analysis of sediment fillin in a Mexican highland reservoir.	1-10
Martínez-Bastida, J.J., M. Arauzo y M. Valladolid.	Caracterización hidroquímica de las aguas superficiales y subterráneas en la cuenca del Oja-Tirón. Procesos de contaminación.	11-24
Segura, M., C. Rojo y M.A. Rodrigo.	Facores que controlan la variabilidad morfológica de Petetras bajo diferentes condiciones experimentales.	25-34
García-Murillo, P., R. Fernández-Zamudio, S. Cirujano, A. Sousa & J.M. Espinar.	The invasion of Doñana National Park (SW Spain) by the mosquito fern ( <i>Azolla filiculoides</i> Lam).	35-42
Rojo, C., M.A. Rodrigo & M. Barón-Rodríguez.	Dynamics of the planktonic food web in Colgada Lake (Lagunas de Ruidera Natural Park).	43-56
García-Chicote, J., C. Rojo y M.A. Rodrigo.	Alimentación de <i>Acanthocyclops robustus</i> . Un caso de canibalismo.	57-68
Vidal-Abarca, M.R. y M.L. Suárez-Alonso.	Un modelo conceptual sobre el funcionamiento de los ríos mediterráneos sometidos a perturbaciones naturales (riadas y sequías).	69-84
Prats, J., R. Val, J. Armengol & J. Dolz.	A methodological approach to the reconstruction of the 1949-2000 water temperature series in the Ebro River at Escatrón.	85-98
Reyes, I., G. Martín, M. Reina, A Arechederra, L. Serrano, M.A. Casco & J. Toja.	Phytoplankton from NE Doñana marshland ("El Cangrejo Grande", Doñana Natural Park, Spain).	99-110
García-Murillo, P., R. Fernández-Zamudio, S. Cirujano, A. Sousa, I. Nieto, J. Andújar y D. León.	Flora y vegetación de la marisma de Doñana en el marco del proyecto de restauración ecológica Doñana 2005.	111-122
Malhao, V., P. Raposeiro & A.C. Costa.	The family Dugesiidae: New records for the Azorean Archipiélago.	123-132
Verdiell-Cubedo, D., F.J. Oliva-Paterna & M. Torralva-Forero.	Fish assemblages associated with <i>Cymodocea nodosa</i> and <i>Caulerpa prolifera</i> meadows in the shallow areas of the Mar Menor coastal lagoon.	133-142
Penalta-Rodríguez, M. y M.C. López-Rodríguez.	Diatomeas y calidad del agua de los ríos del Macizo Central Gallego (Ourense, NO España) mediante la aplicación de índices diatomológicos.	143-150
Torralba-Burial, A. y F.J. Ocharán.	Protocolo para la evaluación del estado ecológico de la red fluvial de Aragón (NE de España) según sus comunidades de macroinvertebrados bentónicos.	151-164
Gallardo, B., M. García, A. Cabezas, E. González, C. CiancarelliM. González & F.A. Comín.	First approach to understanding riparian wetlands in the Middle Ebro River floodplain (NE Spain): Structural characteristics and functional dynamics.	165-178
Amat, F., F. Hontoria, J.C. Navarro, N. Vieira & G. Mura.	Biodiversity loss in the genus <i>Artemia</i> in the Wester Mediterranean Region.	179-196
Camargo, J.A. & C. Gonzalo.	Physicochemical and biological changes downstream from a trout farm outlet: Comparing 1986 and 2006 sampling surveys.	197-206
Ortiz-Lerín, R. & J. Cambra.	Distribution and taxonomic notes on <i>Eunotia Ehrenberg 1837</i> (Bacillariophyceae) in rivers and streams of Northern Spain.	207-226
Sartori, M. & S.J. Hughes.	Description of a peculiar <i>Rhithrogena</i> nymph from the Iberian Peninsula (Ephemeroptera, Heptageniidae).	227-232
Vidal, L., L. Rodríguez-Gallego, D. Conde, W. Martínez-López & S. Bonilla.	Biomass of autotrophic picoplankton in subtropical coastal lagoons: Is it relevant?	233-244

Recordamos desde aquí, que el contenido de *Limnetica* volúmenes 1 a 24 está disponible en un CD-ROM que puede comprarse en el Departamento de Publicaciones de la AIL (contactar por correo electrónico con [aelimno@telefonica.net](mailto:aelimno@telefonica.net)).

**ASOCIACION IBÉRICA DE LIMNOLOGIA**

**SOLICITUD DE SOCIO – ACTUALIZACIÓN DE DATOS**

Nombre: \_\_\_\_\_ Apellidos: \_\_\_\_\_  
Lugar de trabajo: \_\_\_\_\_  
Dirección: \_\_\_\_\_  
Ciudad: \_\_\_\_\_ Código Postal: \_\_\_\_\_ País: \_\_\_\_\_  
Teléfono: \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_  
Correo electrónico (E-mail): \_\_\_\_\_  
Campo de interés limnológico: \_\_\_\_\_  
Campo de interés taxonómico: \_\_\_\_\_  
Area geográfica en la que investiga: \_\_\_\_\_

Categorías de socio: \_\_\_\_\_ Cuota anual 2008 \_\_\_\_\_  
    ◇ Ordinario                   50 €uros  
    ◇ Estudiante                 20 €uros  
    ◇ Corporativo                120 €uros

Publicaciones que reciben los socios:

LIMNETICA es la revista de la Asociación que publica artículos científicos de su campo previa revisión de los mismos por especialistas. Su periodicidad es semestral.

ALQUIBLA es el boletín informativo de la Asociación que pretende ser vehículo de comunicación entre sus miembros y mantenerlos informados de eventos, novedades, problemáticas de su campo, etc.

Pagos:

El pago de la cuota de socio se realiza mediante domiciliación bancaria o, para socios extranjeros, mediante transferencia bancaria o cheque a la cuenta de la tesorería de la Asociación.

**Boletín de domiciliación bancaria**

Estimado compañero:

Ruego tramites, hasta nuevo aviso, el cobro de la cuota de la Asociación Ibérica de Limnología en la siguiente domiciliación:

Entidad: \_\_\_\_\_

Sucursal: \_\_\_\_\_

Domicilio: \_\_\_\_\_

C.P., Población: \_\_\_\_\_

Código de control (D.C.): \_\_\_\_

N de cuenta: \_\_\_\_\_

Firma:

Remitir a: Eugenio Rico. Tesoreo AIL. Dep. Ecología. Fac. Biología. Univ. Autónoma de Madrid. Cantoblanco. 28049 - Madrid (Spain)

(Cortar por la línea de puntos y enviar la parte inferior a vuestra entidad bancaria)

.....

Muy Srs. míos:

Les ruego que, hasta nuevo aviso, abonen con cargo a mi cuenta, cuyos datos se exponen abajo, los recibos que

\_\_\_\_\_ a mi nombre

\_\_\_\_\_ a nombre de \_\_\_\_\_

les presente al cobro la Asociación Ibérica de Limnología

Entidad: \_\_\_\_\_

Sucursal: \_\_\_\_\_

D.C.: \_\_\_\_

N cuenta: \_\_\_\_\_

Atentamente

Fecha:

Firma:

**TARIFA DE PRECIOS 2008**  
**PUBLICACIONES DE LA ASOCIACION IBERICA DE LIMNOLOGIA**

<u>Título</u>	<u>Año</u>	<u>Páginas</u>	<u>Precio venta</u>	
			<u>Socios</u>	<u>Público</u>
Limnetica 1	1984	365	20 €	35 €
Limnetica 2	1986	316	20 €	35 €
Limnetica 3 (1)	1987	210	20 €	35 €
Limnetica 3 (2)	1987	108	20 €	35 €
Limnetica 4	1988	56	20 €	35 €
Limnetica 5	1989	109	20 €	35 €
Limnetica 6	1990	175	20 €	35 €
Limnetica 7	1991	190	20 €	35 €
Limnetica 8 (especial <i>Limnology in Spain</i> )	1992	277	20 €	35 €
Limnetica 9	1993	115	20 €	35 €
Limnetica 10 (1) Sólo disponible en CD-ROM	1994	142		
Limnetica 10 (2)	1994	47	20 €	35 €
Limnetica 11 (1-2)	1995	120	40 €	70 €
Limnetica 12 (1-2)	1996	166	40 €	70 €
Limnetica 13 (1)	1997	85	20 €	35 €
Limnetica 13 (2) (especial <i>Litter breakdown in rivers and streams</i> )	1997	102	20 €	35 €
Limnetica 14	1998	144	20 €	35 €
Limnetica 15	1998	176	20 €	35 €
Limnetica 16	1999	112	20 €	35 €
Limnetica 17	1999	134	20 €	35 €
Limnetica 18	2000	113	20 €	35 €
Limnetica 19	2000	204	20 €	35 €
Limnetica 20 (1-2)	2001	339	40 €	70 €
Limnetica 21 (1-2-3-4)	2002	348	40 €	70 €
Limnetica 22 (1-2-3-4)	2003	364	40 €	70 €
Limnetica 23 (1-2-3-4)	2004	370	40 €	70 €
Limnetica 24 (1-2) Sólo disponible en CD-ROM				
Limnetica 24 (3-4)	2005	338	40 €	70 €
Limnetica 25 (1-2-3) ( <i>The ecology of the iberian inland waters</i> )	2006	850	70 €	100 €
Limnetica 26 (1-2)	2007	358	40 €	70 €
Suscripción anual Biblioteca o Institución				120 €
Separatas o artículos sueltos			2 €	3 €
CD-ROM Limnetica recopilación volúmenes 1 a 24.	2006		6 €	10 €

**Listas bibliográficas**

1. Heterópteros acuáticos de España y Portugal	1984	69	3 €	5 €
2. Moluscos de las aguas continentales de la Península Ibérica y Baleares	1985	193	7 €	10 €
3. Coleópteros acuáticos Dryopoidea de la Península Ibérica y Baleares	1986	38	3 €	5 €
5. Hidracnelas de la Península Ibérica, Baleares y Canarias	1988	81	3 €	5 €
6. Criptofíceas y Dinoflagelados continentales de España	1989	60	4 €	6 €
7. Coleópteros acuáticos Hydradephaga de la Península Ibérica y Baleares	1990	216	7 €	10 €
8. Rotíferos de la Península Ibérica, Baleares y Canarias	1990	195	7 €	10 €
9. Deuteromicetos acuáticos de España	1991	48	3 €	5 €
10. Coleópteros acuáticos Hydraenidae de la Península Ibérica y Baleares	1991	93	5 €	7 €
11. Tricópteros (Trichoptera) de la Península Ibérica e Islas Baleares	1992	200	7 €	10 €
12. Ostrácodos de la Península Ibérica y Baleares	1996	71	4 €	6 €
13. Quironómidos de la Península Ibérica e Islas Baleares	1997	210	7 €	10 €
14. Clorófitos de la Península Ibérica, Islas Baleares y Canarias	1998	614	9 €	14 €
15. Coleópteros acuáticos Hydrophiloidea de la Pen. Ibérica y Baleares	1999	116	7 €	10 €
16. Plecópteros de la Península Ibérica (actualizada)	2003	133	8 €	12 €

**Claves de identificación**

1. Carófitos de la Península Ibérica	1985	35	3 €	5 €
2. Esponjas de agua dulce de la Península Ibérica	1986	25	3 €	5 €
3. Turbelarios de las aguas continentales de la Pen. Ibérica y Baleares	1987	35	3 €	5 €
4. Nematodos dulceacuícolas de la Península Ibérica	1990	83	4 €	6 €
5. Heterópteros acuáticos (Nepomorpha y Gerrormorpha) de la Pen. Ib.	1994	112	4 €	6 €
6. Simúlidos de la Península Ibérica	1998	77	4 €	6 €

**Otras publicaciones**

Actas del I Congreso Español de Limnología	1983	298	7 €	10 €
Actas del IV Congreso Español de Limnología	1987	433	19 €	32 €
Actas del VI Congreso Español de Limnología	1993	439	19 €	32 €
La eutrofización de las aguas continentales españolas	1992	257	8 €	12 €
Conservación de los Lagos y Humedales de Alta Montaña de la Pen. Ib.	1999	274	12 €	18 €
Terminología popular de los Humedales	2002	228	9 €	12 €

Precios en Euros. Pago al contado por Tarjeta de crédito (VISA y MasterCard), Transferencia Bancaria o Cheque. Portes no incluidos en el precio de venta. Consulte el coste del porte según medio de transporte y peso del paquete. Pedidos a: Publicaciones A.I.L. C/ Porche, 2 1º. 46920 - Mislata (Valencia) o por correo electrónico al email [aelimno@telefonica.net](mailto:aelimno@telefonica.net)