

---

## Sumario

Editorial .....	1
Información AEL .....	2
Acta de la asamblea ordinaria de la Asociación Española de Limnología	
Propuesta de modificación de Estatutos	
Jornadas sobre descomposición de hojarasca	
Balance económico	
Tribuna Abierta .....	8
Programa Agua del WWF/ADENA. Problemas del agua en España	
Secciones .....	12
Bases limnológicas para la gestión de los caudales y calidad ecológica de los ríos	
El esturión del Guadalquivir	
Proyecto educativo de la Estación de Ecología Acuática <i>Príncipe Alberto I de Mónaco</i>	
Memorias y proyectos de Investigación .....	16
Tablón de anuncios .....	19
Agenda .....	20
Libros .....	21
La Limnología en Internet .....	21

*Un nuevo número de Alquibla ve la luz y son pocas las diferencias en cuanto a colaboraciones que han aportado los socios. Secciones a nuestro juicio de gran interés como Grupos de Investigación, la Figura del Semestre, etc, siguen sin contenido. Es difícil desviar algo de nuestro tiempo para aportar información, ideas, reflexiones al resto de los asociados. En algunas ocasiones por un cierto pudor a ser criticado, en otros, los más, por dejadez. No quisiera pecar de pesado pero Alquibla es el Boletín, no un Boletín, de la Asociación Española de Limnología, de nuestra Sociedad; y por lo tanto, depende de nosotros su utilidad y vigencia.*

*Quisiera pedir perdón a aquellas personas que nos envían colaboraciones y que las ven con cierto retraso incluidas en el Boletín, o no aparecen por haber perdido vigencia (Reuniones, Congresos,...). No es culpa nuestra. Desde el punto de vista económico no resulta rentable editarlo con pocas hojas ya que los gastos de envío son altísimos (más del 25% de los costos de edición corresponden al correo). Nuevamente requiero vuestra colaboración. La de todos. Gracias.*



se publica dos veces al año por la Asociación Española de Limnología, para mantener informado básicamente a sus miembros de todas las ramas relacionadas con el agua en su múltiples facetas, tanto aplicadas como teóricas.

**EDITA**

ASOCIACION ESPAÑOLA DE LIMNOLOGIA

**DIRECCION**

Carlos Granado Lorenzo

**REDACCION Y DOCUMENTACION**

Lourdes Encina Encina, Carmelo Escot, Emiliano Mellado Alvarez y Dora Rodríguez Ruiz.

**RECEPCION DE CORRESPONDENCIA**

Por favor, manda cualquier aportación a este boletín a: **Dora Rodríguez Ruiz**

Estación de Ecología Acuática. Pabellón de Mónaco. Isla de la Cartuja, Paseo de las Acacias s/n. 41092 SEVILLA

Tel: (95) 4462232; Fax: (95) 4626308; E-mail: eea@cica.es

ISSN: 1134-5535

Depósito Legal: M-44159-1988

## EDITORIAL

Estimados socios:

Después de un cierto tiempo volvemos a encontrarnos. Aunque la publicación de ALQUIBLA se haya demorado, no por eso la Asociación ha estado parada. En Mayo celebramos nuestro VIII Congreso, cuya Acta podreis leer en otro apartado.

En este Congreso, la Directiva llevaba una propuesta de cambio de Estatutos, ya que algunos artículos han quedado desfasados y es preciso contemplar algunas cuestiones nuevas. Debido a que no hubo *quorum* suficiente, no pudimos discutir este apartado. Por ello, publicamos en este número de ALQUIBLA las modificaciones que hemos estimado pertinentes para que las estudies y enviéis las enmiendas que creais oportunas.

Además, la AEL ha participado en varias actividades en colaboración con otras Asociaciones y Organismos de la Administración. Por ejemplo, en el "Simposio sobre Ecosistemas acuáticos de Castilla-La Mancha, en colaboración con la Junta de Castilla-La Mancha; en el Congreso Internacional de la Asociación de Algología" y en el "Curso sobre técnicas de identificación de Crisofíceas y Dinoflagelados" que se celebró en Granada; en la "Mesa redonda sobre ecosistemas acuáticos de regiones áridas y semiáridas" celebrada en Murcia y en las "Jornadas sobre Humedales de Alta Montaña" que se están celebrando en estos días en Madrid. También hemos participado en el II Encuentro de Limnólogos Iberoamericanos celebrado en Brasil en Julio de 1995 y hemos recibido el encargo de organizar el III Encuentro.

Tenemos previstas otras reuniones científicas a celebrar antes de nuestro IX Congreso, que tendrán lugar en Evora en la primavera de 1998. Por ejemplo, el European meeting "Litter breackdown in rivers and streams", que se celebrará en Bilbao en Septiembre de 1997; la Mesa redonda sobre la "Recuperación, Conservación y Gestión de la Ictiofauna Continental Española", a celebrar en Sevilla en Mayo de 1997. Otra

reunión sobre la que estamos trabajando es la de las "Jornadas Técnicas sobre depuración de aguas residuales por métodos no convencionales".

Creemos que, aun que la celebración de los Congresos Nacionales sigue siendo una actividad irrenunciable, la organización de estas reuniones científicas y técnicas sobre temas más específicos puede dinamizar extraordinariamente a la Asociación. En este sentido, os hacemos un llamamiento a todos los socios para que propongais temas de interés para celebrar reuniones más específicas y os animeis a organizarlas. La Asociación colaboraría financiando parte de los gastos. Una idea que puede ser útil es aprovechar las visitas de investigadores de prestigio para organizar algunas Jornadas, Simposios o Mesas Redondas durante las fechas de estancia de los mismos.

Como vereis en el estado de cuentas, el capítulo económico es bastante saludable. No obstante, el saldo que parece tenemos no es real, ya que gran parte de él está comprometido en la edición de nuestras publicaciones. Ya ha salido la Lista de Ostrácodos y se encuentran en prensa otra Lista de Coleópteros y la de Clorofíceas y están prácticamente terminadas varias listas y claves más. Además, hay tres volúmenes de LIMNETICA en fase terminal de impresión y quedan pendientes otros 3 volúmenes para normalizar la situación durante este año de 1997.

En otro orden de cosas más general, habreis constatado en la prensa el cambio de discurso que recientemente ha adoptado el nuevo Ministerio de Medio Ambiente, en el sentido de definirse a favor del ahorro de agua y en contra de la masiva construcción de embalses y trasvases. No sabemos si esto responde a una cambio real en la mentalidad de los gestores o simplemente a una insuficiencia de presupuesto para hacer obras. Esperemos que la razón sea la primera.

LA DIRECTIVA

### ¿QUIERES PERTENECER A LA ASOCIACION ESPAÑOLA DE LIMNOLOGIA?

La AEL siempre estará abierta a las personas interesadas en todas las ramas relacionadas con el agua en sus múltiples facetas. Para pertenecer a esta Asociación, contactar con la Dra. Julia Toja Santillana, Departamento de Biología Vegetal y Ecología, Facultad de Biología. Secretaría AEL. Apdo 1095. 41080 Sevilla (España). Tef: (95) 455 70 63.



### ACTA DE LA ASAMBLEA ORDINARIA DE LA ASOCIACION ESPAÑOLA DE LIMNOLOGIA

A las diez y ocho horas del día 30 de Mayo de 1996 se reunió la Asamblea Ordinaria de la Asociación Española de Limnología, bajo la Presidencia de D<sup>a</sup> María Rosa Miracle Solé. Se trataron los siguientes puntos del orden del Día.

#### 1. Informe de la Directiva.

##### *Informe de Secretaría*

La secretaria informó que había habido algunos problemas en la buena marcha de la Secretaría por dos razones, una personal, debida a baja por enfermedad de la secretaria y otra debida a que parte del correo todavía se seguía mandando al Museo de Ciencias Naturales. No obstante la situación se estaba regularizando.

Un problema que se plantea en la venta de las publicaciones de la AEL es el sistema de pagos, ya que resulta oneroso para la Tesorería que se pague en cheques que, generalmente, son de poco valor, por que los gastos bancarios resultan desmesurados. La Directiva propone que, en lo sucesivo, los envíos que se hagan a socios se carguen en el recibo anual de la cuota y, los que se hagan a no socios, se envíen contrarrembolso o los pagos se hagan por transferencia bancaria a la cuenta de la Asociación. La Asamblea aprueba esta propuesta por asentimiento y ordena que se publiquen estas nuevas normas en ALQUIBLA.

Durante el periodo transcurrido entre asambleas se han realizado diversas actividades con desigual resultado:

Durante más de un año se estuvo en contacto con varias Asociaciones Españolas relacionadas con el agua, con el fin de formar algún tipo de Federación que pudiera facilitar el acceso con más fuerza a determinadas Instancias como, por ejemplo, los Consejos del Agua Nacional y Autonómicos. Aunque ya teníamos redactado un primer borrador de Estatutos para poder discutirlos en la Asambleas de las distintas Asociaciones, al final no se ha llegado a buen puerto.

Se celebraron las *Jornadas sobre ecosistemas acuáticos de Castilla-La Mancha* en colaboración con la Junta de Castilla-La Mancha, con gran éxito y, además, sin desembolso por parte de la AEL.

Se co-organizó con la Asociación Española de Algología su Congreso en Granada y un curso práctico

sobre *Metodología de estudio de las algas*, que también resultó exitoso. Para la primera quincena de Junio de 1996 se programó en Granada una Reunión Internacional de Algología, en la que también fue impartido un curso patrocinado por la AEL.

Se colaboró en la organización del II Encuentro de Limnólogos Iberoamericanos, celebrado en Sao Carlos (Brasil). El resultado fue regular ya que coincidió con otras actividades en el marco del Congreso de SIL, que resultaron más atractivas para muchos limnólogos Iberoamericanos. En esta reunión se aceptó la oferta de la Universidad Internacional de Andalucía, con sede en La Rábida, para organizar el III Encuentro a finales de 1997, separando estas reuniones de los Congresos de la SIL.

Está en marcha la co-organización con la Universidad Menéndez Pelayo de un curso de Verano sobre *Producción primaria en ecosistemas acuáticos*. Se está en conversaciones para organizar con una Asociación de Hidrogeología un Congreso sobre algún tema de interés común. También estamos intentando organizar, junto con la Asociación Española de Ecología Terrestre, alguna actividad conjunta dentro del marco del Congreso de la INTECOL, que se celebrará en Julio de 1998 en Italia.

##### *Informe de Tesorería*

El balance económico se publicará en ALQUIBLA. Tenemos unos 6 Mpts de los que ya está comprometido el gasto de dos nuevas Listas faunísticas, los números del ALQUIBLA y de los 2 números de LIMNETICA que ya están terminados. Quedará un saldo importante que se sugiere que se emplee, en parte, para potenciar algunas actividades que se tratarán en otros puntos del orden del día.

El Tesorero informa que aún sigue teniendo dificultades en el cobro de recibos, debido a la insuficiencia de los datos bancarios. Aunque envió una circular a todos los socios para que completaran estos datos, sólo contestó un 60%, otros casos pudo solucionarlos personalmente, pero hay unos 50 recibos que no se pueden cobrar. Se publicará en ALQUIBLA un nuevo llamamiento.

#### 2. Ratificación de los cargos de Tesorero y Vicepresidente

Dado que D. Jesús Pozo y D. Carlos Abellá han desarrollado los cargos de Tesorero y Vicepresidente, respectivamente, a propuesta de la Presidenta D<sup>a</sup> M<sup>a</sup> Rosa Miracle, por facultad que le fue concedida en la anterior asamblea, informan que sólo continuarán en dichos puestos si son ratificados por la Asamblea. La Asamblea ratifica los cargos por unanimidad.

### 3. Nombramiento de Socio Honorario

La Junta propone el nombramiento de D. Ramón Margalef López como socio Honorario de la AEL. La Asamblea acuerda por unanimidad dicho nombramiento. Además la Asamblea solicita a la Directiva que haga las gestiones pertinentes ante la SIL, para que también sea nombrado Socio Honorario de dicha Asociación.

### 4. Propuesta de modificación de Estatutos

La Junta informa que hay algunos apartados de los Estatutos que convendría modificar. No obstante, al no haber *quórum* suficiente para poder votar una modificación de estatutos, se acuerda que en ALQUIBLA se publiquen las modificaciones que propone la Directiva, para que las estudien los socios y envíen a la Secretaría las enmiendas y modificaciones que estimen oportunas. Posteriormente se publicará en ALQUIBLA la propuesta definitiva, para que los socios puedan votarla. Dado que en las Asambleas es difícil que haya *quórum* suficiente para la modificación (la mitad más uno de los socios), se pensará la posibilidad de recurrir al voto por correo.

### 5. Personal Auxiliar para Limnética y Secretaría

El volumen de trabajo que estas actividades conllevan y la poca disponibilidad de tiempo que tienen los responsables hacen que, en muchos casos, no funcionen correctamente. La Directiva propone que dichas secciones puedan contar con la ayuda de alguna persona a cambio de una pequeña gratificación. Esta se daría en concepto de dietas. Se propone que el auxiliar de LIMNETICA reciba 15.000 pts mensuales y el de Secretaría 10.000. La Asamblea aprueba la propuesta por asentimiento.

### 6. Informe sobre LIMNETICA

El Editor D. Luis Cruz Pizarro informa sobre las dificultades que ha tenido con la revista, pero pide que se le permita continuar con ella 2 años más hasta regularizar la situación, de forma que el próximo Editor, sea quién sea, se encuentre sin las dificultades que él ha tenido. La asamblea acuerda por asentimiento que siga en el cargo. Informa también que se está preparando un folleto informativo y divulgador de la revista, para conseguir una mayor difusión de la misma.

### 7. Informe sobre ALQUIBLA

D. Carmelo Escot, miembro del Comité Editor de ALQUIBLA vuelve a reiterar que no reciben colaboraciones para el boletín, por lo que es muy difícil editarlo. Por lo que, si no cambia la situación tendrán que tomar la decisión de dejar de editarlo. Por lo tanto, de nuevo recaban la colaboración de los socios o, por lo menos, de los representantes regionales, para que pueda seguir editándose.

### 8. Propuestas de dinamización de la Asociación

La Directiva ha estudiado una serie de actividades que puedan revitalizar a la AEL. En primer lugar, se propone patrocinar cursos que estén organizando o piensen organizar los socios. Otra propuesta sería la posibilidad de patrocinar colecciones de cepas de organismos que

podrían ser suministrados a otros socios o, por lo menos, tener una lista de especies y del Laboratorio en que se tienen, aunque estas colecciones sean temporales mientras se lleva a cabo algún proyecto. Se hace un llamamiento en este sentido, para que los que estén interesados se pongan en contacto con la Directiva, para poder publicar estas listas en próximos números de ALQUIBLA.

La Directiva considera que se debe aprovechar al máximo las posibilidades que ofrece INTERNET. Se están haciendo estudios al respecto. Esto, además del beneficio del intercambio entre socios, podría abrir buenas perspectivas de intercambio con países de Iberoamérica que pudieran complementar el camino abierto por los Encuentros. También parece interesante el constituir algún comité o grupo de trabajo sobre la Docencia de la Limnología.

Por último y, sin embargo, más importante, los Congresos Nacionales, además de estar separados en el tiempo, aunque siguen siendo imprescindibles, son ya bastante dispersos. Por ello, la Directiva considera de interés la organización de reuniones sobre temas específicos en forma de Jornadas de unos 2 días de duración. La AEL subvencionaría los gastos de organización y de documentación básica. Ya se han propuesto algunos temas que se empezarán a gestionar de inmediato:

*Jornadas sobre descomposición de materia orgánica alóctona. Organizador D. Jesús Pozo. Univ. del País Vasco*  
*Jornadas sobre depuración de aguas residuales por métodos no convencionales. Organizadora D<sup>a</sup> Julia Toja.*

Otros temas de interés podrían ser:

- 1) Caudales "ecológicos"
- 2) Cambio Global y ecosistemas acuáticos.
- 3) Ecotecnología para la recuperación de ecosistemas
- 4) Gestión de ecosistemas acuáticos y desarrollo sostenible. etc.

Se hace un llamamiento a todos los socios para que propongan temas. En este sentido, como es posible que no se disponga de financiación para invitar a expertos, se sugiere que, si algún grupo recibe a algún visitante, se pueda aprovechar para organizar algunas Jornadas dentro de las fechas de estancia del visitante.

### 9. Biblioteca

Se informa que desde hace mucho tiempo (desde 1992) no se renuevan los fondos bibliotecarios de la AEL. Por ello se hace un llamamiento a los socios para que se envíen a Carlos Montes separatas de las publicaciones recientes de los socios.

### 10. Conclusiones del Congreso

Se encarga a Gabriel Moyá la elaboración, junto con

los responsables de cada sesión, de las Conclusiones del VIII Congreso, para su publicación en ALQUIBLA.

### 11. Sede del próximo Congreso

Se presentó la candidatura del "Grupo Portugués" de la AEL, para organizar el IX Congreso en Evora (Portugal) en la primavera de 1998. Se aprobó por asentimiento dicha candidatura.

### 12. Otros particulares

Se trató de la posibilidad de entrar a formar parte de los Consejos del agua. En tanto no se consiguiera como tal Asociación, los socios que ya participan en ellos como representantes de otras instancias lo harían en coordinación con la AEL. De hecho ya Alberto Fernández

Lop, representante de ADENA en el Consejo Nacional, lo está haciendo.

### 13. Ruegos y preguntas

No hubo

Y, no habiendo más asuntos que tratar se levantó la sesión, siendo las veintiuna horas del día treinta de mayo de mil novecientos noventa y seis

JULIA TOJA SANTILLANA

Secretaria de la AEL

## PROPUESTA DE MODIFICACION DE ESTATUTOS

La Directiva de la AEL, considera que es preciso modificar algunos de los artículos de los Estatutos, ya que o han quedado desfasados o la práctica aconseja su cambio. A continuación se exponen los cambios que la Directiva estima oportunos. Se abre un plazo hasta el 30 de Mayo para que los socios envíen a la Secretaría las enmiendas que estimen oportunas. También pueden enviarse propuestas de otras modificaciones pertinentes que puedan haber pasado inadvertidas a la Directiva. Con estas enmiendas se elaborará una Propuesta de Estatutos que se publicará en el próximo número de ALQUIBLA, para proceder a su votación. Los puntos más importantes a modificar son los siguientes: (la modificación viene destacada en negrita)

-Artículo 2. La Asociación española de Limnología se constituye con el fin de fomentar o dar a conocer los estudios hidrológicos y **limnológicos** que hagan referencia a las aguas **epicontinentales** iberbaleares y macaronésicas, mediante reuniones y publicaciones.

-Artículo 4. La asociación tienen su domicilio social en el Museo de Ciencias Naturales de Madrid situado en Paseo de la Castellana nº 80. **En todo caso hay que cambiar la dirección por José Gutiérrez Abascal, 2. No obstante, la Directiva plantea la posibilidad de cambio de sede. Hay dos posibilidades:**

a) que sea itinerante, coincidiendo con la residencia del Presidente.

b) que sea fija, pero cambiándola a la Universidad Autónoma de Madrid, ya que allá está radicada la Biblioteca de la Asociación.

-Artículo 8. Son socios numerarios aquellas personas físicas mayores de edad y con capacidad de obrar que, habiéndolo solicitado sean admitidas por la Directiva, formalicen su inscripción y abonen la cuota de ingreso que **anualmente** fije la Junta General a propuesta de la Directiva. **Suprimir la palabra anualmente.**

-Artículo 11. apartado a). Abonarán una cuota anual

de menos cuantía que será fijada **anualmente** por la Junta General....**Suprimir la palabra anualmente**

-Artículo 13. La cuota anual de los socios será fijada **anualmente** por la Junta General ...**Suprimir la palabra anualmente**

-Artículo 14. 2º párrafo. Se reunirá presidida por el Presidente de la Asociación **una vez al año de forma ordinaria, en el último trimestre del mismo..Cambiar esta frase por "de forma ordinaria en fecha coincidente con la celebración de los Congresos Nacionales"**

-Artículo 17. **Añadir un tercer párrafo que diga: "La mitad de los miembros de la Directiva será sustituida al transcurrir dos periodos entre Congresos. Ningún miembro de la Directiva podrá permanecer más de 3 periodos consecutivos en el mismo cargo".**

-Artículo 21bis: **El Consejo Ejecutivo es el órgano intermedio entre la Directiva y la Junta General. Estará formado por todos los miembros de la Directiva y por los Representantes de las Autonomías, escogidos por sus miembros. Sus funciones serán las de preparar la propuesta del orden del día de la Junta General, preparar las propuestas de las nuevas sedes de los Congresos Nacionales y todo lo referente a los presupuestos y las publicaciones, además de otros temas de interés para la Asociación. Se reunirá por lo menos una vez al año.**

-Artículo 23. La Asociación se crea con un patrimonio fundacional de treinta mil pesetas.

**Se establece que el límite máximo del presupuesto anual sea de quinientas mil pesetas. Suprimir la frase marcada**

-Artículo 26. La Asociación celebrará **al menos una reunión científica anual. Sustituir la frase marcada por "reuniones científicas"**

-Artículo 29. Los autores de los estudios a publicar por la Asociación deberán ser necesariamente socios de la misma. Hay 2 alternativas:

a) suprimir el artículo

b) sustituir por "los autores de estudios publicados por las Asociación **no tienen que ser necesariamente socios de la misma.**

-Artículo 33. Los artículos podrán ser publicados en **cualquier idioma**, debiendo llevar un resumen en castellano e inglés. Sustituir por "en castellano o inglés"

-Artículo 36. 2º párrafo. En caso de disolución los bienes materiales y los fondos bibliográficos, archivos y colecciones de la Asociación pasarían al Museo de Ciencias Naturales. **Caso de que se cambiara la sede de la Asociación ¿habría quizás que modificar este párrafo?.**

-Disposición Transitoria. **Suprimirla**

## JORNADAS SOBRE DESCOMPOSICION DE HOJARASCA

En la reunión de la Directiva de la Asociación Española de Limnología que tuvo lugar en Valencia el 23 de Febrero de 1996 se acordó, entre otras cosas, promover la realización de reuniones científicas inter-congresos sobre temáticas específicas, con el fin de dinamizar las actividades de la AEL y servir de foro para una comunicación más estrecha entre los investigadores de cada uno de los distintos campos. Este tipo de encuentros podrían servir para una puesta al día del conocimiento y examinar perspectivas que permitan el avance de la investigación en áreas concretas.

De aquella reunión surgieron varios tópicos sobre los que comenzar. El que suscribe se comprometió a desarrollar iniciativas que pudieran culminar con la celebración, en Bilbao, de unas jornadas específicas sobre descomposición de hojarasca en sistemas fluviales.

Durante la celebración del VIII Congreso de la AEL en Mallorca (27-31 de Mayo), quedó patente el aumento del número de trabajos sobre descomposición de hojarasca y la existencia de varios grupos de investigación dentro de los cuales esa línea puede tener visos de continuidad, tanto en España como en Portugal.

El 30 de Mayo de 1996, algunos congresistas interesados en ese tema tuvimos la oportunidad de reunirnos y esbozar algunas ideas de cara a la celebración de unas jornadas como las anteriormente comentadas.

Se constató el nivel que van alcanzando ese tipo de trabajos en la Península Ibérica, fruto a su vez, en algunos casos, de cooperaciones internacionales con investigadores de otros países, además de España y Portugal.

Uno de los objetivos que deberían perseguir unos encuentros sobre descomposición sería el de apuntar perspectivas de futuro sobre este área de trabajo, que permitan pasar de los estudios meramente descriptivos (dinámica de la descomposición -tasas-, dinámica de nutrientes, etc.) a otros con un cierto carácter predictivo o aplicado, donde se traten de explicar las causas de los procesos y su repercusión en los sistemas fluviales. No en

todos los casos está clara la acción de los macroinvertebrados fluviales sobre la descomposición (acción directa o indirecta), o la de los microorganismos (bacterias y hongos), tanto si se trata de evaluar su efecto sobre la desaparición del material, como la dinámica de los nutrientes de los substratos sometidos a este proceso.

Se suscitó, de igual modo, la necesidad de discutir las metodologías que se emplean (*bags, packs...*) o el hecho de situar cada especie de hojarasca dentro de un gradiente de descomposición en función de las tasas que se obtienen.

Este tipo de reuniones deberían permitir, a partir de las experiencias particulares, elaborar perspectivas desde distintos enfoques: geográficos, metodológicos, con objeto de maximizar eficiencias en la investigación, evitando reiteración de trabajos sin objetivos claros, promoviendo estudios que respondan a problemáticas relacionadas con la gestión de las cuencas y cursos fluviales.

Desde el punto de vista técnico, se trataría de dar carácter internacional (europeo) a nuestras Jornadas y establecer la fecha de celebración de la reunión (en principio se sugirió que tuviese lugar en el Otoño de 1997).

Toda la información relativa a la celebración de las jornadas, calendario, programa, etc. se transmitirá a todos los socios de la AEL.

Se elaborará una memoria-informe de las Jornadas que se publicará en *Alquibla*. Podría, asimismo, generarse un documento sobre los resultados de las mismas.

Al día de la fecha, se ha constituido un comité organizador de las Jornadas, fijando un calendario de las mismas y confeccionado la primera circular, la cual se publica en este número, además de haberse enviado a los socios de la AEL.

Bilbao, 20 de Septiembre de 1996.

*Jesús Pozo*

*Dpto. Biología Vegetal y Ecología, Facultad de Ciencias  
Universidad del País Vasco/E.H.U., Apdo. 644, 48080  
Bilbao (Spain)*



**PRIMERA CIRCULAR**

La Asociación Española de Limnología (AEL) y el Departamento de Biología Vegetal y Ecología de la Universidad del País Vasco /E.H.U. organizan una reunión europea sobre descomposición de hojarasca en ríos (*European Meeting on Litter Breakdown in Rivers and Stream*), que tendrá lugar en Bilbao, del 24 al 26 de Septiembre de 1997.

El objetivo de esta reunión es promover el intercambio de experiencias sobre estudios de descomposición de hojarasca en sistemas fluviales. Se trata de analizar los mecanismos implicados en estos procesos y su repercusión en el funcionamiento de los cursos fluviales. Estos encuentros podrían servir para mejorar la eficiencia de las investigaciones sobre esta temática y promover estudios que respondan a problemáticas asociadas con la gestión de las cuencas y cursos fluviales.

Los interesados deben enviar el formulario adjunto a la secretaría de las Jornadas.



---

**EUROPEAN MEETING ON LITTER BREAKDOWN IN RIVERS AND STREAMS**

Surname:.....

First Name:.....

Institution: .....

Address: .....

Post Code: .....

Country: .....

Tel: + .....

Fax: + .....

Email: .....

I wish to attend the meeting

I would like to present a contribution

*Secretariat/Secretaría: Dr. Arturo Elozegi  
Dpto. Biología Vegetal y Ecología, Facultad de Ciencias  
Universidad del País Vasco/E.H.U., Apdo. 644, 48080 Bilbao (Spain)  
Tel.: + 34 4 4647700 Ext. 2798, Fax: + 34 4 4648500  
Email: gypelira @lg.ehu.es*

## BALANCE ECONOMICO DEL AÑO 1995

*Jesús Pozo, Tesorero AEL*

SALDO AL 31 DE DICIEMBRE DE 1994		4.215.705.- ptas.
INGRESOS 1995		
Cuotas de socios	1.820.00.-	
Venta de publicaciones	3.000.-	
Intereses Bancarios	203.320.-	
TOTAL INGRESOS	2.026.320.-	+ 2.026.320.- ptas.
GASTOS		
Publicaciones	95.120.-	
Correo	30.802.-	
Comisiones bancarias	71.957.-	
TOTAL GASTOS	197.879.-	-197.879.- ptas.
SALDO AL 31 DE DICIEMBRE DE 1995		6.044.146.- ptas.

---

## BALANCE ECONOMICO DEL AÑO 1996

*Jesús Pozo, Tesorero AEL*

SALDO AL 31 DE DICIEMBRE DE 1994		6.044.146.- ptas.
INGRESOS 1996		
Cuotas de socios	1.803.500.-	
Venta de publicaciones	30.550.-	
Venta de Camisetas	5.000.-	
Intereses Bancarios	210.640.-	
TOTAL INGRESOS	2.049.690.-	+ 2.049.690.- ptas.
GASTOS		
Publicaciones	725.6260.-	
Editor	58.200.-	
Secretaría	35.000.-	
Viajes	37.000.-	
Comisiones bancarias	52.994.-	
Jornadas Lagos	80.000.-	
Otros	10.794.-	
TOTAL GASTOS	999.614.-	-999.614.- ptas.
SALDO AL 31 DE DICIEMBRE DE 1996		7.094.222.- ptas.

## TRIBUNA ABIERTA

Incluimos en esta sección el documento presentado por D. Alberto Fernández Lop, del Departamento de Conservación del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF/ADENA), sobre el "Proyecto Agua". El autor nos lo remite como documento de discusión, centrándose en ideas claves o puntos de reflexión a ser desarrollados, agradeciendo por parte de los socios que así deseen hacerlo, sus opiniones y sugerencias sobre los mismos.

### PROGRAMA AGUA DEL WWF/Adena. DOCUMENTO DE DISCUSION. PROBLEMAS DEL AGUA EN ESPAÑA

#### 1. ESTRUCTURALES

-Debido a las condiciones climáticas, en la Península existe un desigual reparto espacial y temporal del recurso agua.

- Las zonas de mayor demanda de agua son las de menor disponibilidad.

- Los dos factores anteriores han condicionado que el marco institucional fomente la máxima oferta posible de agua, pues se considera a este recurso como impulsor clave del desarrollo regional, principalmente a través del regadío y el turismo.

- España es el país más consumidor de agua en términos absolutos. Las causas son la baja eficiencia y falta de precio justo del agua.

- Por parte de la Administración del agua, existe una falta de conciencia política sobre la necesidad de protección del dominio público hidráulico.

- Las Comunidades Autónomas tienen competencias específicas, sobre ámbitos que tienen fronteras muy difusas con la planificación hidrológica que es competencia de las Confederaciones Hidrográficas.

#### 2. DE PLANIFICACION

- La premisa de sostenibilidad en la gestión del agua, que establece la Ley de Aguas, ha sido obviada en el diseño del Plan Hidrológico Nacional.

- No se han contemplado los cálculos de las demandas en función de la rentabilidad económica de los posibles nuevos regadíos y la reforma de la Política de Aguas de la Comunidad (PAC).

- La estimación de demandas, la política de trasvases, el mercado del agua y la falta de evaluación de alternativas que ocurren en la actual tarea de planificación del agua reflejan la falta de criterios de sostenibilidad. Las previsiones de consumo de agua están infladas en todos los supuestos de gestión, pues en ellos se considera que se va a perder de hecho el 40% en la distribución y ello infla excesivamente las proyecciones futuras o justifica nuevas propuestas de necesarias obras para abastecimiento. Esto distorsiona por exceso el cálculo de demandas.

- Es grave la actual desvinculación de las propiedades físico-químicas del recurso de los componentes bióticos de los ecosistemas. En la planificación española solo se protegen las primeras, olvidándose de la demanda de agua que exige la protección de los segundos que también exige la Ley de Aguas.

- No se contempla la selección de alternativas en el proceso planificador, sino que *a priori*, sin escenarios, se propone un listado de infraestructuras y actuaciones. Esto ocurre por el rigor e inflexibilidad de las opciones hidrológicas estratégicas que se consideran válidas.

- No se aplica en el proceso planificador una Evaluación Ambiental Estratégica, desligando el proceso planificador de la integridad del ciclo hidrológico en las cuencas.

- Existe un retraso en la definición de ecosistemas epicontinentales protegidos, con vista a su inclusión en la Red Natura 2.000. No existe un convenio (mecanismo de coordinación) con las Confederaciones para garantizar su supervivencia.

#### 3. GESTION DEL RECURSO AGUA

- Aunque más del 80% del consumo de agua lo hace el regadío, y las pérdidas en la distribución pueden llegar al 50%; una parte de estos cultivos están subvencionados por la PAC, manteniéndose las situaciones de sobreexplotación en los acuíferos, disminuciones drásticas en el caudal de los ríos y humedales y la justificación de nuevos embalses en zonas no primadas por la PAC (Castrovido, Riaño ...).

- El regadío se considera como estrategia territorial y la única forma viable de fijar la población rural (Desconociendo la vocación tradicional extensiva y de secano de nuestra península). Por ello, la agricultura española está muy subsidiada, y los agricultores pagan un 10-20% del precio total del agua. A pesar de nuestra bonanza, solo los productos extratempranos, extratardíos o forzados, son realmente competitivos. Por el contrario, no existen apenas incentivos para el ahorro de agua.

- El consumo de agua producido por el turismo ha exigido la construcción de infraestructuras y una previsión de demandas que se centran fundamentalmente en dos meses al año (aparte de las consecuencias urbanísticas que esto conlleva).

- Existe una desconexión administrativa entre las administraciones que vigilan la cantidad y los componentes abióticos de los ecosistemas acuáticos y los

que protegen las comunidades biológicas (Comunidades Autónomas). Además éstas últimas tienen menor poder político ante posibles conflictos.

- No se tiene en cuenta la demanda ambiental en la gestión hidrológica, limitándose los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) tan solo a las grandes presas, hecho que afecta incluso a las necesidades de determinadas áreas protegidas (ZEPAS, IBAS), cuya competencia es de otros sectores de la administración.

- Existen problemas para la definición de caudal que debe permanecer como mínimo en los ríos (media estadística, de mantenimiento de valores ambientales arbitrarios, sanitario, de dilución, o mantenimiento de estándares de calidad ambiental). Actualmente se siguen solo criterios de seguridad y operatividad, fuera del control de las Organizaciones No Gubernamentales (ONGs), consejos del agua y equipo de gobierno. Todo ello hace que se lleguen a justificar embalses para mantener el caudal mínimo, sin conocer previamente los requerimientos reales de las comunidades acuáticas.

- Falta de conocimiento del volumen que se extrae de aguas subterráneas y del posible impacto ambiental de su gestión y uso para abastecimiento o regadío. Por otro lado, el concepto de recarga de acuíferos no ha sido revisado y discutido.

- Existe una grave desconexión entre los instrumentos financieros de la Unión Europea y los objetivos políticos en materia de medio ambiente (debido a la gestión que se hace de los fondos en España).

- Falta una definición cartográfica (deslinde) del Dominio Público Hidráulico (DPH) en los lagos, humedales y llanuras de inundación de los ríos. Por parte de las Confederaciones se arguye que existen impedimentos legales para revertir la situación de invasión actual de DPH (humedales y lagos en zonas privadas?).

- Faltan los estudios de alternativas a los proyectos hidráulicos (no solo la búsqueda de otras cerradas) mediante acciones puntuales u otras soluciones como ahorro, cambio de técnicas, etc.

#### 4. LA SITUACION AMBIENTAL

Los principales problemas ambientales de las aguas continentales de nuestro país son:

- Contaminación orgánica e industrial. 33% río contaminados y 44% de embalses muy degradados.

- Ineficacia de los sistemas de depuración.

- Destrucción del hábitat. Encauzamientos, dragados, extracción de áridos, desecación de zonas húmedas, infraestructuras.

- Disminución de volúmenes de agua/alteración del flujo natural de ríos y humedales. Inadecuado caudal en los ríos. Descenso en el nivel freático de los acuíferos. No

existe acuerdo entre gestores y científicos. Es preciso tener en cuenta las fluctuaciones naturales y las especies características de la Península Ibérica.

- Relaciones con la cuenca. Erosión/Desertificación por prácticas agrícolas intensivas, roturación, sobreexplotación de acuíferos, incendios recurrentes, técnicas inadecuadas de preparación del suelo en reforestaciones. Contaminación difusa, urbanización indiscriminada y Planeamiento.

- Ocupación de las zonas de protección que constituyen el Dominio Público Hidráulico y la Zona de Policía. Urbanización indiscriminada, agricultura.

- Degradación/desaparición de zonas húmedas por el desarrollo agrícola. Tras la reforma de la PAC existe una recesión de la agricultura y es momento de recuperar humedales y zonas de inundación en zonas de menor rentabilidad.

#### EL PROGRAMA DE AGUAS CONTINENTALES MEDITERRANEAS DEL WWF: FINALIDAD DEL PROGRAMA

El objetivo global de las actividades del WWF en relación con las aguas continentales de la región mediterránea es conservar y restaurar, donde sea necesario, los ecosistemas y sus procesos para el mantenimiento de la biodiversidad, y en beneficio de la gente, en la región mediterránea.

Los proyectos señalados con (\*) son aquellos propuestos por el programa mediterráneo en su último documento de discusión

#### OBJETIVOS OPERATIVOS Y ACTIVIDADES

1. Asegurar el manejo sostenible de todos los recursos ligados al agua, considerando la cuenca hidrográfica como una unidad de gestión y obtención de recursos.

Se acepta generalmente que el manejo sostenible de los recursos de agua dulce dependen de una contextualización a nivel de cuenca hidrográfica, ya que esta última es la unidad mínima de interacción del ciclo hidrológico con la biosfera. En este marco en el que deben organizarse las actividades de protección y gestión. Ello también incluye las relaciones e interdependencias entre el agua y la cuenca, e igualmente permite evaluar los impactos entre la tierra y el agua. Un tema crítico del que depende el valor de los ecosistemas es la continuidad de un flujo mínimo o de mantenimiento necesario para proteger la vida acuática, la calidad del agua y asegurar las funciones ecológicas. Este aporte de agua es necesario para la integridad de los ecosistemas acuáticos y debe priorizarse antes de otros posibles usos. Deben también incorporarse enfoques con otras iniciativas programáticas como bosques y conservación del suelo.

#### Actividades

- Documento de posición sobre la cuenca como unidad de gestión.

- Manual técnico sobre indicadores de gestión de cuencas.

- Documento de divulgación/concienciación para el establecimiento de un flujo mínimo o de mantenimiento por tramos de ríos. Seguimiento de la puesta en práctica del caudal ambiental en cada cuenca Hidrográfica/en los embalses. Elaboración de conclusiones y recomendaciones.

- Informe sobre Caudal Ecológico y fluctuaciones mediterráneas.

- Informe\*. Agua subsidiada a regadíos. Informe sobre el precio real del agua.

- Proyecto de campaña para capacitación para el desarrollo de sistemas alternativos de riego. Líneas de financiación para modernización y ahorro, conservación de la humedad del suelo y prácticas de riego racional para agricultores. Organizaciones agrarias.

- Campaña\* de concienciación sobre técnicas que reducen substancialmente la pérdida de agua (agricultura, uso doméstico, turismo).

- Campaña de información sobre medidas agroambientales en colaboración con el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) (regulación 2078/92) y el Ministerio de Medio Ambiente (MMA).

- Campaña/proyecto educativo sobre el papel del agua en los ecosistemas.

- Acciones de Lobby para la organización de una Mesa del acuífero 23.

- Influir en la aplicación de la cuenca como unidad de gestión y recursos e incorporarlo en la legislación.

- Análisis y evaluación ambiental de los futuros Plan Hidrológico de Cuencas (PHCs), Plan Hidrológico Nacional (PHN) y Plan Hidrológico Regional (PHR). Actividades de comunicación de alegaciones.

- Participación en el Consejo Nacional del Agua y en las Juntas de Gobierno de las Confederaciones Hidrográficas.

- Proyectos modelo\* sobre manejo integrado del agua. Aplicación de la aproximación de la Cuenca como unidad de gestión.

2. Conseguir el uso adecuado de todos los ecosistemas mediterráneos.

Los ecosistemas no tienen que estar necesariamente totalmente protegidos para mantener su integridad. Pero ello implica temas institucionales y de organización, legislación y política, aumento del conocimiento y concienciación de los valores de las zonas húmedas, revisión del estatus de las zonas húmedas y la toma de medidas concretas en lugares particulares.

Este objetivo está dirigido hacia comunidades locales y usuarios de ecosistemas particulares como ríos o humedales interiores o costeros, con el fin de promover y demostrar el principio del uso adecuado (*wise use*). El resultado que se desea es alcanzar una gestión sostenible y una capacitación para el manejo del agua en la zona.

#### Actividades

- Elaboración\* de un manual sobre protección y manejo de aguas dulces.

- Informe sobre la incidencia ambiental de las actuaciones sobre cauces y riberas.

- Elaboración de un manual para acciones públicas frente a encauzamientos (Colaboración con la Asociación Española para la Mejora de los Salmónidos, AEMS).

- Informe-Manual sobre técnicas alternativas de control de avenidas.

- Proyecto\* de demostración de uso adecuado de humedales mediante manejo integrado (p.e. Lagunas manchegas).

- Participación en el Comité de Seguimiento de los Programas operativos del Marco Regional de Apoyo (El Icona estará en estos comités y ADENA puede influir sobre los proyectos relacionados con el agua).

- Programa educativo. *La cruzada del Ganga*. Estudiantes que vivan a lo largo del río. En determinados pueblos, barrios y ciudades, se encontraran con el responsable y le preguntaran que se está haciendo. Los estudiantes tendrán kits de análisis de agua, tendrán reuniones públicas con grupos conservacionistas, científicos, pescadores, amas de casa....Relacionar con escuelas a lo largo del río, que toman sus propias muestras de agua, identificaran problemas, ejercerán presión a las autoridades locales y autónomas, industrias.

- Colaboración\* con el Programa *Water School*, basado en cursos de dos semanas en España.

- Campaña\* de ahorro en diversos uso consuntivos relacionado con el caudal ecológico.

- Campaña\* de concienciación de la importancia de los valores de los ecosistemas acuáticos, ligado con historias tradicionales y leyendas. Conexión con el paisaje y su interpretación.

- Actividades\* de interpretación/valoración del paisaje con poblaciones ribereñas.

3. Asegurar que la contaminación de sustancias tóxicas, bioacumulativas y persistentes sea eliminada y otros contaminantes, como los nutrientes, se mantengan controlados.

Aunque el MMA ha puesto en marcha el plan de depuración de aguas residuales e industriales, como

exigen las Directivas Europeas sobre el tema, y se ha fijado un objetivo temporal del 2.005 para que todos los municipios de más de 5.000 habitantes tengan sus aguas residuales depuradas, el mantenimiento corresponde a las entidades locales, por lo que puede que no quede garantizada la eficiencia por falta de presupuesto o desinterés. Esto afectaría a nuestros cursos fluviales, que reciben en la actualidad efluentes urbanos directos.

#### **Actividades**

- Documentos de discusión sobre temas relacionados con las aguas dulces y el medio ambiente (grandes presas, sedimentos y contaminación de ríos, trasvases).

- Evaluación de los sistemas de depuración. Mantenimiento y eficiencia.

4. Iniciar la restauración, donde sea posible, de ecosistemas de agua dulce perdidos.

Los ecosistemas acuáticos se pueden restaurar, incrementando así sus valores y funciones para futuros usuarios. En algunas partes de Europa, los esfuerzos por restaurar llanuras de inundación o reforestar la vegetación riparia han incrementado la capacidad de los ecosistemas para recargar las aguas subterráneas o incrementar la biodiversidad local. La restauración natural, particularmente de zonas húmedas, puede ser una importante herramienta para resolver o mitigar los problemas de manejo del agua, mejorar la calidad del agua superficial o subterránea y reducir las inundaciones. Por tanto, urge la definición de las líneas maestras o principios para la restauración de zonas húmedas y los procedimientos de seguimiento, y el establecimiento de una lista de humedales clave que necesitan restauración.

#### **Actividades**

- Estudio/informe de degradación de los humedales españoles del acuerdo RAMSAR.

- Elaboración de una lista de humedales de valor ambiental (ecológico, biogeográfico, científico, cultural, unicidad, representatividad, singularidad) claves para la restauración (Cuestionario AEL).

- Informe para la definición de líneas maestras para la restauración de zonas húmedas y procedimientos de seguimiento.

- Informe y Lobby para la aplicación generalizada de sistemas que favorezcan la migración piscícola y eviten la transmisión entre cuencas.

- Proyecto de conservación de ecosistemas (Laguna de Pastrana). (Proyecto piloto de restauración y uso múltiple): El proyecto debe ser factible técnica y económicamente, incrementando la diversidad local, beneficie a la gente local y atraiga un fuerte apoyo público.

- Proyecto de restauración de riberas en zonas sensibles por su valor natural pertenecer a espacios

protegidos, coordinación con proyectos nutria, parques urbanos, etc.

- Proyecto modelo de campo: Prevención de avenidas y dotaciones para regadíos mediante soluciones alternativas a las obras duras e impactantes.

- Campaña de educación con los alcaldes y la población de zonas en las que los PHCs prevean actuaciones por ser susceptibles de tener riadas.

5. Conseguir que se protejan ríos y zonas húmedas por su papel funcional de conexión entre ecosistemas.

El hecho de que la gestión del agua y el Dominio Público Hidráulico recaigan en manos de las Confederaciones Hidrográficas, las cuales han incluido la protección del recurso agua pero generalmente no la protección de los ecosistemas de agua dulce, supone una dificultad para que las Comunidades Autónomas puedan proponer espacios para la red Natura 2.000 de la Directiva de Hábitats. Esto es lógico pues, entre otras razones, hace falta agua para asegurar el funcionamiento de los ríos, lagos y zonas húmedas que se pretenden conservar. Ello que produce un desajuste y dificultades para garantizar la conservación, hace que muchos espacios en los que se cumplen todos los criterios para ser incluidos en la Red de hecho no hayan sido contemplados.

#### **Actividades**

- Propuesta de red de espacios fluviales/zonas húmedas a proteger, para concienciar e influir en la redacción de proyectos. Funcionalidad de conexión ecológica entre espacios protegidos, biodiversidad, singularidad, integridad, importancia nacional. En colaboración con la AEL, Inventario Dirección General de Obras Hidráulicas (DGOH). Propuesta de hábitats de ríos de importancia europea para red N-2000

- Establecimiento de una Moratoria para la protección de tramos de calidad en las diferentes cuencas españolas.

- Guía Metodológica. Identificación de problemas, estatus legal, etc, para solucionar la dificultad de conexión entre las Confederaciones Hidrográficas y el M. Ambiente de las Comunidades Autónomas.

- Informe/análisis de deficiencias de la implantación de la Directiva de hábitats y ecosistemas acuáticos.

- Programa educativo Escuelas del agua. Programas educativos o cursos. Sobre protección de ecosistemas acuáticos.

- Educación formal. Elaboración de materiales para asignaturas transversales de secundaria.

- Acciones jurídicas. Investigaciones sobre procedimientos administrativos, alegaciones y delito ecológico.

- Scorecard de los ríos (Cuencas fluviales de España).

## SECCIONES

### BASES LIMNOLOGICAS PARA LA GESTION DE LOS CAUDALES Y LA CALIDAD ECOLOGICA DE LOS RIOS

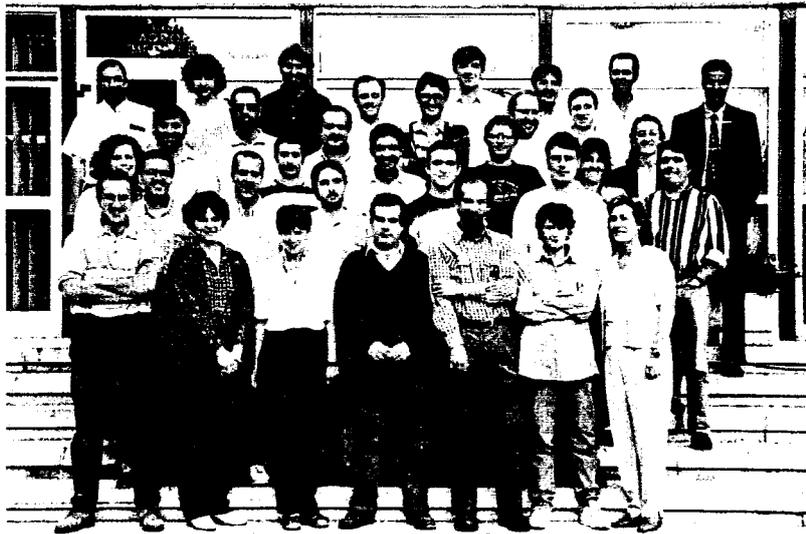
*Emiliano Mellado Alvarez. Departamento de Biología Vegetal y Ecología. Universidad de Sevilla.*

Una vez más, el Centro Internacional de Altos Estudios Agronómicos Mediterráneos (CIHEAM), a través del Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza, y con la colaboración del Departamento de Ecología de la Universidad de Barcelona, organizó un nuevo curso sobre limnología. En este caso, los ríos volvieron a ser el tema principal, tratado durante el pasado mes de septiembre, en aulas, laboratorios y pasillos, de las instalaciones del CIHEAM en Zaragoza.

El curso se planteó inicialmente, según sus

organizadores, un doble objetivo. 1) Establecer las bases que permitieran entender el funcionamiento de los ríos en el ámbito mediterráneo, y 2) la discusión y propuesta de aquellas herramientas de gestión que permitieran, por un lado, establecer los caudales necesarios para el mantenimiento adecuado del ecosistema fluvial, y por otro, evaluar la calidad de las aguas, más allá de valores estándares u otras aproximaciones químicas convencionales. A estos objetivos, si se quiere, formales, deben añadirse otros relacionados con la propia diversidad de los asistentes al curso: fomentar el intercambio de experiencias, tanto teóricas como aplicadas, entre los participantes, y proponer vías de cooperación entre grupos de investigación con intereses (problemas, en la mayoría de las ocasiones) comunes.

La parte formal del curso se desarrolló entorno a dos bloques temáticos fundamentales: 1) teoría o aspectos generales sobre el funcionamiento de los ríos, y 2)



aspectos aplicados a la ecología de los sistemas fluviales. En el primer bloque se abordaron temas generales sobre la *ecología de grandes ríos* (Didier PONT), *heterotrofia y descomposición de las hojas* (Manuel GRAÇA), *producción primaria* (Helena GUASH), *paradigmas y perspectivas de futuro de la ecología de ríos* (Bernhard STATZNER), y *ríos temporales versus ríos intermitentes* (Rosario VIDALABARCA), complementados por un lado por el estudio de ríos y sistemas concretos como el Ródano, los ríos de Portugal, los pampésicos (Alberto RODRIGUES) y las ramblas o ríos temporales de Murcia, y por otro, por las actividades prácticas complementarias de determinación de especies (A. RODRIGUES y Nora GOMEZ), y análisis multivariante (Montserrat REAL).

Los aspectos aplicados se concretaron en temas generales relacionados con la gestión y conservación de ríos, a nivel internacional (D. PONT, A. RODRIGUES, B. STATZNER, David HARPER) y nacional (Narcis

PRAT, R. VIDALABARCA), y de forma particular con el cálculo de caudales de *compensación* y la medida de la calidad de las aguas con parámetros biológicos. La problemática asociada tanto a la definición de los caudales *ecológicos*, *mínimos*, *biológicos* o *ambientales*, como a la metodología de cálculo, fue estudiada a partir de varias experiencias de ámbito nacional, en la zona centro (Diego GARCA DE JALN), Pirineos (M<sup>a</sup>. Angeles PUIG), País Vasco (Begoña GARCA-BIKUÑA y Luis DOCAMPO) o Cataluña (Antoni PALAU). Para el estudio del control y seguimiento biológico de la calidad de las aguas, se estudió la aplicación de varios grupos de organismos acuáticos, algas (N. GOMEZ), briofitos (Javier MARTINEZ ABAIGAR), macroinvertebrados (Javier ALBA TERCEDOR), y aves (Guillén CHACON).

La parte no formal del curso surgió del intercambio de conocimientos y experiencias entre los distintos asistentes. El éxito o el interés de los distintos grupos de

discusión que se desarrollaron, estuvo, en parte, asegurado por la heterogeneidad de los participantes, tanto en su formación (biólogos, geólogos, químicos, ingenieros de montes, agrónomos, o hidráulicos), como en su procedencia (Argelia, Argentina, Croacia, Egipto, España, Marruecos, Portugal, Turquía, y Venezuela). Otro factor, también importante, debe buscarse en *otras actividades complementarias* que, ya no por su carácter no formal, sino más bien bastante *informal*, resultaría *embarazoso* comentar aquí, y por que además supongo que son bien conocidas por todos aquellos que hallan tenido la posibilidad de asistir a otros cursos de *larga duración* semejantes y organizados por el IAMZ.

Volviendo a la *formalidad*....ante un curso como el que nos ocupa, formativo por los objetivos marcados, y heterogéneo por la pluralidad de sus participantes y temas abordados, pueden plantearse múltiples conclusiones. En cualquier caso, e independientemente de aquellas sugeridas de forma particular por cada uno de los asistentes u organizadores, se plantea más que nunca la necesidad de una reflexión global con un marcado

carácter integrador (Narcis PRAT). La detección de los problemas que afectan a los sistemas lóticos en la zona mediterránea, y el diseño de las herramientas necesarias para una adecuada gestión o conservación de estos ríos, pasa por aproximaciones multidisciplinares en las que unos y otros, mas que imponer, deben exponer y debatir las aportaciones específicas de cada campo (usuarios, gestores, políticos, científicos, ecologistas). De otra forma, los problemas derivados de una extracción abusiva de las aguas, y de las alteraciones de la calidad química, física o biológica de estos ecosistemas, permanecerán siendo cuestiones irresolubles con la actual política gestora de nuestras aguas.

No quisiera terminar este comentario sin mandar un cordial saludo a todos los participantes (*Fernando, Victor y familia, Braulio, Kamel, Abdeljalil, Paloma, Yasmina, Youssef, Lucia, Claudia, Mohammed I, II y III, Nuno, Juan Carlos, Adonis, Manolo, Laura, Andrea, Gamal, Ahcene, Jose Luis, Antoni, Joao, Mauricio, Pilar y Gonzalo*), y en especial, a *Maite*. Nos vemos en el próximo curso.

## El Esturión del Guadalquivir, *Acipenser sturio*

*Emiliano Mellado Alvarez. Estación de Ecología Acuática*

Lejos de reanimar o fomentar la polémica existente en ciertos sectores de la ictiología española, por la que se debate la coexistencia de dos especies de esturiones en las aguas del Río Guadalquivir y la capacidad investigadora de unos y otros, queremos presentaros parte de las actividades encaminadas a la recuperación del esturión o sollo del Guadalquivir, en este caso, *Acipenser sturio*.

Coincidiendo con la llegada de las lluvias del año pasado (y también en este) que pudieran permitir la entrada de esturiones en el río tras un prolongada sequía, miembros del grupo de Ecología de Peces del Departamento de Biología Vegetal y Ecología de la Universidad de Sevilla diseñamos un documento que sería editado por la Asociación para la Supervivencia de la Naturaleza y el Medio Ambiente (Andalus). Este documento toma forma de un folleto informativo y divulgativo, y presenta de una manera general algunos aspectos básicos de la ecología de la especie. Se comentan también algunos aspectos que han podido llevar al esturión a la situación actual, y por último nos planteamos fomentar la colaboración de todos los usuarios del río, especialmente pescadores, solicitando su participación activa en el proyecto de recuperación.

Transcurrido ya, casi un año desde su aparición, lamentablemente, no hemos obtenido más que alguna respuesta a nivel personal de algunos grupos conservacionistas o particulares, sin que hayamos tenido noticias sobre alguna captura de esturiones. En cualquier caso continuamos con esta campaña de información, en la que el siguiente paso será la edición de una pegatina recordando el proyecto, y la organización de unas jornadas sobre la conservación, recuperación y gestión de la ictiofauna continental ibérica, de la que debidamente os informaremos en próximos alquiblas.

Puesto que la situación y problemática de esta especie, por desgracia, no es exclusiva del río Guadalquivir, sino general en otros ríos de la Península, creemos oportuno presentaros en esta sección, parte de este documento, con la intención de que pueda servir para la elaboración o diseño en otras comunidades de actividades o documentos semejantes.

El esturión, *Acipenser sturio*, era el pez de mayor tamaño que habitaba el río Guadalquivir.

Situado a medio camino entre los peces cartilaginosos y los óseos, su cuerpo presenta cinco filas longitudinales de escudetes óseos, que confieren al tronco un contorno pentagonal.

También conocido como Sollo, forma parte del grupo de los acipenséridos. En la Península Ibérica era común en los tramos bajos de otros ríos como el Miño, Duero, Guadiana, Júcar y Ebro.

Unidos a los fondos marinos cercanos a la costa, se alimentaban de diversos macroinvertebrados. Con el inicio de la primavera remontaban el Guadalquivir en busca de frezaderos adecuados, donde permanecían varias semanas depositando gran cantidad de huevos (de 800.000 a 2.500.000 huevos). Mientras que los adultos regresaban al mar, los alevines permanecían en el Río de 1 a 2 años alimentándose de pequeños insectos y crustáceos. Los juveniles llegaban al mar pasando por el estuario donde se mantenían hasta alcanzar una talla de 40 a 50 cm. Los machos tardaban en madurar de 10 a 11 años, y las hembras de 12 a 15 años.

Romanos, árabes y luego cristianos han considerado la carne del esturión manjar exquisito, tanto fresca, salada o ahumada, pero sobre todo la especie es conocida por sus huevas, que puestas en salazón constituyen el caviar. La pasada importancia de este pez dio lugar a la creación de

la fábrica de caviar de Coria del Río en 1931, clausurada 30 años después por falta de materia prima.

Incluido en todos los listados sobre conservación de la fauna, el esturión está catalogado como especie en peligro de extinción. La necesidad de remontar el río para su reproducción, el largo periodo necesario para alcanzar la madurez sexual y su elevada longevidad, hacen al esturión extremadamente vulnerable. La canalización y la continua labor de dragado del lecho del río, la contaminación de sus aguas y el obstáculo que representa la Presa de Alcalá del Río (Sevilla) son elementos que justifican su dramático estado actual en el Guadalquivir.

Olvidar las consecuencias de estos y otros procesos impedirá generar una nueva voluntad y compromiso sociopolítico para desarrollar actividades y recuperar el esturión y el Guadalquivir.

No es hora de lamentaciones sino de actuaciones. Si el Guadalquivir nos ofreció sus aguas y sus peces, ahora nos toca a nosotros restaurar su valor natural y revalorizar otros aspectos sociales, históricos, y si se quiere incluso económicos.

---

### **Proyecto Educativo de la Estación de Ecología Acuática Príncipe Alberto I de Mónaco. Sevilla.**

*Emiliano Mellado Alvarez. Estación de Ecología Acuática Príncipe Alberto I de Mónaco.*

En el pasado número 24 de Alquibla tuvimos la oportunidad de presentaros la Estación de Ecología Acuática Príncipe Alberto I de Mónaco. Junto con el desarrollo de diferentes proyectos de investigación, las actividades educativas constituyen uno de los principales objetivos del centro. En unos casos, la educación formal, en el ámbito universitario o profesional, y en otros, las actividades desarrolladas en el marco de la educación ambiental, han tenido reflejo en varios proyectos o actividades que a continuación os comentamos.

#### *I Encuentro sobre la Educación y el Río*

Entre los días 3 y 5 de Junio del pasado año, organizamos en colaboración con la Consejería de Educación y Ciencia, y la correspondiente a Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, el Puerto de Sevilla, y las áreas de Cultura y Medio Ambiente del Ayuntamiento de Sevilla, una reunión dirigida a profesores de educación primaria y secundaria implicados en actividades educativas relacionadas con el Río Guadalquivir. El principal objetivo de este encuentro fue reunir a diferentes grupos de trabajo del ámbito educativo y el Río, para intercambiar experiencias y desarrollar nuevas líneas de trabajo sobre la educación ambiental, y el Río Guadalquivir como recurso didáctico. Conocer, valorar, respetar, conservar, y en nuestro caso, recuperar nuestros ríos, es una tarea de toda la sociedad,

#### *¿Cómo puedes participar?*

Es necesario realizar campañas de concienciación pública entre la Administración, comunidad científica y sobre todo entre los pescadores.

Las capturas accidentales de esturiones constituyen la base de futuros programas de recuperación que contemplen técnicas de repoblación. Los ejemplares capturados de forma fortuita se deben desplazar lo más rápido posible a centros especializados mediante sistemas de oxigenación y transporte adecuados. En estas instalaciones se podrá proceder a la extracción de óvulos y esperma para una fertilización artificial. La incubación de huevos junto con el engorde de los alevines permitirá obtener un stock permanente de esturiones para ser liberados al río.

Si tienes noticias de alguna de estas capturas o estás interesado en participar en futuros proyectos, no dudes en contactar con nosotros.

---

la comunidad y las diferentes Administraciones que de una u otra forma participan de él. La organización conjunta de este encuentro pretende servir de ejemplo de colaboración para futuras actividades o nuevos proyectos en campo educativo.

#### *Programa de Educación Ambiental en el Medio Urbano. Módulo 3: El Agua. La Ciudad Sumergida.*

Este proyecto es una ampliación del Programa de Educación ambiental en el medio urbano que el Servicio de Protección Ambiental del Ayuntamiento de Sevilla viene realizando en los centros escolares. El tratamiento de Residuos sólidos urbanos, contaminación atmosférica, contaminación acústica y flora urbana, son módulos complementarios. El nuevo diseño de este programa surge por principios y criterios comunes dirigidos fundamentalmente a transmitir un conocimiento y sensibilización hacia el mundo del agua, y a abrir a las personas algunos aspectos del río Guadalquivir.

Antes de nuestra participación, el módulo pretendía dar a conocer la naturaleza, gestión, uso y problemas del recurso agua y su vinculación a la nuestra vida cotidiana, así como sensibilizar a los escolares con su uso racional. La incorporación de los contenidos de la Ciudad sumergida completa este ciclo, introduciendo aspectos relacionados con el río Guadalquivir.

Presentamos el Río como un elemento más de esa unidad representada por la Ciudad y el Río, y pretendemos abrir una puerta mediante una serie de actividades y materiales, que muestre la estructura y funcionamiento de un mundo sumergido inédito para la mayoría de los sevillanos.

La EEA en colaboración con el SPA se convierten en los diseñadores de esa vía de acceso al Guadalquivir. El último por su experiencia en el desarrollo de programas de educación ambiental y la primera, por los conocimientos adquiridos a lo largo de su experiencia investigadora del medio. Esta colaboración se presenta como un intento de acercamiento y trabajo conjunto tanto de los profesionales de la educación como los profesionales o técnicos del medio, teniendo como eje de unión y aproximación en este caso: el río Guadalquivir y la Estación de Ecología Acuática.

*El Agua en el Aula: una propuesta para las ciencias sociales y de la naturaleza. Curso de Formación de Profesores de la Consejería de Educación y Ciencia de la Junta de Andalucía.*

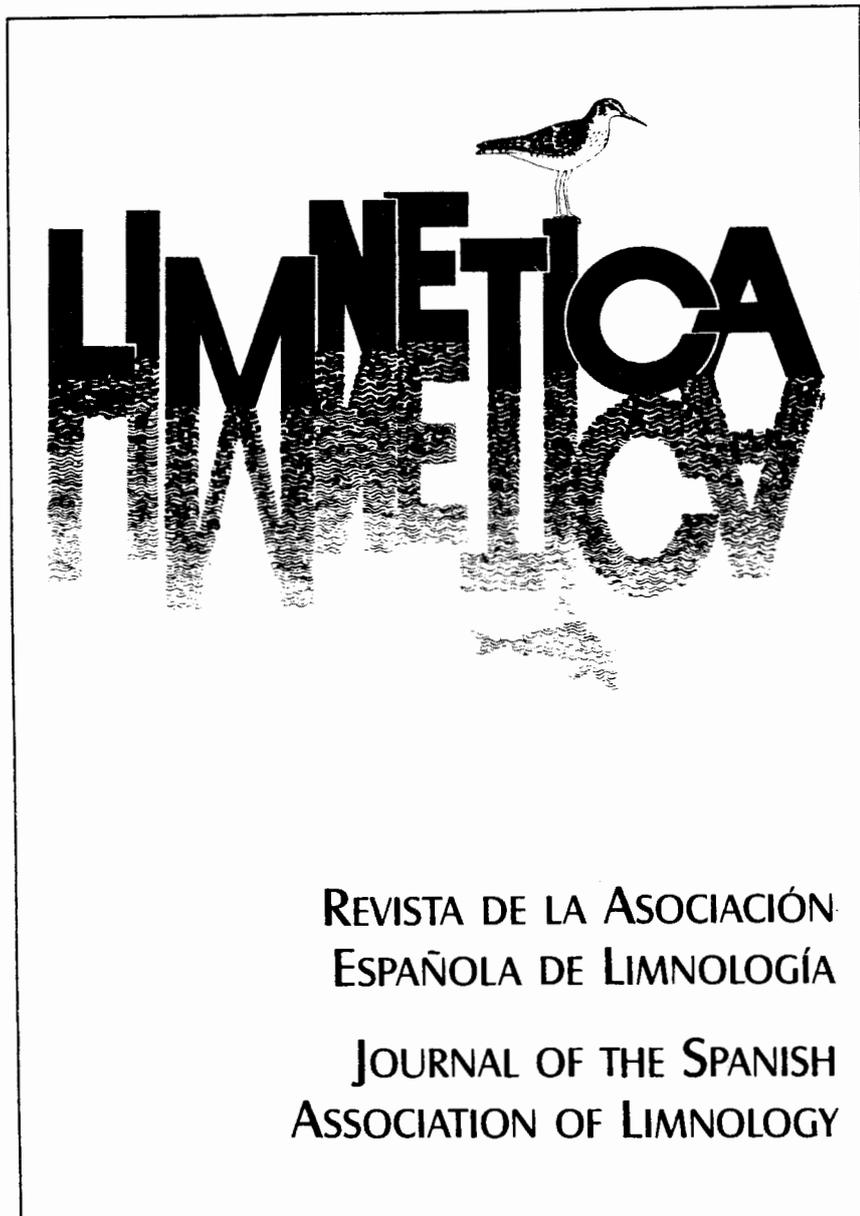
De nuevo y bajo una aproximación multidisciplinar, tomamos como referencia el agua para la realización de un curso de formación dirigido al profesorado de Ciencias Sociales (Geografía e Historia) y Ciencias de la Naturaleza (Biología, Geología, Física y Química) del segundo ciclo

de Educación secundaria obligatoria, bachillerato y formación profesional, durante los meses de febrero, abril y mayo. de este año.

Los objetivos de este curso pasan por ofrecer al profesorado información general sobre el agua como recurso abordando temas relacionados con el agua como problema ambiental, Ciclo del agua, global y urbano; usos y abusos, gestión, etc... Otra meta importante del curso es la de ubicar estos contenidos en los distintos currículos de las áreas consideradas, dando a conocer pautas de actuación y recursos para su aprovechamiento didáctico.

Los contenidos teóricos del curso están complementados con varias visitas a estaciones de tratamiento o depuración de agua y talleres prácticos relacionados con las técnicas de investigación del medio acuático y su aplicación en el aula

Si estáis interesados en alguno de estos proyectos podéis contactar en todo momento con nuestro grupo en la dirección anterior.



**ECOLOGIA MICROBIANA DE LAS BACTERIAS VERDES DEL AZUFRE. DIVERSIDAD Y ECOLOGIA DE *Chlorobium* sp.**

*Tesis Doctoral presentada por Imma Fibernat Valés. Instituto de Ecología Acuática, Universidad de Girona. Leída el 22 de febrero de 1996. Director: Carlos Abellà Ametller.*

Se ha efectuado un estudio de ecología microbiana dentro del grupo de las bacterias verdes del azufre para aumentar el conocimiento de la diversidad de este grupo de microorganismos poco conocido y estudiar problemas de metabolismo y fisiología en diferentes cepas. En este trabajo se caracterizan diferentes cepas de bacterias verdes del azufre especialmente del género *Chlorobium* y *Pelodictyon*. Se presentan seis cepas nuevas de *Chlorobium limicola* aisladas de sedimentos procedentes de ambientes diversos mediante técnicas de enriquecimiento como las columnas de Winogradsky presentadas como cepas *Chlorobium limicola* UdG 6038, UdG 6040, UdG 6041, UdG 6042, UdG 6044 y UdG 6045. Además se presenta la caracterización de dos nuevas especies: la cepa UdG 6037 propuesta con el nombre de *Chlorobium "wintergreenum"* y la cepa UdG 6039, *Chlorobium "vibriolimonophilum"* por sus diferencias fenotípicas y de análisis de los ácidos nucleicos mediante el método ARDRA.

La cepa UdG 6037 se caracteriza por presentar morfología bacilar de 1,0 a 1,2  $\mu\text{m}$  de diámetro con presencia de cápsula bacteriana de 2,5  $\mu\text{m}$  de diámetro total (medida en tinción negativa con tinta china). La ultraestructura de esta cepa muestra sistemas membranosos intracitoplasmáticos de los que se desconoce la función principal, se supone que pueden servir para acumular sistemas enzimáticos específicos. La fisiología de la cepa UdG 6037 presenta la particularidad de no oxidar el azufre elemental ( $\text{S}^0$ ) a sulfato, así, durante el crecimiento con sulfhídrico se acumulan grandes cantidades de azufre en las botellas de cultivo que se mantienen durante largo tiempo (90 días). Esta particularidad, junto con el hecho de tener un compuesto pigmentario diferente analizado en HPLC, llamado tentativamente BCI c\* además de la bacterioclorofila c (BCI c) y el clorobacteno característicos. El compuesto BCI c\* presenta un patrón de absorción diferencial en el máximo de longitud de onda corta (444 y 667,8 nm) a diferencia de BCI c con absorción a 434 y 667,8 nm. El análisis de los fragmentos de restricción del 16S rDNA amplificado por PCR utilizando los enzimas Hae III, Rsa I y Msp I (ARDRA) muestra diferencias significativas con las demás cepas de *Chlorobium limicola* asemejándose mucho al patrón obtenido en la cepa de *C. vibrioforme* 8327D (cedida por el Prof. J. Ormerod). Por estas diferencias se propone como especie nueva *C. "wintergreenum"* sp nov.

La cepa UdG 6039 también se propone como especie nueva por sus particularidades morfológicas y fisiológicas

con el nombre de *C. "vibriolimonophilum"* sp. nov. Esta cepa se caracteriza por presentar una morfología de vibrio con diámetro pequeño de 0,3  $\mu\text{m}$  aproximadamente. A diferencia de las demás cepas descritas con esta morfología, dentro de las bacterias verdes del azufre, sus requerimientos fisiológicos y metabólicos son semejantes a las cepas de agua dulce más que de aguas salobres (morfología típica de vibrio). El patrón pigmentario analizado en esta cepa presenta la particularidad de poca concentración en clorobacteno en relación a la BCI c y un patrón de homólogos característico en el análisis al HPLC.

Se estudia la interacción, mediante la microscopía electrónica, entre bacterias epibióticas y estos microorganismos (*Chlorobium limicola* UdG 6042 y *Pelodictyon phaeoclathratiforme* UdG 7502). El cultivo infectado es analizado microscópicamente y se presenta un ciclo biológico de un microorganismo con un estadio de células libres con morfología esférica de 0,6  $\mu\text{m}$  de diámetro con importante desarrollo de cápsula bacteriana (0,2  $\mu\text{m}$ ) y presencia de 1 o 2 flagelos largos (hasta 6  $\mu\text{m}$ ). Estas particularidades morfológicas son utilizadas para su adsorción a la pared celular de *Chlorobium limicola* UdG 6042. Durante la infección, la ultraestructura muestra lisis en la pared celular del hospedador con aparición de vesículas líticas citoplasmáticas que van aumentando de tamaño hasta ocupar el 50% de volumen celular. En este estadio de infección, en el cultivo se observan presencia de protoplastos y células lisadas por la acción del microorganismo epibiótico. Esta bacteria se divide en contacto con el hospedador y se discute la acción lítica de este microorganismo con el nombre tentativo de "*Vampirochlorobium*" sp, en comparación con las bacterias epibióticas de bacterias rojas del azufre (*Chromatiaceae*).

Además de analizar problemáticas fisiológicas como la regulación de la presencia de espinas y las cinéticas de oxidación de los compuestos reducidos del azufre, incidiendo especialmente en la oxidación del azufre elemental ( $\text{S}^0$ ). Las espinas son apéndices proteicos con morfología cilíndrica que se han observado en gran cantidad (más de 300 espinas por célula) en la cepa de *C. limicola* UdG 6038. En esta cepa se ha estudiado la naturaleza de estas estructuras y los factores que regulan su presencia. En relación a los estudios para analizar la naturaleza de estos apéndices, la presencia de la cápsula bacteriana mucopolisacárida ha dificultado su constatación, pero mediante la utilización de antibióticos se ha demostrado su inhibición al utilizar la rifampicina y el cloranfenicol (inhibidores de síntesis de proteínas). Factores ambientales como la temperatura, pH, salinidad, iluminación (calidad e intensidad) o variaciones en la concentración de sulfhídrico en el crecimiento no regulan la presencia-ausencia de estos apéndices. Aunque sí modifican significativamente el número y tamaño de espinas. El diámetro de la espina

puede variar de 20 a 80 nm en función de las características ambientales.

La pérdida de espinas o desespinación se consigue al variar el tiempo en que el cultivo se encuentra sin sulfhídrico, las pulsaciones de sulfhídrico han permitido realizar cinéticas de desespinación obteniéndose el valor de 5 h de ausencia de sulfhídrico como umbral para obtener cultivos con o sin espinas. A más de 5 h sin sulfhídrico en el cultivo, éste mantenía las espinas juntamente con la cápsula bacteriana (entre 5  $\mu\text{m}$  y 11  $\mu\text{m}$  de diámetro total); mientras que adicionando sulfhídrico a intervalos de tiempo inferior a las 5 h, la cepa UdG 6038 reducía paulatinamente el número de espinas y el tamaño de la cápsula bacteriana. Esta regulación facilitó la relación de estas estructuras con el metabolismo de los compuestos reducidos del azufre, función no descrita hasta el momento para estas estructuras.

### **CIANOBACTERIAS EPILITICAS Y CALIDAD DEL AGUA DEL RIO ALBERCHE A SU PASO POR LA COMUNIDAD DE MADRID**

*Tesis doctoral presentada por Elvira V. Perona Urizar y leída el 29 de septiembre de 1995 en la Facultad de Ciencias (Edificio Biología) de la Universidad Autónoma de Madrid. Directora: Pilar Mateo Ortega.*

Los ríos, ecosistemas abiertos y cambiantes a lo largo de su curso, se ven modificados tanto por el medio como por los organismos que los rodean. El hombre ha utilizado y utiliza estos ecosistemas en casi todas sus actividades, lo que ha venido provocando a lo largo de la historia una creciente degradación de la calidad de las aguas, hecho que ha condicionado en gran medida la extensión de un gran número de estudios de calidad.

Los estudios de calidad en los que se analizan las características físico-químicas del agua, así como las poblaciones de organismos que en ellas habitan, son los que dan una mayor información sobre la calidad de las aguas, al ser los organismos perfectos integradores de las condiciones físico-químicas.

Las cianobacterias o algas verdeazuladas, son organismos procariontes capaces de realizar fotosíntesis, tienen una morfología variada y pueden presentar diferenciación celular como por ejemplo heterocistos (células donde fijan  $\text{N}_2$  atmosférico) y acinetos (con función reproductora), entre otras.

Este grupo de algas no ha sido utilizado de forma aislada en estudios de calidad, por lo que el objetivo principal de este trabajo se centró en comprobar si este grupo de algas, las cianobacterias, son una comunidad bien definida para el estudio de la calidad del agua al menos en el área de río elegido.

El estudio se llevó a cabo en el río Alberche,

En el estudio de las cinéticas de oxidación del azufre elemental se ha aproximado el estudio mediante la utilización de las microfotografías conjuntamente con la desaparición de concentración total en función del tiempo. Este estudio ha permitido abordar el problema de la oxidación de este compuesto, hidrofóbico y particulado, que hasta el momento había presentado limitaciones en su estudio. Se han manifestado dos estrategias diferentes en las oxidaciones del azufre elemental en *Chlorobium limicola*, por un lado las cepas UdG 6037 y UdG 6002 aumentan el tamaño del glóbulo de azufre adherido entre 1 y 2. Mientras que la cepa UdG 6038 aumenta el número de glóbulos de azufre por célula (hasta 5) modificando poco el tamaño de éstos (0,2 a 0,5  $\mu\text{m}$ ). Esta relación permite constatar las tasas de desaparición del azufre elemental en estos cultivos. Así el contacto entre el glóbulo de azufre y la célula determinará la velocidad de oxidación de este compuesto a sulfato más que la concentración total de azufre medida.

concretamente en el tramo que atraviesa la Comunidad de Madrid, en el que se desarrollan toda una serie de actividades de origen humano: regulación de caudal por presas, centrales hidroeléctricas, vertidos de poblaciones, zonas agrícolas y ganaderas, extracción de áridos, etc.

El desarrollo del trabajo se llevó a cabo estudiando durante dos años consecutivos, por un lado las características físico-químicas del agua, a la vez que se realiza el estudio de la abundancia y distribución de las diferentes cianobacterias presentes en el epilíton del río Alberche. Finalmente, ambos estudios se han relacionado mediante técnicas estadísticas para poder llegar a definir especies de cianobacterias bioindicadoras de una determinada calidad de las aguas.

Los resultados de las características físico-químicas del agua del río Alberche en este tramo, indican que son aguas claras, poco profundas y de velocidad constante. Estos dos últimos parámetros se ven modificados en mayor medida por el funcionamiento de la central hidroeléctrica y las descargas de la presa. Son aguas con una leve mineralización, con bajos niveles de conductividad, alcalinidad, etc., de pH neutro y tan sólo se observan ligeras variaciones en los parámetros nutricionales (nitrógeno y fósforo), posiblemente debidas al efecto de los vertidos producidos por las poblaciones cercanas al río. Se pueden distinguir sin embargo en el río dos zonas: una zona alta, de aguas con bajos niveles de mineralización así como nutricionales, siendo por tanto de aguas generalmente oligotróficas, y una zona baja, donde en el agua se observan cambios e incrementos estacionales en la mineralización y en la carga nutricional de las mismas.

La abundancia y distribución de la comunidad de cianobacterias en el epilíton del río Alberche, indica que de todas las cianobacterias encontradas, hay algunas que se encuentran ampliamente distribuidas en todo el tramo

de río (cianobacterias sin heterocistos), mientras que el resto de cianobacterias (cianobacterias con heterocistos) se presentan con una distribución más puntual e irregular. Por otro lado, en las estaciones de la zona alta existe una mayor riqueza específica con respecto a la de la zona baja, donde suelen desaparecer especies con heterocistos, llegando algunas a no presentarse en ningún momento.

El análisis estadístico que correlaciona ambos estudios dio como resultado diferentes grupos de cianobacterias, los cuales respondían en su distribución a un determinado tipo de características físicoquímicas del agua. Así, uno de ellos, formado por las estirpes *Lyngbya martensiana*, *L. aeruginosa-coerulea*, *Leptolyngbya*

*gracillima* y *Calothrix elenkinii*, apareció correlacionado negativamente con las variables nutricionales (N y P), lo que da idea de ser un grupo de especies bioindicadoras de bajos niveles de eutrofización.

Por último, se han realizado ensayos de laboratorio que ayudan a interpretar los resultados obtenidos anteriormente. Se ha trabajado con las especies *Calothrix elenkinii* y *Nostoc punctiforme*, crecidas en medios de cultivo que carecen de nitrógeno y fósforo, para poder estudiar diferentes patrones de comportamiento entre estas especies, de manera que nos permiten conocer mejor las causas que condicionan la distribución de estos organismos bioindicadores.

---

### **INTERPRETACION DEL CICLO DE VIDA DE *Barbus sclateri* (PISCES: CYPRINIDAE) EN BASE AL ESTUDIO DE LOS OTOLITOS Y DE LOS ACIDOS NUCLEICOS**

*Tesis Doctoral presentada por Carmelo Escot Muñoz, y leída el 18 de Diciembre de 1995 en la Facultad de Biología de Sevilla. Director: Carlos Granado Lorenzo*

Se ha estudiado el ciclo de vida de dos poblaciones de barbo (*Barbus sclateri*) en el río Guadalete (Sur de la Península Ibérica) y un tributario suyo, el arroyo de Bocaleones, mediante el uso, por primera vez en esta especie, de los otolitos y de la concentración de los ácidos nucleicos en el músculo, hígado y tejido gonadal.

Nuestros resultados han mostrado que *B. sclateri* es una especie de crecimiento lento y relativamente un pez de vida larga. Las dos poblaciones presentaron diferencias en el crecimiento y por tanto en el tamaño final, aunque las dos mostraron una longevidad parecida.

Independientemente del lugar, las diferencias en el tamaño entre los sexos (las hembras fueron más grandes que los machos de igual edad) se debió a una diferencia en el crecimiento ligada al sexo y no a una mortalidad diferencial.

El uso de los ácidos nucleicos nos permite descubrir que en general, el pico de productividad del sistema mediterráneo en primavera, lo utilizan los adultos para reproducirse y recuperarse de la reproducción, y el de otoño para crecer; mientras que los juveniles utilizan los dos picos para crecer. Esta alternancia de crecimiento en el año, le permite a esta especie garantizar la reproducción al año siguiente.

En las dos poblaciones estudiadas, la forma de distribuir los recursos hacia el crecimiento, la supervivencia y la reproducción, definido por la estrategia de la especie, es modificada por las características ambientales del tramo fluvial donde se encuentre, con el fin de optimizar su ciclo de vida.

---

### **ECOLOGIA MICROBIANA DE POBLACIONES DE BACTERIAS FOTOTROFICAS EN EL PLANCTON LACUSTRE: LA DISTRIBUCION ESPECTRAL DE LA LUZ EN LA SECCION ENTRE ESPECIES DE COMPOSICION PIGMENTARIA DISTINTA**

*Tesis Doctoral presentada por Xavier Vila Portella. Instituto de Ecología Acuática. Universidad de Girona. Leída el 18 de diciembre de 1996. Director: Carlos Abella Arnetller.*

Se ha estudiado la diversidad y estructura de las comunidades de bacterias fototróficas y la distribución espectral de la luz en una serie de 42 lagos, con el objetivo de determinar el efecto de la calidad lumínica en la selección entre especies de distinta composición pigmentaria. En algunos de estos lagos era la primera vez que se describía la comunidad de bacterias fototróficas y de la mayoría no se conocía tampoco la distribución espectral de la luz. Las poblaciones microbianas se estructuraban en tres niveles, a distintas profundidades: (i) cianobacterias en la parte superior, junto con el fitoplancton eucariota, (ii) Cromatiáceas y bacterias

verdes filamentosas del género *Chloronema* en la parte intermedia y (iii) bacterias verdes del azufre (Clorobiáceas) en la parte inferior. Estos niveles se pueden separar por las concentraciones de sulfídrico, el potencial de oxido-reducción y la intensidad lumínica y solían aparecer separados, pero en algunos casos había poblaciones solapadas o faltaba alguno de ellos.

Se ha observado que la composición espectral de la luz depende principalmente de la profundidad, de la cantidad de sustancias húmicas disueltas y de los distintos tipos de microorganismos fototróficos que pueden desarrollarse en el plancton. A poca profundidad, el rango espectral de distribución de los fotones era siempre muy ancho, pero se iba reduciendo a medida que penetraban en la columna de agua. La ventana espectral que habitualmente llegaba a la máxima profundidad se encontraba situada en la parte central del espectro, entre 500 y 600 nm, pero su límite inferior podía aumentar de longitud de onda si había poblaciones de cianobacterias con ficoeritrina o de Cromatiáceas. En lagos con concentraciones elevadas de sustancias húmicas o poblaciones densas de Cromatiáceas situadas a poca

profundidad, la ventana espectral predominante se desplazaba a longitudes de onda más largas, entre 600 y 700 nm, y se cerraba rápidamente por la absorción del agua.

La distribución espectral de la luz que incide en las poblaciones de microorganismos fototróficos determina la disponibilidad de fotones para su fotosíntesis. Las poblaciones que se encuentran en un mismo nivel metalimnético compiten entre ellas para captar fotones en función de su composición pigmentaria, de forma que la correspondencia entre la distribución espectral de la luz y los espectros de absorción de los pigmentos fotosintéticos es un factor determinante en esta competencia. Las poblaciones de las capas superiores de la columna de agua y del metalimnion actúan de filtro biológico de la luz que reciben las poblaciones de las capas inferiores, que son las que pueden experimentar una mayor variabilidad en las condiciones lumínicas.

Las distribuciones espectrales enriquecidas en fotones de la zona central del espectro (500-600 nm) que se producen a profundidades superiores a los 8 m favorecen las poblaciones de microorganismos que basan su estrategia de captación de luz en los carotenoides y las ficoeritrinas, los principales responsables de la captación de fotones en estas situaciones. Las Clorobiáceas marrones, las Cromatiáceas y las cianobacterias con ficoeritrina son predominantes en los niveles respectivos de las comunidades metalimnéticas profundas. Frecuentemente, estos tres grupos bacterianos coexisten en una misma comunidad, ya que sus pigmentos fotosintéticos tienen una segregación espectral bastante precisa. Las Clorobiáceas verdes, las bacterias verdes filamentosas y las cianobacterias que no contienen ficoeritrina, junto con las especies del fitoplancton eucariota, predominan cuando la luz está más enriquecida en fotones de longitudes de onda largas, que pueden captar con las bandas Q<sub>y</sub> de sus pigmentos clorofílicos. Esto sucede en las situaciones de dominio de la ventana espectral de 600-700 nm, pero también en las

distribuciones espectrales anchas que se producen a poca profundidad (menos de 8 m).

Se ha realizado una serie de experimentos de oxidación de sulfídrico en Clorobiáceas bajo distintas condiciones de iluminación, para determinar si estas coincidencias entre la distribución espectral de la luz y el predominio de uno u otro grupo pigmentario se podían explicar a partir de su actividad fotosintética. A pesar de que tanto las Clorobiáceas verdes como las marrones podían captar fotones mediante las bandas Q<sub>y</sub> respectivas, en las cinéticas realizadas en luz roja se obtuvo una actividad oxidadora de sulfídrico superior en los cultivos verdes. Un resultado similar se producía en luz blanca. En cambio, los cultivos marrones eran más activos en luz verde, que solamente ilumina los carotenoides, mucho más abundantes que en las especies verdes y con un espectro de absorción de luz más desplazado hacia el centro del espectro. En luz azul, que ilumina las bandas de Soret (bandas B) de todas las Clorobiáceas, tenían también una mayor actividad fotosintética los cultivos marrones.

Estos resultados permiten explicar el predominio de las especies que basan su estrategia de captación de luz en los pigmentos clorofílicos, tanto en la ventana espectral de 600-700 nm como en la iluminación ancha que se produce a poca profundidad, por una ventaja en la utilización de las bandas Q<sub>y</sub>, aunque en el segundo caso los carotenoides y las bandas B de estos pigmentos también pueden captar fotones. Las especies que tienen una estrategia basada en los carotenoides y las ficoeritrinas, por su parte, son las únicas que pueden utilizar eficientemente la luz verde y que por tanto pueden colonizar las zonas profundas de la columna de agua. Se pueden considerar como adaptaciones a los ambientes planctónicos (prácticamente exclusivas en el caso de las Clorobiáceas marrones), a diferencia de las especies del otro grupo, que son abundantes también en los ambientes bentónicos.

---

## TABLON DE ANUNCIOS

Estoy preparando un banco de especímenes de macroinvertebrados, y de ejemplares decrustaceos zooplanctónicos y del Bentos a fin de facilitar el análisis de los contenidos gástricos para el estudio de los peces. Los que esteis relacionados con el tema, sabéis que la identificación de las presas (sobre todo si se requiere a nivel específico) es una de nuestras mayores barreras, que ralentiza mucho el trabajo, unas veces por el estado de digestión de las mismas, otras por el estado de digestión, otras por desconocimiento, al no ser especialistas en estos organismos. Por eso, agradecería a todos los compañeros de la AEL que quieran contribuir, el envío de ejemplares determinados, tanto de macroinvertebrados (en botes con alcohol o formol) como de crustaceos (en portas fijados) y etiquetados con vuestro nombre y el lugar de procedencia, ya que en el banco constará la relación de todos los que participan. Los ejemplares me los enviáis a la misma dirección de la redacción de Alquibla, a nombre de Lourdes Encina. Gracias a todos.

---

## AGENDA

**I Jornadas de invierno AEMS** (Salamanca 7-9 febrero 1997)

**Gases in Aquatic ecosystems** (Santa Fe, New Mexico, 10-14 febrero 1997; e-mail: RSTRIEGLUSGS.GOV)

**World Aquaculture 97** (Seattle, Washington, 19-23 febrero 1997; e-mail: worldaquaol.com.)

**International Conference on the Biology of Coastal Environments** (Bahraim, 6-9 abril 1997; J.A.Bass. FAX 011/973-682582)

**Aquatic life-cycle strategies - survival in a variable environment** (Plymouth, Gran Bretaña, 14-17 abril 1997; e-mail: sec mba.ac.uk)

**Aquaculture Europe '97** (Martinique, Francia, 5-10 mayo 1997; FAX: 011/329-223-7722)

**Sixth International Symposium on the Ecology of Fluvial Fishes** (Lódz, Polonia; 8-11 mayo 1997; FAX: 011/048-42-781364)

**Reservoir management and water supply- an integrated system** (Praga, Chequia, 19-22 mayo 1997; e-mail: petrdo marvin.jcu.cz)

**BIOGEOMON. 3rd International Symposium on Ecosystem Behaviour** (Villanova University, PA, USA; 21-25 junio 1997; e-mail: biogeomo ucis.vill.edu)

**VIII International Rotifer Symposium** (Collegeville, MN, USA; 22-27 junio 1997; Elizabeth Wurdak, St Johns University, Collegeville, MN 56321, USA)

**Ninth International Congress of European Ichthyologists (CEI 9)- Fish biodiversity** (Trieste, Italia, 24-30 agosto 1997, e-mail: gibiancods.unina.it; <http://www.nrm.se/ve/pisces/cei9prer.html>)

**3<sup>rd</sup> International Conference on reservoir limnology and water quality** (Ceské Budějovice, Chequia, agosto 31-septiembre 5 1997; e-mail: cervinkafzu.cz)

**Seventh International Symposium on Aquatic Oligochaetes** (University Maine, Presque Isle, Maine, USA; 18-22 agosto 1997; e-mail: GELDERpolaris.umpi.maine.edu)

**XXVII SIL Congress** (Dublin, 9-15 agosto 1998; e-mail: sil98ucd.ie)

**Fish Otolith: Research and Application** (Bergen, Norway. 20-25 Junio de 1998. e-mail: Symp98imr.no; FAX 4737059001; <http://www.imr.no/sear/oto98.html>)

**Jornadas sobre la Conservación de Lagos y Humedales de Alta Montaña de la Península Ibérica** (Miraflores de la Sierra, Madrid. 29 al 31 de Enero de 1997. Telf. 3978195; FAX 3978001; e-mail: mtoroqccuam3.sdi.uam.es)

**18<sup>th</sup> Annual Meeting of the Society of Wetland Scientists** (Bozeman, Montana, U.S.A.; 1-6 Junio de 1997.<http://www.sws.org>; email: lynch sws.org).

**10<sup>th</sup> International Symposium On Aquatic Weeds** (Lisboa, Portugal; 22-25 de Septiembre de 1998. E.mail: terferreira mail.telepac.pt)

## LIBROS DE RECIENTE APARICION

- Schiemer, F. Y K.T. Boland. 1996. *Perspectives in tropical limnology*. SPB Academic Publishing, Amsterdam, Holanda. ISBN 90 5103 113 0. Precio 150 S
- Petts, G. Y P. Calow (eds.). 1996. *River Biota*. Blackwell Science; <http://www.blacksci.co.uk>; Precio 24.95 L.
- Petts, G. Y P. Calow (eds.). 1996. *River flows and channel forms*. Blackwell Science; <http://www.blacksci.co.uk>; Precio 24.95 L.
- Petts, G. Y P. Calow (eds.). 1996. *River restoration*. Blackwell Science; <http://www.blacksci.co.uk>; Precio 24.95 L.
- Petts, G. Y P. Calow (eds.). 1996. *The rivers handbook*. Blackwell Science; <http://www.blacksci.co.uk>; Precio Vol I: 89.50 L; Vol II: 89.50 L; Vol III: 159.50 L
- Vazzoler, A.E. 1996. *Biologia da reproducao de peixes teleosteos: teoria e practica*. EDUEM, ISBN 85-85545-16-X
- Micklin, P.P. 1996. *The Aral Sea basin*. Springer Publs., Holanda, ISBN 3-540-61494-X, Precio 55 L.
- Hahn, K. 1997. *Marine, bracklish and freshwater ostracods of NW Europe*. Springer Publs., Holanda, ISBN 3-540-14513-3 (para Macintosh) y ISBN 3-540-14514-1 (para Windows), Precio 84.00 L.
- Hakanson, L. Y Peters, R.H. 1995. *Predictive Limnology. Methods for predictive modelling*. SPB

ASOCIACION ESPAÑOLA DE LIMNOLOGIA

Lista faunística y bibliográfica de los ostrácodos no-marinos (Crustacea, Ostracoda) de la Península Ibérica, Islas Baleares e Islas Canarias



LISTAS DE LA FLORA Y FAUNA DE LAS AGUAS CONTINENTALES DE LA PENINSULA IBERICA. Nº 12

1996

- Academic Publs., Holanda, ISBN 90 5103 104 1, Precio 187.50 S
- Granado Lorenzo, C. 1996. *Ecología de peces*. Serv. Publicaciones Universidad de Sevilla, ISBN 84-472-0242-9 ; Precio 3000 pts.
- Baltanás, A.; Beroiz, B. y López, A. 1996. Lista faunística y bibliográfica de los ostrácodos no-marinos (Crustacea, Ostracoda) de la Península Ibérica, Islas Baleares e Islas Canarias. Edita AEL. ISBN: 84-921618-0-9.; Precio 900 pts.

## LA LIMNOLOGIA EN INTERNET

El desarrollo de los medios de comunicación está produciendo avances en la adquisición de distintos tipos de información alternativos, haciendo algo caducos otras fuentes hasta hace pocos años únicas formas de conocer y mostrar los descubrimientos y estudios en limnología. Desde los escasos medios con que disponemos la comunidad científica española y también nuestra Asociación, en este número abrimos una nueva sección en Alquibla. Con ello pretendemos establecer un banco vivo de direcciones en Internet que pueden tener interés para los socios. Desde la inscripción en un Congreso hasta el acceso a las fuentes bibliográficas de una Biblioteca o Editorial de cualquier parte del mundo. Queremos que la Sección sea lo más viva posible, agradeciendo el envío de direcciones que conozcáis o que en alguna ocasión hayas utilizado. Poco a poco se puede formar una Agenda de Internet que nos puede ayudar en nuestro trabajo cotidiano. Gracias por vuestra colaboración.

Instituto Italiano de Hidrobiología  
<http://www.area.to.cnr.it/it/iii/>

Centro de aguas continentales de Canada  
<http://www.cciw.ca>

Publicaciones de ILEC  
<http://www.biwako.or.jp/ilec/>

Lugares para visitar  
<http://ocean1.msrb.sunysb.edu/aslo/hotlist.html>

Fondo bibliográfico  
<http://www.outdoorbooks.com/limn1.html>

American Society of Limnology and Oceanography  
<http://aslo.org/>

Términos limnológicos  
<http://netsrv.casi.sti.nasa.gov/thesaurus/L/word8431.html>

Foro sobre el agua en España  
<http://www.pangea.org/org/foroagua/>

**PUBLICACIONES DE LA ASOCIACION ESPAÑOLA DE LIMNOLOGIA**

*Limnetica*

<b>Limnetica nº 1, 1984 (365 págs.)</b> . . . . .	3.300	(2.100)
<b>Limnetica nº 2, 1986 (316 págs.)</b> . . . . .	3.300	(2.100)
<b>Limnetica nº 3, 1987 (210 págs.)</b> . . . . .	5.300	(3.100)
<b>Limnetica nº 3 (2), 1987 (108 págs.) (Número especial "Actas del Simposio sobre zonas húmedas costeras, Sevilla, Mayo-1987)</b> . . . . .	2.350	(1.550)
<b>Limnetica nº 4, 1988 (56 págs.)</b> . . . . .	1.500	(1.000)
<b>Limnetica nº 5, 1989 (109 págs.)</b> . . . . .	2.300	(1.500)
<b>Limnetica nº 6, 1990 (175 págs.)</b> . . . . .	4.000	(2.600)
<b>Limnetica nº 7, 1991 (190 págs.)</b> . . . . .	5.000	(3.000)
<b>Limnetica nº 8, 1992 (277 págs.)</b> . . . . .	5.000	(3.000)
<b>Limnetica nº 9, 1993 (115 págs.)</b> . . . . .	5.000	(3.000)
<b>Limnetica nº 10(1), 1994 (142 págs.) (especial VII Congreso Español de Limnología, Bilbao 1994)</b> . . . . .	5.000	(3.000)
<b>Limnetica nº 10(2), 1994</b> . . . . .	5.000	(3.000)
<b>Suscripción anual (2 números)</b> . . . . .	6.000	

*Listas bibliográficas de la flora y fauna*

<b>Heterópteros acuáticos de España y Portugal, 1984 (69 págs.)</b> . . . . .	800	(500)
<b>Moluscos de las aguas continentales de la Península Ibérica y Baleares, 1985 (193 págs.)</b> . . . . .	900	(600)
<b>Coleópteros acuáticos Dryopoidea de la Península Ibérica y Baleares, 1986 (38 págs.)</b> . . . . .	600	(400)
<b>Plecópteros de la Península Ibérica, 1987 (133 págs.) (Agotado)</b> . . . . .	1.100	(700)
<b>Hidracnelas de la Península Ibérica, Baleares y Canarias, 1988 (81 págs.)</b> . . . . .	800	(500)
<b>Criptofíceas y Dinoflagelados continentales de España, 1989 (60 págs.)</b> . . . . .	900	(600)
<b>Coleópteros acuáticos Hydradephaga de la Península Ibérica y Baleares, 1990 (216 págs.)</b> . . . . .	1.700	(1.100)
<b>Rotíferos de la Península Ibérica, Baleares y Canarias, 1990 (195 págs.)</b> . . . . .	1.700	(1.100)
<b>Deuteromicetos acuáticos de España, 1991 (48 págs.)</b> . . . . .	800	(500)
<b>Coleópteros acuáticos Hydraenidae de la Península Ibérica y Baleares, 1991 (93 págs.)</b> . . . . .	1.100	(700)
<b>Tricópteros (Trichoptera) de la Península Ibérica e Islas Baleares, 1992 (200 págs.)</b> . . . . .	1.700	(600)
<b>Ostrácodos de la Península Ibérica y Baleares, 1996 (71 págs.)</b> . . . . .	900	(600)

*Claves de identificación*

<b>Carófitos de la Península Ibérica, 1985 (35 págs.)</b> . . . . .	600	(400)
<b>Esponjas de agua dulce de la Península Ibérica, 1986 (25 págs.)</b> . . . . .	500	(300)
<b>Turbelarios de las aguas continentales de la Península Ibérica y Baleares, 1987 (35 págs.)</b> . . . . .	600	(400)
<b>Nemátodos dulceacuícolas de la Península Ibérica, 1990 (83 págs.)</b> . . . . .	900	(600)
<b>Heterópteros acuáticos (nepomorpha y gerromorpha) de la Península Ibérica, 1994 (112 págs)</b> . . . . .	750	(500)

*Congresos*

<b>Actas del I Congreso Español de Limnología, 1983 (298 págs.)</b> . . . . .	1.700	(1.100)
<b>Actas del IV Congreso Español de Limnología, 1987 (433 págs.)</b> . . . . .	5.300	(3.100)

*Otros*

<b>Terminología Popular de los humedales, 1992 (257 págs.)</b> . . . . .	sólo socios	(1.200)
--------------------------------------------------------------------------	-------------	---------

Precios en pesetas. Los precios para socios figuran entre paréntesis.  
 Los pedidos de socios se cargarán en el recibo anual de la cuota. Los no socios a contrareembolso.