

Sumario

Información AEL

- Resumen del Congreso de Évora.....1
- Premio Príncipe de Asturias para el Dr. Margalef.2
- Balance Económico.....3
- Avisos desde la Secretaría.....3

Tribuna Abierta: El Libro Blanco del Agua

- Juan Miguel Soria García.....4
- Begoña García de Bikuña.....7
- Rui Manuel Vitor Cortes.....9
- Pilar Rodríguez.....10
- Javier García Aviles.....11

Secciones

- European Meeting on Litter Breakdown in Rivers and Streams.....12


Memorias y Proyectos de Investigación

- Ecología de los microorganismos fotosintéticos en las aguas microaerobias y anóxicas de la Laguna de Arcas.....13
- Fluctuaciones en la marisma de Aiguamolls de L'Emporda y estructura de la comunidad.....14
- Estudio limnológico de los ecosistemas acuáticos del Parc Natural de L'Albufera de Valencia.....16

Tablón de Anuncios

Agenda

Nuevas Publicaciones

 se publica dos veces al año por la Asociación Española de Limnología, para mantener informados a sus miembros en relación con el agua y sus múltiples facetas, tanto teóricas como aplicadas.
Edita: ASOCIACION ESPAÑOLA DE LIMNOLOGIA
Dirección: Carlos Granado Lorenzo. **Redacción, documentación:** Lourdes Encina Encina, Emiliano Mellado Alvarez, Dora Rodríguez Ruiz
Correspondencia:
Dora Rodríguez Ruiz
Estación de Ecología Acuática. Pabellón de Mónaco
Isla de la Cartuja, c/Leonardo da Vinci s/n. 41092 SEVILLA
Tel y Fax: (95) 4462232 - 4461200. E-mail: eea@cica.es

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

Información AEL

Resumen del Congreso de Évora

Entre los días 1 y 5 de junio de 1998 se celebró en Évora el IX Congreso Español de Limnología y I Congreso Ibérico de Limnología, organizado por la Universidad Portuguesa de Évora. En el mismo participaron numerosos congresistas tanto de la parte portuguesa como española (en total 182 inscritos), cuyas contribuciones colaboraron al éxito de la reunión. El Ayuntamiento de Évora recibió a los congresistas y les presentó sus actuaciones en favor de la ciudad, declarada Patrimonio Mundial de la Humanidad y su conservación, así como la importancia que ha tenido la creación de la Universidad de Évora. A continuación se obsequió con un concierto de música popular alentejana, interpretada por un grupo ataviado con los trajes típicos regionales de trabajo, y una degustación de dulces y vino del país.

En el programa científico, se presentaron un total de 28 comunicaciones orales (once de ellas en portugués) y 131 pósters (41 portugueses y dos italianos), repartidos en tres sesiones para su presentación y discusión. Además, tuvieron lugar cinco mesas redondas que trataron los temas de Planes Hidrológicos, Gestión de Embalses, Ríos Temporales, Ríos, y Calidad Ecológica.

Si agrupamos las comunicaciones por el tipo de ambiente estudiado, los porcentajes fueron: Ríos y corrientes temporales: 46, Lagos y lagunas: 19, Embalses: 13, Microcosmos y otros: 22

Por su contenido temático: Físicoquímica: 21, Peces: 16, Algas y Vegetación: 13, Invertebrados: 36, Otros: 14

Durante el congreso se celebró la asamblea ordinaria de la A.E.L., donde se trató en primer lugar la situación de la tesorería, aprobándose las cuentas y acordando la modificación de la figura del socio estudiante, que englobará a estudiantes del Tercer Ciclo, con una cuota reducida de 2.500 pesetas. A continuación se procedió a la elección del nuevo Editor de *Limnética* por dimisión del Dr. Luis Cruz. Tras una breve exposición de candidatos, la Asamblea eligió al Dr. Joan Armengol, de la Universidad de Barcelona.

Se procedió seguidamente a la actualización de los Estatutos de la Asociación, siendo aprobadas las modificaciones propuestas por la Junta Directiva. Se trató el tema de la creación de una página web de la

AEL, de lo cual se encargará el grupo del CEAB de Girona. Fue tratada la propuesta del Dr. Eduardo Vicente relativa a la creación de un premio a la mejor tesis doctoral sobre el tema de Limnología, siendo aprobada por la Asamblea. Se planteó el tema de las reuniones de representantes regionales de los distintos grupos de trabajo, indicándose las conveniencias de que éstas tengan lugar con mayor periodicidad, tal y como estaba previsto cuando se propusieron. Se convocó al X Congreso de Limnología, organizado por el grupo de la Universidad de Valencia dirigido por la Dra. María Rosa Miracle, a celebrar a finales de junio o primeros de julio del año 2000, una vez terminado el periodo lectivo universitario. Por último, se convocó a una Asamblea Extraordinaria para la renovación de cargos al producirse las dimisiones del vicepresidente, Dr. Carlos Abellá, y la secretaria, Dra. Julia Toja. La Asamblea Extraordinaria eligió por mayoría absoluta a la Dra. Julia Toja para la Vicepresidencia y al Dr. Juan Miguel Soria para la Secretaría.

En cuanto al programa lúdico, el miércoles día 3 estuvo dedicado a la excursión por la zona del Alentejo, visitando lugares muy interesantes tanto desde el punto de vista científico, como paisajístico – histórico, de conservación del patrimonio histórico y de los recursos naturales del país. En un recorrido que nos llevaba desde el pasado al futuro, se visitó en primer lugar un *crómlech*, alineamiento megalítico de menhires en forma de círculo de unos 400 m de diámetro que rodea a un par de anillos interiores de

Premio Príncipe de Asturias para el Dr. Margalef

El pasado mes de febrero, desde el *Institut de Ciències del Mar* de Barcelona, se ha promovido una campaña con el fin de apoyar la candidatura del Dr. Ramón Margalef López al Premio Príncipe de Asturias de 1999. La AEL ha distribuido, por medio del correo electrónico, la convocatoria entre parte de sus asociados, con el fin de que individualmente puedan apoyar si lo desean esta candidatura. Si deseáis apoyarla individualmente, dirigid una carta a la dirección que aparece abajo. La Junta directiva ha elaborado el escrito de apoyo que se transcribe a continuación.

Sr. D. Graciano Garcia
Fundación Príncipe de Asturias
General Yagüe, 2
33004 - OVIEDO

Estimado Sr.:

La Asociación Española de Limnología es una asociación sin ánimo de lucro constituida en 1981 con el fin de fomentar y dar a conocer los estudios hidrológicos que hagan referencia a las aguas iberobaleares y macaronésicas.

menor tamaño. Posteriormente nos dirigimos a uno de los azudes medievales del río Guadiana, donde la construcción artesana combinaba el aprovechamiento de la fuerza de la corriente, para el movimiento del molino, con una curiosa estructura en forma de pasarela para la instalación de redes de pesca. A continuación nos trasladamos a una *Heredad*, donde se sirvió la comida (formada por platos típicos de la gastronomía regional) y se pudieron visitar las bodegas y el proceso de elaboración y crianza de uno de los afamados vinos de la región. Después, y para rebajar la comida nos trasladamos a la villa de Monsaraz, conservada en su aspecto dieciochesco, donde contemplamos en el museo parroquial unas curiosas pinturas medievales sobre el tema de la justicia, la iglesia parroquial de estilo barroco y pudimos pasear por sus calles empedradas, murallas y castillo desde el cual se tenía una extraordinaria vista de la planicie del Alentejo, con sus colinas bajas y pequeñas elevaciones. Por último nos trasladamos para visitar la magna obra del embalse de Alqueva, que recogerá las aguas del río Guadiana en la presa de mayor capacidad de Europa (unos 5.000 hm³), desde donde se repartirá, por medio de una estación de bombeo y unas redes de distribución, el agua a las zonas regables del Alentejo, Beja y el Algarve.

El Congreso finalizó con la cena de despedida, en el Hotel da Cartuxa, donde, una vez más, se pudo degustar una selección de la mejor gastronomía regional portuguesa.

Juan Miguel Soria García, *Secretario AEL*



Desde su fundación, el Profesor Dr. Ramón Margalef López ha formado parte de la misma, siendo en la actualidad Socio de Honor, mención que se otorga a aquellas personas que hayan destacado por su excepcional labor en el campo de la Limnología.

Es reconocido en el mundo entero las aportaciones del Dr. Margalef al conocimiento de los ecosistemas acuáticos, ya desde los inicios de los años 50. Gran parte de nuestros ecosistemas peninsulares fueron visitados en sus primeras excursiones a lo largo y ancho de España, y los resultados obtenidos están plasmados en numerosas publicaciones que hoy en día siguen siendo referencia obligada para los científicos y estudiosos de la Limnología.

En 1967 fue el primer profesor de Ecología español, y con la creación de la Cátedra de Ecología en la Universidad de Barcelona en 1970, de la que fue Titular hasta su pase a Profesor Emérito, se dio la confirmación del gran impulso de esta ciencia en las universidades españolas. Podemos decir sin temor a equivocarnos que todos los actuales profesores de Ecología y Limnología españoles y parte de los extranjeros han sido discípulos del Dr. Margalef, ya sea de su Universidad, o de alguno de los innumerables cursos que ha impartido desde entonces hasta la actualidad.

La prueba de madurez de la Limnología en España tuvo lugar en 1992, cuando se organizó en la Universidad de Barcelona el XXV Congreso de la Sociedad Internacional de

Limnología (SIL), ostentado el Dr. Margalef la presidencia del comité organizador.

Por todo lo expuesto, esta Asociación considera suficientemente probados los méritos científicos que tiene para apoyar plenamente la candidatura del Dr. Ramón Margalef López como persona merecedora del Premio

Príncipe de Asturias 1999 y como muestra de ello se extiende la presente.

Dado en Valencia, a 15 de febrero de 1999.

María Rosa Miracle Solé

Presidenta de la A.E.L.



Balance Económico del año 1997

Saldo al 31 de diciembre de 1996 + 7.094.222 ptas

INGRESOS 1997

Cuotas de socios	1.771.865
Venta de Publicaciones	12.340
Venta de camisetas	11.000
Intereses bancarios netos	168.454

TOTAL INGRESOS + 1.963.659

GASTOS 1997

Publicaciones	548.099
Editor	51.952
Secretaría	10.000
Alquibla	170.000
Comisiones bancarias	52.450
Financiación de congresos	200.000
Otros	6.206

TOTAL GASTOS - 1.038.707

Saldo al 31 de diciembre de 1997 + 8.019.174 ptas.

Balance Económico del año 1998

Saldo al 31 de diciembre de 1997 + 8.019.174 ptas

INGRESOS 1998

Cuotas de socios	1.581.635
Ventas	64.196
Intereses bancarios netos	129.213

TOTAL INGRESOS + 1.775.044

GASTOS 1998

Publicaciones	2.162.262
Becas	90.000
Editor	252.092
Secretaría	201.710
Tesorería	23.665
Comisiones bancarias	48.085

TOTAL GASTOS - 2.777.814

Saldo al 32 de diciembre de 1998 + 7.016.404 ptas.

Jesús Pozo, Tesorero de AEL



Avisos de Secretaría

Nueva dirección de la Secretaría de AEL

C/ Los Angeles, 33
46920 - Mislata (Valencia)
Teléfono 649-836-836

Si cambiáis de domicilio, de lugar de trabajo, o tenéis que pedir alguna publicación o reclamar algo que os falte, no dudéis en escribir a esta dirección.

Correo electrónico

Como sabéis, el correo electrónico se ha configurado como uno de los medios más rápidos de distribuir la información. En la actualidad, esta secretaria dispone de un registro con las direcciones de un centenar de asociados. Por favor, mandad un mensaje al secretario a la dirección jsoria@usa.net con el fin de completar el listado y tener la posibilidad de estar mejor informados de las noticias y convocatorias urgentes.

Página web

Prácticamente ya está terminada la página, y en unas semanas podrá consultarse por medio de los navegadores. Hemos incluido gran cantidad de información útil, como referencias bibliográficas, listado de publicaciones y otros datos de interés. En cuanto esté disponible os informaremos por correo electrónico y también en el próximo número de *Alquibla*.

Limnetica

En estos meses tenéis que haber recibido dos envíos, uno con la *Limnetica* 11-2 y la 12-1, y otro con la *Limnetica* 13-2. Si todavía no la habeis recibido, poneos en contacto con la Secretaría. El editor nos comunica que está previsto enviar este año los volúmenes 12-2 y 13-1 también, que se publican en Granada por Luis Cruz. Están cerrados los volúmenes correspondientes al año 1998 (14-1 y 14-2) y se recogen artículos para los de 1999. Por favor, dirigid vuestros artículos al nuevo editor:

Dr. Joan Armengol, Dep. Ecología. Facultad de Biología. Universitat de Barcelona. Av. Diagonal, 645. 08028-Barcelona.

Si necesitáis las instrucciones para los autores, podéis encontrarlas en el interior de la contraportada del volumen 13-2.

Se Busca

Jesus Pozo, Tesorero de AEL, nos informa de la ausencia de dirección de contacto de los siguientes

socios. Rogamos que si alguien tiene referencias actuales o puede ponerse en contacto con alguno de ellos, lo comunique a la Secretaria de la asociación, y así poder remiterles los diferentes textos que se editan desde la AEL.

Magdalena Bernus Snaz
Pilar Diaz de León
Francisco Lerdo de Tejada Pérez
Isidro San Martín Palacios
María Angeles Vazquez Martínez

Tribuna abierta: El Libro Blanco del Agua en España

El pasado mes de diciembre de 1998, el Ministerio de Medio Ambiente ha presentado el borrador del Libro Blanco del Agua en España. La AEL ha obtenido un ejemplar de dicho volumen (855 páginas), con el fin de distribuir entre los asociados que lo solicitasen copias de algunos capítulos seleccionados, para poder realizar los oportunos comentarios al MIMAM. El aviso se distribuyó por correo electrónico y una veintena de asociados han recibido las copias. Además, la directiva de la AEL ha elaborado el escrito que se transcribe a continuación, criticando especialmente el apartado dedicado a la Investigación en recursos hídricos, dada la gran cantidad de inexactitudes que a nuestro entender se presentaban. También se adjuntan los escritos realizados por otros miembros de la AEL individualmente, cada uno centrado en una problemática concreta.

No obstante, si algún asociado está interesado en recibir una copia del borrador, pedidlo a la Secretaria de la AEL. Si deseáis un ejemplar completo, pedidlo en la oficina central de vuestro respectivo Organismo de Cuenca (Junta de Aguas en Catalunya y la Confederación respectiva en el resto de España).

En el presente escrito se manifiestan los comentarios y sugerencias de la Asociación con respecto al **apartado 3.15**, relativo a la **Investigación y desarrollo en recursos hídricos**. Es evidente, como queda expuesto en este apartado, que es muy importante disponer de una adecuada valoración del nivel de los conocimientos científicos existentes sobre los problemas del agua. Los redactores del Libro han ignorado o desconocen la existencia de nuestra Asociación, que agrupa precisamente a los profesionales y científicos estudiosos del medio acuático continental. Esa ignorancia ha hecho que no se hayan considerado nuestros estudios, siendo lamentables los resultados que se ofrecen en ese apartado.

Obviamente la AEL no pretende enmendar la plana a todo un Ministerio de Medio Ambiente, con sus fabulosos presupuestos de los que ya quisiéramos una pequeña parte para nuestros trabajos científicos, y queda a su entera libertad hacer el ridículo más espantoso ante la comunidad científica internacional en cuanto presente definitivamente su Libro Blanco. Pese a todo, le ofrecemos nuestra colaboración y algunos datos, con el fin de que, al menos, puedan paliar la deficiencia con la que han presentado la investigación española en temas del agua en el borrador, en una línea tercermundista. En la página 696 exponen que se han destinado 1.020 millones de pesetas para la investigación en nueve años; de los cuales el 64 % lo han gastado los dos últimos. De las cifras se desprende que desde 1988 a 1994 sólo han destinado 52 millones de pesetas al año para este tema,

lo cual, como se puede comprobar fácilmente es poco más que el gasto de un Secretario de Estado, su secretaria y su conductor en un año. Es decir, que se ha destinado a la investigación en todo un país durante un año la misma cantidad que el sueldo para el equipo de un funcionario de alto cargo. Ridículo. Más valdría que hubieran evitado estos datos, pues muestran la realidad de lo que hemos tenido durante años: incompetencia.

Punto 3.15.2. Actividades Universitarias

Sólo se cita a las Escuelas de Caminos como centros de Investigación. Craso error. En 1916 se funda el Laboratorio de Hidrobiología por Celso Arévalo; este centro mantiene su funcionamiento hasta el final de la guerra, y uno de sus directores, Luis Pardo, además de otras publicaciones, publica en 1948 el primer catálogo de lagos y lagunas de España con la información recogida en años anteriores. ¿Dónde reside el desconocimiento por los redactores de este y otros centros? Probablemente en que no estaba en Madrid, y ya se sabe que hasta ahora, si algo no está en Madrid, no existe en España. Y ya no citemos otros investigadores del siglo pasado, que pueden consultarse en la Bibliografía adjunta a la presente, como Graells (1846), Macho Velado (1878), Buen (1887), Cisternas (1887), Calderón (1888), Azpeitia (1908), entre otros. Todos ellos publicaron muchos de sus trabajos en las distintas publicaciones de la Real Sociedad Española de Historia Natural, que agrupaba a los científicos de la época, claro, y no a los

ingenieros (como se les escapa a los redactores del Libro Blanco).

Cuando, unos párrafos más abajo, se habla de que son "entre los investigadores y becarios el personal total o parcialmente dedicado a la investigación de recursos hídricos en las universidades es del orden de un centenar", se cae en otro error. La AEL agrupa a 260 personas, y muchos más investigadores no son asociados, pues pertenecen a otras asociaciones más específicas. Podemos asegurar que son más de 400 las personas dedicadas a la investigación en España en las Universidades con Ciencias Ambientales (Biología, Farmacia, Química), aparte de las que lo sean en las Universidades Politécnicas. En cuanto a la precariedad en el empleo es bien cierta, aunque muchos de los que se dedican a la investigación son funcionarios de carrera del estado, ya sea en las Ambientales (donde comparten su tiempo con la investigación y la enseñanza) o en centros del propio Ministerio de Medio Ambiente (aunque el propio MMA parece que desconoce este detalle).

La necesidad de financiación es más necesaria para cubrir la disponibilidad de equipos y materiales que para complementar sus necesidades económicas (pues como se ha expuesto ya son empleados del Estado), y raramente desde las Ambientales se compite con los profesionales libres o las empresas consultoras de la Administración. No así desde las Politécnicas, donde sí se da esa colaboración con ellas. En realidad, la Universidad (tanto una como otra) colabora con las empresas consultoras realizando por cuatro pesetas trabajos de alto nivel del que carecen las empresas, y que luego éstas cobran a la Administración a buen precio. Basta con ver, de las Asistencias Técnicas contratadas por el MMA en los últimos años, las plantillas de las empresas que los han realizado, y la lista de colaboradores que aparecen en esos trabajos, para confirmar lo expuesto. Lamentablemente el Estado y el MMA ha pagado dos veces por esos estudios, una a los funcionarios por realizarlos en su trabajo, y otra a las empresas por compilarlo y entregarlo.

Por último, en el mismo punto se cita que la mayor parte de los grupos de investigación trabajan en hidrología subterránea. Lógicamente cabe apuntar que esto ocurre en las Politécnicas, pues las Ambientales se dedican en su inmensa mayoría a la hidrología superficial.

Punto 3.15.3. Actividades de los organismos públicos de investigación

Efectivamente, tanto el Ministerio de Educación y Cultura, a través del CSIC, como el de Obras Públicas, por el CEH, han sido los principales en este punto a nivel estatal. Pero se olvida que los centros actuales del CSIC son en su listado actual los herederos de los primeros centros existentes desde principios de siglo, y de los creados después de 1940, que han ido cambiando de nombre para adaptarlos a la modernidad. Diversos centros han cambiado de nombre en varias ocasiones en treinta años, incluso de

emplazamiento. Que un Centro del CSIC exista desde hace cuatro años no significa nada de moderno, si es el heredero en plantilla y material de uno existente desde 1950. Bastaría con consultar las diversas memorias anuales del CSIC para comprobar lo expuesto.

Punto 3.15.6. Formación en recursos hídricos

De acuerdo con lo expuesto, se sigue ignorando los cursos impartidos por centros del CSIC, y los que, desde 1980 ha impartido sobre los recursos hídricos el Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza, perteneciente al CIHEAM.

Por último, el redactor del apartado de las tesis doctorales ha rayado en la ridiculez y la ignorancia supina elevada al grado máximo. Simplemente se ha buscado en un inventario mundial de tesis en aguas subterráneas, facilitando 52 tesis concluidas o en curso. Basta una simple consulta por Internet en la base española de tesis doctorales del Ministerio de Cultura (<http://www.mec.es>) con las palabras clave río, lago y embalse para encontrar 414 tesis doctorales. Si repasamos sus títulos, y dejamos de lado las de tema arquitectónico, médico, histórico, etc., y extraemos sólo las relacionadas con temas de las Ciencias Ambientales, encontramos 169 tesis doctorales desde 1976. Esquemáticamente por el medio acuático tratado:

- Relacionadas con lagos:27
- Relacionadas con ríos: 103
- Relacionadas con embalses:39
- Y si las agrupamos por la materia estudiada:
- Botánica, vegetación, fitoplancton, macrófitos: ..24
- Zoología, macroinvertebrados, zooplancton, peces:..44
- Físicoquímica, limnología en general:46
- Microbiología15
- Geología, dinámica, modelos, gestión:40

Y si a ellos le sumásemos las actualmente en curso, por tener el mismo criterio tomado por el redactor con respecto a las de hidrología subterránea, sobrepasaríamos las 200. Y eso pese a que el dinero proporcionado por la Administración por medio de la CICYT en tema de recursos hídricos ha sido ridículo, según lo expuesto en apartados anteriores. El Estado ha pagado poco menos que los gastos de publicación de estos estudios.

Por favor, tomen nota de estos datos, fácilmente contrastables, para la edición definitiva del Libro Blanco, pues la sensación de ignorancia de la realidad científica nacional que dará el MMA puede ser lamentable.

Punto 3.15.7 Asociaciones científicas y profesionales en recursos hídricos

Efectivamente, no hay coordinación entre las respectivas asociaciones existentes, pero como tampoco existe entre los Ministerios, ni entre las Universidades, siendo todos Organismos del Estado. No se explica el porqué del asombro que las Asociaciones existentes, que son entidades sin ánimo

de lucro que funcionan en gran parte por la labor desinteresada de unos pocos, no estén coordinadas. Cuando el Estado aporte fondos para pagar las dietas y desplazamientos a las juntas directivas de las Asociaciones para coordinarse (aunque sea para el propio interés del Estado) y no haya resultados es cuando puede poner el grito en el cielo. Pero cuando no da nada, no se entiende la queja.

Curiosamente, no se cita a la Asociación Española de Limnología, la más importante y de carácter generalista. También existen otras más específicas dedicadas ya a aspectos concretos de la Hidrobiología. La AEL se funda en 1981 como evolución de la Asociación Española de Hidrobiología, por englobar el término Limnología un contenido más amplio que el de Hidrobiología. Quizás la rareza de la palabra hace que al escuchar el término Limnología (de origen griego: *limne* que significa lago, pantano, frente a Hidrobiología que se refiere más al estudio de los seres vivos del agua) hace que los no documentados no sepan a qué se refiere (no todo el mundo ha estudiado griego, claro). Cuenta con 260 socios, la mayoría Doctores, repartidos entre profesores universitarios y científicos estudiosos de las aguas. En 1992 organizó en España el XXV congreso de la Sociedad Internacional de Limnología (conocida como SIL, y fundada en 1922), que cuenta en España con 71 asociados. Este congreso repartió entre los asistentes un ejemplar del libro *Limnology in Spain*, donde se recogía un resumen de la historia de la Limnología española desde el siglo pasado, y 26 artículos más donde se mostraba al mundo de la Limnología internacional el estado en 1990 del conocimiento limnológico en España. Y curiosamente este libro fue financiado en parte por la Dirección General de Calidad de las Aguas del entonces MOPT. Entendemos que los ejemplares del Ministerio reposarán immaculados y sin abrir plácidamente en una estantería lejos de los redactores del Libro Blanco, claro. Sólo así explicamos la ausencia de cita de la AEL. Por si resulta de interés, le adjuntamos a la presente gratuitamente un ejemplar del libro citado con el fin de que puedan extraer del mismo los datos oportunos.

Nuestra asociación ha realizado ya diez congresos nacionales, con una periodicidad bianual, algunos de los cuales han sido patrocinados en parte por el Ministerio de turno encargado del Medio Ambiente. Incluso en 1983, la Dirección General del Medio Ambiente encargó a esta Asociación el "Diseño de un banco de datos de las aguas continentales españolas". El trabajo fue dirigido por los Drs. Narcís Prat y Diego García de Jalón (entonces presidente y secretario de la AEL) y fue entregado el año 1984.

Punto 3.15.8. Publicaciones sobre recursos hídricos

Obviamente, si entre las asociaciones no se cita a la AEL, entre las publicaciones tampoco aparece *Limnetica*, la revista de la AEL, que publica desde

1984 los distintos artículos de los asociados, con un total de 457 artículos desde entonces, y del cual le adjuntamos un listado. Sin embargo, sí que resulta curioso que se cita en la página 294 un artículo del volumen cuarto de *Limnetica*, cuando se habla del método utilizado para el estudio de los macroinvertebrados por el índice BMWP' y de los resultados de los últimos años (también curiosamente realizados en su mayoría por socios de esta Asociación, e incluidos entre las tesis doctorales arriba enumeradas).

Además de esta revista, la AEL ha publicado 24 volúmenes pertenecientes a las colecciones de Claves para la identificación de la flora y fauna acuática de España y Listas faunísticas y florísticas de España, además de otras monografías y Actas de congresos.

Por supuesto, otro tanto de la producción científica escrita se publica en revistas extranjeras (en inglés, que no anglosajonas) entre las que citaremos como las cuatro más importantes en este campo a *Hydrobiologia*, *Proceedings of SIL*, *Archiv fur Hydrobiologie* y *Limnology and Oceanography*. Diremos que son de origen belga, alemán y estadounidense, eso sí escritas en inglés. Se hace con el fin de dar a conocer los estudios científicos realizados en España a la comunidad internacional. Estas publicaciones están disponibles en todas las bibliotecas de universidades con Ciencias Ambientales. Y no estarán en otros organismos públicos porque no querrán pagar la suscripción, pues basta con pagarla para que se reciban. Por supuesto están disponibles en forma informatizada, pues basta con ver cualquier ejemplar del *ISI* o del *Current Contents* en formato electrónico para que aparezcan estas citas. Debemos reconocer que estos servicios de información son de pago, claro, y no están disponibles en los organismos del Ministerio de Medio Ambiente, por lo cual al redactor se le escapa este detalle. Les rogamos que tomen nota de ello y lo verifiquen para subsanar esta deficiencia.

Por supuesto, hay otras publicaciones nacionales no citadas que tratan también del tema acuático, como *Oecologia aquatica*, y sobre apartados concretos *Graellsiae*, *Ecosistemas* y *Ecologia*, que tocan tanto trabajos del medio acuático como terrestre.

Esperamos que lo expuesto, una vez contrastado, sirva para mejorar la imagen de la investigación en recursos hídricos y en el medio ambiente acuático que existe en España. Deseamos que en la edición final del Libro Blanco aparezca así reflejado, y si desean una colaboración con esta Asociación, para cualquier aclaración o consulta, no duden en dirigirse a nosotros. El contacto para ello es el Secretario de la AEL, Dr. Juan Miguel Soria García. Secretaria de la Asociación Española de Limnología. C/ Los Ángeles, 33. 46920 - Mislata (Valencia). Teléfono 649-836-836.

Reciban un cordial saludo.

Junta Directiva AEL. 

CAPÍTULO 3

3.2. La calidad de las aguas

Respecto a los conceptos calidad y contaminación se aprecia una indeterminación, sobre todo del primero, cuando no definiciones limitadas o demasiado extensas por ambiguas, como en el caso de la contaminación, que ya fueron observadas cuando tuvo lugar el debate sobre los Planes Hidrológicos. Aunque en algunos párrafos parece que adoptan los criterios más actuales que integran la visión ecosistémica, si se lee el texto detenidamente se ve que el documento no lo tiene integrado.

Conceptos más claros son recogidos en la Directiva Marco sobre Política Ambiental del Agua de la U.E., en donde contaminación se define como la evolución con respecto a un estado inicial natural. Este concepto elimina aquellas consideraciones de aguas naturales continentales como *contaminadas* simplemente porque no respondan a determinadas normas de utilización y amplía mucho más el campo incluyendo aquellas *contaminaciones* que no son *químicas* como deforestación de riberas, dragados y alteraciones de cauces, extracción de caudal, etc.).

Desde el punto de vista ecológico, un ambiente (ecosistema) está contaminado cuando las características biológicas y abióticas (factores físicos y concentraciones de los fluidos) son muy diferentes de lo habitual, manifestándose un desequilibrio entre la entrada o producción de materiales y la salida o reciclaje de los mismos sin posibilidad de retorno hacia las condiciones habituales.

Sin embargo, para los gestores del agua en el estado español, calidad es una función de uso y en consecuencia se establecen *normas de calidad* o *normas de control de la contaminación* de acuerdo a los objetivos de calidad. La definición de la calidad de las aguas debiera realizarse independientemente del uso previsto, definiéndose como la capacidad del sistema para albergar a las comunidades representativas de cada cuenca.

El Libro Blanco respecto a esto y en el apartado sobre redes de control dice que calidad se puede definir desde un punto de vista funcional (según los usos) o según la Directiva Marco y lo traduce "*como aquellas condiciones que deben darse en el agua para que ésta mantenga un ecosistema equilibrado.*"

No solamente no se decanta por la definición europea y adopta sus criterios sino que sigue manteniendo su visión de la calidad en función del uso y además parece no entender el enfoque sistémico.

En todo el texto subyace esta visión, así dice que "*a tenor de lo expuesto resulta complejo adecuar la calidad de las aguas a los usos que se le destina*" y por ello parece que se da cuenta que es mejor conocer y caracterizar la calidad natural y luego establecer los

objetivos de calidad por tramos, territorios etc.; es decir, con lógica, pero inmediatamente se percibe que el texto va más por problemas competenciales en la definición de objetivos por tramos que en lo verdaderamente importante, que es el conocimiento del territorio y la particularización de las normativas a las diferencias territoriales, biogeográficas etc.

Pag. 264 párrafo 2

El problema de los vertidos lo liga a la poca capacidad de regulación natural de nuestros ríos y peligrosamente enlaza esta "visión" del sistema natural como algo que está mal porque no hace lo que nosotros queremos, con el establecimiento de unos caudales mínimos de dilución de vertidos que invariablemente necesita obras de regulación (o sea más embalses) aunque no lo dice. Por lo tanto, y con la excusa medioambiental y sanitaria soluciona el problema de los vertidos; dice que, en ocasiones, con el establecimiento de los famosos caudales de dilución, o sea con obra civil.

No es coherente con la directiva europea que en este país se sigan manteniendo estos principios que ligan soluciones ambientales con obras faraónicas.

Ante esta actuación cabe preguntarse si es correcto y lógico disminuir la calidad actual de tramos de cabecera y modificar el curso natural de las aguas con el fin de solucionar deficiencias en el control de los vertidos.

3.2.2. Redes de control

Cuando la Directiva Marco camina hacia el establecimiento de redes de control en el que el componente biológico es prioritario, este documento sigue hablando del ICG, de la red de ictiofauna, COCA, etc., que se han mostrado absolutamente ineficaces para determinar el estado de los ecosistemas y la calidad ecológica, verdadero puntal en la Directiva europea. Lo que en ciertos sectores científicos y administrativos como son las redes de control de las *Water Authorities* en U.K., Bélgica, Italia, *Euskadi*, *Catalunya*, Castilla y León (que yo conozca), se vienen haciendo desde hace años, redes de control que no solo contemplan el control físico-químico, por no ser buenos indicadores del estado del sistema, se siguen "olvidando en este documento".

Hay un pequeño apartado dedicado a los Índices Bióticos (BMWP') en el que se "olvidan", parece que a propósito, de que existen redes oficiales, aunque no de organismos competentes, como la del Gobierno Vasco que funciona desde el año 1992.

No hablan de índices biológicos sino del BMWP' y lo definen como sistemas más rápidos y más baratos.

En mi opinión y después de llevar 7 años llevando una red de control biológica y 14 de trabajo con Índices biológicos, la metodología de indicadores biológicos incluido el BMWP' ni es sencilla ni barata, por supuesto si queremos aplicarla con mínimos controles de calidad, que a nuestro entender consiste en que la unidad de esfuerzo sea adecuada para

recoger lo que verdaderamente hay, ya que el resultado del Índice y por tanto la asignación de una calidad u otra va a estar muy relacionada con el número de *taxa* que encontremos. Nosotros opinamos, al igual que la comisión europea recogió en su propuesta del 94, que la calidad ecológica debería venir dada por la utilización de Índices biológicos y de Índices de diversidad conjuntamente, ya que ambos indicadores se complementan.

Si queremos determinar con garantías la calidad ecológica mediante los Índices biológicos no se puede seguir propugnando la utilización de Índices elaborados *in situ*, con muestras recogidas a mano y por cualquier persona etc.; únicamente se podría hacer por personal muy experto y que conociera el tramo de estudio como la palma de la mano y eso no se puede "vender" como herramienta o metodología de amplio uso. Con ello, estamos contribuyendo a que la utilización de Índices biológicos no cumpla su función y acaben siendo como los ICG y demás Índices conocidos. Estamos degradando nuestra metodología siguiendo el juego de abaratarlo y simplificarlo.

3.2.3.1.4. Criterios de aptitud para vida piscícola

Después de muchos años de experiencia, sobre todo en ríos cantábricos, la aplicación de esta directiva, que además seguiría manteniéndose en la Directiva Marco, se ha mostrado ineficaz para determinar las dos grandes zonas piscícolas en que se divide a los ríos, además de que se olvidan de una gran zona como son las zonas de transición al mar, ricas en especies muy vulnerables. Olvido no comprensible cuando la Directiva Marco integra en el concepto de Distrito de cuenca Fluvial todas las zonas de transición al mar.

Existe, además, una discrepancia considerable entre la situación real y las diagnosis que resultan de la aplicación de la directiva. Me parece importante que desde el mundo científico se constate esta no adecuación de la norma. Desde un punto de vista proteccionista (el que se le ha querido dar a esta norma), se echa de menos una perspectiva más ecológica, en la que se tenga en cuenta el ecosistema acuático y no solamente la presencia física de los peces (más de acuerdo a una visión de producción y explotación de la capacidad piscícola del río).

Otro aspecto a considerar es que olvidan que para conseguir la recuperación piscícola de los ríos no basta con reducir el nivel de contaminación de las aguas, sino que son factores fundamentales el estado de conservación de las márgenes fluviales y del propio cauce, buena cobertura arbórea, etc.

USOS

Las consideraciones a realizar en este apartado se centran en primera instancia en ser críticos con los cálculos de las demandas.

Igualmente, en cuanto a los datos de consumo per capita para abastecimiento urbano, consideramos que son elevados, y que se deben acercar a los valores considerados en Europa como aceptables (250 L/persona/día) y no aceptar consumos como los que se

observan en la pag. 351 y eso que son datos de 1995. (ver Tabla 3.3.3.2.)

El mismo Libro dice que "*en líneas generales, el conjunto de estas previsiones no parece haber contemplado con suficiente intensidad la implantación de las necesarias medidas de ahorro y contención de la demanda*" y estima dotaciones de abastecimientos muy superiores a las actuales que no se corresponden con incrementos de población sino de gasto (ver pag. 375). De lo comentado anteriormente se deduce que el Plan se decanta de forma clara por la explotación del recurso y luego por su conservación, si ello es posible. En síntesis, se favorece el aumentar y mejorar la oferta frente a la posibilidad de contener la demanda. Se prefiere una gestión basada en infraestructuras, que la minimización del uso del recurso y su ahorro.

Consideramos que es un tema primordial la potenciación de la reutilización de aguas residuales, con el fin de que los vertidos sean considerados como disponibilidad de recurso para satisfacer diferentes usos.

Otro tema en el que se debe incidir, en lo que a ahorro se refiere, es la mejora de las infraestructuras de transporte y distribución, con el fin de conseguir un porcentaje mayor de ahorro en las pérdidas por fugas en las redes.

Cualquier plan de gestión de recursos lo que tiene que conseguir es tratar de equilibrar, bajo unos criterios, recursos y demandas, siendo las disponibilidades el factor limitador, en vez de considerar a la demanda como elemento esencial en la planificación.

3.3.2.5. y 3.3.9. Requerimientos ambientales

Ya en la página 203, el Libro dice, en referencia a los caudales ecológicos, que el enfoque que se le quiere dar a este tema es que no se considere un uso más sino una restricción externa y previa, es decir, un supuesto previo a la gestión del dominio público hidráulico.

Esto significa que el uso del recurso estará en función de la conservación, lo que entronca con la filosofía de la Directiva Marco, y respecto a ello no cabe otra cosa que felicitarse si es que lo cumplen.

Respecto a las metodologías existentes (pág. 348 y comentarios de la pág. 438-439) decir que olvida que en el País Vasco existe una metodología específica validada científicamente y publicada en revistas americanas del sector y que lleva 5 años utilizándose por algunos departamentos del Gobierno vasco y que también ha sido aplicada a ríos catalanes por la *Generalitat*, habiendo sido presentada en numerosos encuentros técnicos a nivel del estado español y tenida en cuenta por los organismos de cuenca ingleses que la están estudiando por su carácter novedoso e integrado ya que está basada en criterios de conservación de la biodiversidad, es decir una metodología que integra las distintas variables ambientales del ecosistema acuático (precisamente lo que el texto dice refiriéndose a metodología "*que se están desarrollando*" pág. 349) (*The Basque Method for*

determinig Instream Flows in Northern Spain. (Rivers, Studies in the Science, Environmental Policy and Law of Instream Flow, 4,4 pag.292-311), (Gobierno Vasco, 1992-1994).

Creemos que un texto nacional como es este no puede ser tan parcial en su información. Por lo demás, el texto parece que recoge las aspiraciones y la lucha de muchos años de los que nos dedicamos a esto.

Pág. 592. Tramos de ríos protegidos

Se echa en falta una visión más integradora o ecosistémica de los ríos. No se pueden conservar zonas únicamente por los peces o aves que, con ser interesantes, no son los únicos habitantes del sistema. Además, el enfoque queda muy alejado del conocimiento científico de que *para conservar una especie es necesario conservar el hábitat entero*. Sería de interés hablar de conservación de tramos fluviales con especial interés por su alto grado de conservación estructural y de las relaciones entre sus elementos, no tanto de conservar tramos porque esté una u otra especie.

Pág. 627

Mientras que en la página 580 se hace una exposición ajustada a una visión más proteccionista de los ecosistemas acuáticos y a lo largo de todos sus párrafos se exponen los efectos negativos de las intervenciones antrópicas como los encauzamientos, etc., en la página 627 se dice textualmente que *"los encauzamientos se diseñan para dotar al río de una mayor capacidad de transporte"* y cita todas las actuaciones que se realizan y que en la página señalada anteriormente se definen como muy impactantes aconsejando que *"se realicen fundamentalmente en núcleos urbanos consolidados"*. Hablan de los problemas que plantean pero sin definir cuales van a ser las actuaciones en el futuro, si se va a seguir haciendo lo mismo o no, etc.

3.13. Directiva marco.

Enmascara claramente los objetivos básicos de la Directiva y los adapta a sus necesidades.

El artículo 1 de dicha directiva expone los objetivos que definen claramente la filosofía del documento, que es la de la conservación de los ecosistemas acuáticos:

- a) "Prevenir una mayor degradación y proteger y mejorar la calidad y la cantidad de los ecosistemas acuáticos y, con respecto a sus necesidades de agua, de los ecosistemas terrestres", y
- b) "Promover un consumo sostenible del agua basado en la planificación a largo plazo de los recursos hídricos disponibles y que contribuya de esta forma a garantizar un suministro de agua cualitativa y cuantitativamente apropiado para un desarrollo sostenible".

Sin más, comentar que el párrafo final (pág. 688) lo dice todo. Como no saben si se aprobará, para qué vamos a adelantar nada. Para qué vamos a ir incorporando su filosofía si quizás no nos la

impongan. creo que esta frase resume lo que subyace en todo el texto y ya comentado anteriormente.

Conclusión General

Incoherencia entre partes del libro en cuanto a una filosofía común que contemple todos los aspectos a tener en cuenta. No se detecta un línea básica de pensamiento. Esto es muy importante porque deja al texto como una unión de planteamientos a veces opuestos y cuando menos contradictorios.

Contradicción fundamental entre una filosofía básica de contemplar la protección como algo prioritario y la de contemplar el agua como un recurso puro y duro.


Begoña García de Bikuña, *Anbiotek, S.L.* 

Rui Manuel Vitor Cortes

El Libro señala que se mantiene abierta la posibilidad de efectuar transvases, remitiendo esa decisión a aspectos políticos y no técnicos. Debo mencionar que recientemente fue firmado un acuerdo entre los dos países, que prevé el siguiente caudal mínimo en los ríos a la entrada de Portugal: Miño, 3700 hm³; Duero: 3500 hm³, Tajo: 2700 hm³, Guadiana: cerca de 1000 hm³ (muy variable dependiente de la pluviosidad en cada año). Tenemos cerca de 11.000 hm³, cifra criticada por organizaciones ambientalistas portuguesas por insuficientes (por ejemplo, las afluencias medias en el Duero, durante los últimos veinte años en la frontera, es de 9.000 hm³).

¿Cómo realizar los transvases? De acuerdo con los datos presentados y teniendo en cuenta los déficits hídricos, tendrían que ser los ríos Duero y Tajo los llamados a proveer agua para el sur. Como se ve por las figuras del Libro, la calidad del agua es ya muy mala en los principales tramos de las dos cuencas, por lo que además de ser los transvases contrarios al caudal ecológico establecido, van a implicar situaciones muy graves en términos ambientales. Esta es una de las cuestiones fundamentales a considerar (negar los transvases), aspecto sobre el que el Libro Blanco es ambiguo.

No obstante, este documento revela numerosos cursos de agua fuertemente contaminadas, pero no define medidas concretas de mitigación de la contaminación, que lleve a una recuperación de esos medios. Esta es también una cuestión esencial, dado que la futura Directiva Marco sobre la Calidad Ecológica del Agua (casi concluida) prevé que a partir del año 2006/2008 todos los cursos de agua deben tener al menos la categoría de "buena calidad". Las medidas para la recuperación de los ríos implican una ordenación territorial, la aplicación de las técnicas idóneas, de las buenas prácticas agrícolas, etc., y su aplicación deberían ser los principales aspectos a definir, no siendo suficiente constatar, a través de la red de monitorización, que la calidad no cumple los objetivos comunitarios.

Rui Manuel Vitor Cortes, *Dep. Forestal. Apart. 202. 5001 Vila Real Codex. Portugal.*
Telf.: 35(0)59-320269. Fax: 351(0)59-32048L. 

En primer lugar, es llamativo el hecho de que el documento está bien elaborado, y tiene una calidad muy superior a lo que nos tiene acostumbrados la Administración. Pienso que muchas de las propuestas que se recogen son positivas, en el sentido de conservacionistas, dentro de una filosofía posibilista, o como se dice ahora, *una filosofía del desarrollo sostenible para el medio acuático continental*. Introduce criterios biológicos y sociales en la gestión de los recursos hídricos, además de los meramente productivos o de uso del agua para el consumo o la producción, abriendo la vía de una valoración económica de los distintos medios acuáticos que incluyan dichos criterios.

Sin embargo, a continuación voy a mencionar algunos aspectos que a mi juicio hubiera sido necesario introducir, así como algunas ausencias destacables en los datos que se aportan en el documento:

1. El trabajo no refleja el nivel de conocimiento que actualmente se tiene de la química de las aguas y de los sedimentos, ni de las comunidades biológicas de nuestros ríos. Muchos de los trabajos se encuentran publicados en revistas científicas, y otros en forma de informes publicados por las Administraciones locales que los subvencionaron, y por lo tanto no se puede decir que son difíciles de encontrar.

En el capítulo 3.15 sobre la Investigación es notable la ausencia de datos sobre Asociaciones que centralizan una parte importante la información sobre los recursos hídricos, como es la AEL, y a nivel internacional la SIL o la SETAC. Esta última asociación agrupa a numerosos investigadores que trabajan sobre la toxicidad acuática en el ámbito europeo principalmente, aunque es internacional. Dicho capítulo da una visión muy pesimista acerca del trabajo en la Universidad. Sin embargo, existe un colectivo de investigadores en la Universidad española que desde la biología, o la química ha estudiado en los últimos 20 años una parte muy importante de las aguas de nuestros ríos y ha realizado tesis doctorales y publicaciones científicas. Aunque es cierto que la inestabilidad laboral ha privado a estos grupos de muchos investigadores que después de realizar sus tesis doctorales no han podido continuar sus trabajos de investigación, de forma que la mayoría de los estudios se refieren a la situación respecto a uno o dos años correspondientes al periodo de estudio, no existiendo un seguimiento a lo largo de los años. Pero dichos datos tienen su importancia y no deben ser ignorados, ya que pueden servir de base para establecer la evolución de la calidad de las aguas en relación con la situación actual.

2. Cuando se aborda el tema de la autodepuración de los ríos es importante destacar que la recuperación de la calidad de las aguas no conlleva necesariamente la recuperación biológica de las


comunidades que alberga el ecosistema. La pérdida de calidad de las aguas incluso cuando se están acometiendo labores de depuración o control de vertidos ha sido documentada en otros países, y no se asocia necesariamente a una inadecuada toma de datos en el pasado, sino a una grave alteración del hábitat (eliminación del bosque de ribera, dragados, canalizaciones), o de la cuenca (fuerte explotación forestal, deforestación, erosión, etc.) que altera el metabolismo normal de los procesos biológicos y por lo tanto químicos en los ríos. Una recuperación de la calidad de las aguas necesariamente debe de ir acorde con una labor de protección del hábitat y de la cuenca.

3. Es muy importante la mención de la necesaria inclusión de los índices bióticos en el sistema de redes de vigilancia que se hace en el capítulo 3.2.3.1. Sin embargo, sería necesario iniciar también en nuestro país un estudio extensivo de Puntos de Referencia, elegidos en las distintas ecoregiones, en función de la naturaleza química de las aguas, de los suelos (zonas calcáreas, graníticas, etc.), la hidrología (aguas más o menos temporales o sometidas a regímenes torrenciales, etc.) o la climatología. La pérdida progresiva de hábitat en los ríos españoles, evidente para los que llevamos 20 años trabajando en los ríos, hace necesario acometer con urgencia este tipo de trabajos que permitiría establecer las condiciones de Referencia para los trabajos de recuperación que se están acometiendo o se acometerán en el futuro. A modo de ejemplo, este trabajo se ha realizado en el Reino Unido y Estados Unidos.
4. En el capítulo 3.2.3.2. de la contaminación por vertidos industriales, no se menciona la importancia de incluir medidas de ecotoxicidad en la valoración de riesgo del vertido que en la actualidad se realiza únicamente por criterios químicos de concentraciones de un listado de sustancias o por valores de determinados parámetros (olor, color, etc.). Este hecho contrasta con la autorización de vertido de efluentes industriales a la red de alcantarillado, que requiere un nivel máximo de ecotoxicidad en algunos casos, como por ejemplo, Madrid (Comunidad Autónoma de Madrid: Ley 10/1993: 25 equitox) y el Consorcio de Aguas del Gran Bilbao (B.O.B. Comarca del Gran Bilbao Nº128 7 Junio 1993: 50 equitox), para la protección de los microorganismos de las estaciones depuradoras, que tienen un coste económico conocido y elevado. Nuestros ríos sin embargo, hoy por hoy, no lo tienen.

En relación con la Ordenación de los vertidos (capítulo 3.2.9), es importante incluir entre los criterios para elaborar una estrategia, criterios de ecotoxicidad de los vertidos sobre las comunidades vivas (peces, invertebrados, plantas, algas), de la misma forma que se tienen en cuenta las concentraciones máximas de determinadas sustancias. Los bioensayos de ecotoxicidad con los efluentes

industriales presentan la ventaja frente a otro tipo de análisis de que evalúan los efectos del efluente en su conjunto, al existir fenómenos de antagonismo o sinergismo de algunos de las sustancias químicas constituyentes, cuyos efectos en conjunto son difíciles de prever.

5. En cuanto a la contaminación difusa, es necesario prohibir de forma expresa la utilización de plaguicidas desde el aire que contaminan de forma indiscriminada ríos, charcas (utilizadas por el ganado) y aguas subterráneas. La práctica de utilizar "Dimilin" de forma sistemática, en regiones muy habitadas que tienen un alto porcentaje del suelo ocupado por reforestaciones de pino, como *Bizkaia*, es un atentado manifiesto contra la calidad de las aguas y contra la salud de animales y personas.
6. Las redes de vigilancia llevan a cabo análisis con una determinada periodicidad de la columna de agua. Sin embargo debiera incluirse el análisis de los sedimentos. Estos son el sumidero de muchas sustancias tóxicas que precipitan en forma de sales, o que se adhieren a las partículas de sedimento, o bien forman complejos con la materia orgánica. Muchos vertidos puntuales pueden pasar inadvertidos por las medidas rutinarias realizadas en el agua, sin embargo pueden detectarse en las medidas realizadas en el sedimento, tanto químicas como del bentos (índices bióticos, bioensayos de toxicidad o bioacumulación).
7. De la misma forma que en el medio terrestre se están protegiendo zonas concretas debido a la presencia de especies endémicas, debiera de contemplarse la protección de la biodiversidad de la fauna acuática ibérica mediante la conservación de determinados enclaves que garanticen la supervivencia de poblaciones en riesgo. Aprovecho para comentar que quizás la AEL debiera promover la protección de tramos concretos en función de la existencia de especies endémicas o por su particular riqueza u originalidad. A nivel individual lo hemos hecho algunos investigadores, pero la realidad es que nos prestan oídos sordos.
8. El libro en la pag. 574 declara que no existen inventarios de las especies existentes en los ríos. Es cierto que no existe una publicación unificada del estado de conocimiento de la flora y fauna acuáticas, sino que este conocimiento se encuentra disperso en diferentes publicaciones. Sin embargo, a través de la AEL este trabajo podría realizarse sin mayores dificultades más que el Ministerio correspondiente pagara los gastos para realizar dicho inventario a partir de los datos que están en manos, en la mayor parte de los casos, de miembros de la Asociación.

Pilar Rodríguez. Dpt. Biología Animal y Genética, Facultad de Ciencias, Universidad del País Vasco, Apdo. 644 Bilbao 48080. Spain. Telf. +34-946012712, Fax +34-944648500. e-mail: ggprorop@lg.ehu.es 

Javier García Avilés, Centro de Investigaciones Ambientales de la Comunidad de Madrid

3.2. Calidad de las aguas

A nivel general, debe primar el objetivo de calidad del agua en su función ecológica sobre el resto de usos.

Necesidad de adecuación de las redes de seguimiento de calidad de las aguas a las recomendaciones de la Agencia Europea de Medio Ambiente. Creación de un protocolo sobre las tomas de datos y su período, adaptado según Cuencas y problemática. Para todo ello es necesario la formación de un Comité de expertos multidisciplinar.

Necesidad de la aplicación sistemática y reglada de índices biológicos para el control de la calidad de las aguas. Estos índices son imprescindibles para completar los datos que se obtienen mediante los análisis fisicoquímicos y poder obtener así un conocimiento exacto sobre la calidad ambiental o ecológica de las aguas.

Adecuación, como índice más recomendable, del 'BMWP' a las diversas cuencas y creación de un protocolo para la homogeneización de los muestreos, en particular lo referido a la medida de esfuerzo por unidad de tiempo. Para ello sería necesario la creación de un Comité de expertos.

3.3. Usos y demandas

Necesidad de una tipificación de los ríos españoles, con indicación de los caudales ecológicos que han de mantenerse y su hidropereodo.

Selección de determinadas cuencas no alteradas o muy poco, como reservas naturales, en las que los posibles usos que se quieran realizar han de contar con informes previos favorables.

Reconsideración sobre consumos y retornos según el uso del agua, y su adecuación no en base a valores teóricos sino a valores reales calculados.

3.9. La protección y recuperación del dominio público hidráulico

Cuando hablan en el apartado 3.9.3.2. sobre la necesidad de hacer un inventario de humedales, hay que recordar que el Departamento Interuniversitario de Ecología de la Universidad Autónoma de Madrid, hizo en 1990 un Inventario Nacional de Zonas Húmedas para el MOPU, y lo reelaboró aproximadamente en 1996. ¿Los propios del Ministerio no saben que esto se hizo? ¿Porqué?

3.15. Investigación y desarrollo en recursos hídricos

La afirmación en el apartado 3.15.2. de que los investigadores universitarios (incluyendo becarios y personal dedicado parcialmente) que estudian los recursos hídricos es de un centenar, es falsa. Entre limnólogos, hidrogeólogos, ingenieros, etc. es mucho mayor esta cifra. Por ejemplo, la A.E.L. tiene alrededor de 250 socios.

En el apartado 3.15.7. al hablar de asociaciones que estudian las aguas no mencionan para nada la Asociación Española de Limnología. ¿Cómo quieren pretender dar una visión real del tema, si nos excluyen directamente?. Sólo hablan de Asociaciones y grupos que estudian las aguas subterráneas. ¿Es que las superficiales no tienen la consideración de recursos hídricos?. Igual sucede en el apartado 3.15.8, al hablar de publicaciones y revistas no mencionan *Limnética*.

4.4. Fundamentos ambientales

La afirmación del apartado 4.4.1.1. de que "solo una reducida fracción de todos nuestros ríos y cauces puede calificarse, propiamente, como medio natural"

Secciones

European Meeting on Litter breakdown in Rivers and Streams (Bilbao, 24-26 Septiembre, 1997)

La reunión europea sobre descomposición de hojarasca en ríos y arroyos se celebró en Baños de Molinar, un balneario localizado en el Valle de Carranza (Oeste de Vizcaya), a unos 60 km de Bilbao, en un entorno de gran belleza paisajística.

A la reunión asistieron 44 científicos de 13 países, desde gente con amplia experiencia en el tema, hasta investigadores recién incorporados al campo. La mayor parte de los autores europeos en descomposición, así como algunos americanos, africanos y australianos estuvieron presentes.

Las actividades científicas incluyeron 20 comunicaciones orales, una mesa redonda sobre perspectivas de futuro, y una excursión a la cuenca del río Agüera. Las comunicaciones destacaron por su calidad, y suscitaban abundantes discusiones posteriores. Actualmente estamos preparando el Libro de Actas, que será publicado este año en *Limnética*¹.

La mesa redonda, presidida por el Dr. Félix Bärlocher, suscitó la participación de casi todos los asistentes. La discusión se centró especialmente en la estandarización de métodos para futuras investigaciones, en el papel de la madera en la dinámica de la materia orgánica detrítica, en el impacto de plantaciones exóticas sobre los sistemas fluviales, en la cuantificación de la actividad microbiana, y en el análisis estadístico de los resultados.

Se propuso la creación de un grupo de trabajo sobre descomposición o dinámica de materia orgánica dentro de la SIL, como medio de promover el intercambio de información entre investigadores de todo el mundo.

La excursión de campo mostró los principales tipos de arroyos de esta parte del País Vasco, con ejemplos

de algunos sistemas bajo vegetación natural y bajo plantaciones de eucaliptos, que han sido estudiados a fondo por el equipo de Limnología de la Universidad del País Vasco. El tiempo, sorprendentemente espléndido, y la abundante discusión *in situ*, hicieron de éste un día interesante para todos.

Javier García Avilés, Centro de Investigaciones Ambientales de la Comunidad de Madrid, C/ San Sebastián 71. 28791-Soto del Real (Madrid).

Tfn: 918478911/8477265, Fax: 918480013

E-mail: ciam03@eucmax.sim.ucm.es



de algunos sistemas bajo vegetación natural y bajo plantaciones de eucaliptos, que han sido estudiados a fondo por el equipo de Limnología de la Universidad del País Vasco. El tiempo, sorprendentemente espléndido, y la abundante discusión *in situ*, hicieron de éste un día interesante para todos.

Las actividades extracientíficas incluyeron baños termales y una visita a la impresionante cueva de Pozalagua, la segunda del mundo en cuanto a estalactitas excéntricas. La gastronomía local fue otra de las principales atracciones complementarias.

Aunque lo remoto del lugar hizo difícil la llegada al balneario, el entorno aislado y el reducido número de asistentes facilitaron que la reunión fuera muy interactiva, con mucha discusión amigable, y buenas perspectivas para futuras colaboraciones internacionales.

Con posterioridad al congreso se ha discutido bastante sobre el grupo de trabajo de la SIL, y vista la complicación burocrática de formalizarlo, se ha optado por comenzar con un grupo más informal, llamado *Plant Litter Processing in Freshwaters*, que ya ha creado su lista de distribución electrónica. Posteriormente, y en función del éxito de este primer paso, se formalizará el grupo SIL. Los objetivos del grupo PLPF son:

- Intercambiar información sobre técnicas e identificación de organismos
- Facilitar la discusión por correo, y en reuniones especializadas
- Intercambiar investigadores y estudiantes en visitas técnicas
- Promover las comparaciones entre diferentes medios o regiones
- Promover la realización de proyectos internacionales

Esta reunión pone de manifiesto el interés de la iniciativa propuesta por la directiva de la AEL, en el sentido de animar a grupos de investigación a que promuevan reuniones científicas, de cara a aumentar la calidad científica y la proyección internacional de la limnología española.

Arturo Elosegui, Secretario



¹ nota: El volumen ya ha sido publicado en *Limnética* vol. 13 (2), diciembre 1997 (n.e.)

Proyectos y Memorias de Investigación

Ecología de los microorganismos fotosintéticos en las aguas microaerobias y anóxicas de la Laguna de Arcas

Tesis Doctoral presentada por Antonio Camacho González en la Universidad de Valencia.

La presencia de poblaciones de microorganismos fotosintéticos en las interfases óxicas-anóxicas de los lagos es un hecho conocido desde hace bastante tiempo. En este trabajo se ha estudiado este tipo de poblaciones que se establecen en la quimioclina de la Laguna de Arcas. Se realizó un seguimiento quincenal de esta comunidad microbiana durante tres años, a la vez que diversos experimentos de campo y laboratorio para conocer la ecofisiología de estos microorganismos.

El sistema estudiado es una laguna cárstica sulfatada de baja relación superficie-volumen (profundidad relativa 31 %), cuyas aguas adoptan una estructura vertical estratificada durante los meses estivales. Esta laguna presenta aguas bastante mineralizadas (conductividad 2.1-3.3 mS/cm), consecuencia de la disolución de los yesos del sustrato, con altas concentraciones de sulfato y calcio en sus aguas. El proceso de estratificación térmica determina la formación de un hipolimnion anóxico rico en sulfhídrico, en el cual se produce la acumulación de nutrientes inorgánicos (N amoniacal, P, Si) importantes para los microorganismos fotosintéticos. De ellos, el fósforo resulta especialmente escaso en las aguas óxicas, siendo el nutriente limitante para la productividad primaria en esta zona.

En la quimioclina se establecen densas poblaciones de microorganismos fotosintéticos, entre las que son especialmente abundantes *Cryptomonas* spp. (máximos de cerca de 40000 ind ml⁻¹), *Oscillatoria ornata* (máximos próximos a 1000 fil ml⁻¹) y *Chromatium weissei* (hasta 2 x 10⁶ cel·ml⁻¹). Las poblaciones aumentan su tamaño durante el periodo de estratificación hasta final del mes de agosto, momento a partir del cual inician un lento declive que se acentúa con la proximidad de la mezcla otoñal, aunque *O. ornata* no presenta tal descenso. Además de *C. weissei* también se encuentran otras especies de bacterias fotosintéticas del azufre pero con mucha menor contribución a la comunidad fotosintética. El estudio realizado incluye el cálculo de parámetros de crecimiento y frecuencias de división, así como de las conductas migratorias y capacidades fisiológicas de los microorganismos fotosintéticos que se encuentran en las aguas microaerobias y anóxicas. Resulta reseñable la presencia de rotíferos en las aguas microaerobias de la laguna, y especialmente la de ciliados anaerobios en aguas anóxicas, algunos de los cuales se alimentan de *Cryptomonas* spp, ejerciendo un papel de control sobre las poblaciones de estas algas. Del análisis estadístico de los parámetros físico-químicos y biológicos estudiados se desprende como

factor explicativo principal de la variación común (58 %) la diferencia debida al estado de oxidación o reducción del agua en el perfil vertical.


La penetración luminosa en las aguas de la laguna se ve condicionada por la presencia de organismos fotosintéticos en ella. Durante el periodo de mezcla la luz resulta detectable hasta el fondo de la laguna, mientras que durante la estratificación, las densas poblaciones de microorganismos fotosintéticos situadas en la quimioclina absorben prácticamente toda la luz que les llega. Los fotones que llegan a la quimioclina son mayoritariamente de una longitud de onda comprendida entre 500 y 600 nm, debido a la absorción selectiva en capas superiores por el agua, materia en suspensión y poblaciones fitoplanctónicas. Para poder captar eficientemente la luz en las profundidades en las que se sitúan, estos microorganismos poseen pigmentos accesorios, okenona en el caso de las bacterias rojas del azufre y ficoeritrina en el de *Oscillatoria ornata* (y probablemente también en el de *Cryptomonas* spp.). En cuanto a los pigmentos clorofílicos, la clorofila *a* alcanza máximos superiores a 150 µg·l⁻¹ en la quimioclina, entre 20 y 50 µg·l⁻¹ en el resto del hipolimnion y entre 2 y 5 µg·l⁻¹ en las aguas óxicas de la laguna. La bacterioclorofila *a* en la quimioclina supera los 700 µg·l⁻¹, mientras en el resto del hipolimnion se encuentra entre 50 y 100 µg·l⁻¹.

La producción fotosintética en la laguna, que en las aguas epilimnéticas resulta limitada por la carencia de fósforo, tiene una marcada limitación por la luz disponible en el caso de las poblaciones de microorganismos fotosintéticos de la quimioclina. La cantidad de carbono fijado por unidad de volumen de agua en la quimioclina es mucho más elevada (hasta cerca de 200 mg·m⁻³·h⁻¹) que en las aguas epilimnéticas, debido a las altas densidades poblacionales de microorganismos fotosintéticos allí encontradas, siendo de las más altas medidas hasta la fecha en este tipo de poblaciones en lagos estratificados templados no eutróficos. Sin embargo estas altas tasas solo se encuentran en un rango de profundidades muy pequeño, e implican a un pequeño volumen de agua, por lo que a pesar de las bajas tasas encontradas en el epilimnion, este contribuye con un 82-83 % de la fotoasimilación registrada durante el periodo estival. El resto (16-17 %) es debido a la fotoasimilación en la quimioclina, de la que un 30-35 % era oxigénica en presencia de sulfhídrico, lo cual constituye la primera demostración de actividad fotosintética oxigénica en presencia de sulfhídrico para un microorganismo planctónico oxigénico en su medio natural, mientras que la fotoasimilación restante era anoxigénica y debida a *Chromatium weissei*.

Tres fueron las cepas de cianobacterias filamentosas aisladas de las aguas de la laguna. Dos de ellas, *Oscillatoria ornata*, cuya fotosíntesis oxigénica resulta resistente al sulfhídrico, y *Pseudanabaena* sp.,

presentaban la capacidad de realizar fotosíntesis anoxigénica, especialmente esta segunda, mientras que en la tercera, *Oscillatoria tenuis*, la actividad fotosintética de resulta muy inhibida por el sulfhídrico. Es notorio que sólo *O. ornata* desarrollaba densas poblaciones en aguas ricas en sulfhídrico, dado que posee ficoeritrina, pigmento que le permite captar la luz que le llega, aunque canalizándola hacia el PSII, lo que implica una fotosíntesis oxigénica que puede seguir funcionando dada la elevada resistencia al sulfhídrico de este proceso en esta cianobacteria. En base a los resultados de este trabajo se establece un modelo que implica una circulación de los filamentos de *O. ornata* a través de las aguas anóxicas tras cargarse de sustancias de reserva en la capa fotosintéticamente activa, a la que acaban regresando por flotación tras un consumo fermentativo de estas sustancias en el hipolimnion anóxico carente de luz y con un aumento del tamaño de sus vacuolas gaseosas.

Chromatium weissii, el microorganismo que forma las poblaciones más densas encontradas en la laguna de Arcas, presenta con frecuencia epibiontes bacterianos Gram-negativos adheridos, cuyo porcentaje de infección aumenta en profundidad. El ciclo vital de este epibionte supone la formación de una estructura de varias células que acaba desarrollando un estado dispersivo. Estos epibiontes, a diferencia de otros descritos en la bibliografía, a pesar de ser específicos de *C. weissii*, no han demostrado su capacidad predatora. Se postula que podrían tratarse de microorganismos heterótrofos comensales o, en su caso, carroñeros, que aprovecharían su proximidad a la célula del hospedador para asegurarse una fuente de recursos tróficos.

Antonio Camacho González, Departamento de Microbiología y Ecología, Universidad de Valencia. 

Fluctuaciones en la Marisma de Aiguamolls de L'Empordà y Estructura de la Comunidad Biológica

Tesis Doctoral presentada por Xavier Quintana Pou en octubre de 1995 en la Universidad de Girona. Directores: Francisco A. Comín y Ramón Moreno-Amich

La marisma de "Aiguamolls de l'Empordà" es un sistema fluctuante y elástico, sometido a perturbaciones de naturaleza y intensidad muy variables, que actúan en diferentes escalas de espacio y tiempo, y que suelen mantener el sistema lejos de una situación de equilibrio. Perturbaciones como los temporales de levante, riadas, precipitaciones intensas y oscilaciones de nivel del acuífero superficial, aparecen de forma irregular y inesperada, como es característico de un sistema típicamente mediterráneo, y condicionan la estructura y composición de las comunidades biológicas que colonizan las aguas de la marisma. A las perturbaciones de origen natural, se han sumado últimamente otras provocadas por el hombre. Por un lado, sobre las aguas de la marisma se realizan tratamientos con insecticidas antilarvarios para el control de los mosquitos. Por otro lado, se ha

modificado el régimen hídrico de la zona y se ha incrementado considerablemente el flujo de agua dulce que entra en el sistema.

Se analizan los principales factores perturbadores que afectan a una serie de depresiones de la marisma o cubetas en "Aiguamolls de l'Empordà". Se trata de pequeñas cubetas, de inundación temporal, que se secan de una a tres veces al año. Se estudia la influencia de estos factores sobre la composición del agua y sobre la estructura y composición de las comunidades planctónicas. También, a partir del análisis multivariable se propone una medida para evaluar la intensidad de una perturbación determinada en función de su efecto sobre la estructura de la comunidad planctónica, independientemente de la naturaleza de la perturbación. De esta manera se pueden comparar perturbaciones tan dispares como un temporal de levante, la regulación de flujos o la aplicación de insecticidas.

Los resultados obtenidos se pueden resumir en los siguientes puntos:

Las características físicas y químicas, la biomasa y la composición de las comunidades planctónicas que ocupan las aguas de la marisma dependen principalmente de la tasa de renovación del agua. Esta tasa presenta variaciones sustanciales a causa de la variabilidad de los factores que la determinan, que son básicamente las perturbaciones que influyen sobre las oscilaciones del nivel del mar y sobre las aportaciones de agua dulce. La circulación del agua por vía subterránea es mucho más activa de lo que sugiere el aislamiento superficial de las depresiones de la marisma. El hecho de que la circulación del agua se canalice preferentemente por vía subterránea da lugar a un confinamiento diferencial de determinados componentes, que entran en las cubetas, pero no pueden abandonarlas a la misma velocidad que lo hace el agua. De esta manera, fósforo, materia orgánica y organismos quedan confinados en las cubetas y, a largo plazo pueden causar episodios de distrófia por exceso de acumulación. Contrariamente, el nitrógeno suele perderse, por filtración o por desnitrificación, hecho que hace disminuir considerablemente la relación nitrógeno / fósforo.

Según la intensidad de la perturbación que actúa en un momento dado, la comunidad de zooplancton puede seguir dos caminos. Después de una perturbación muy intensa, la comunidad se desorganiza considerablemente. Una vez la perturbación deja de actuar, el zooplancton tiende a reestructurarse. Si la perturbación no es de suficiente magnitud, actúa como alimentadora de la comunidad de zooplancton, que llega a un mayor nivel de estructuración. Posteriormente, la falta de aportaciones causa una simplificación y un empobrecimiento de la comunidad. De esta manera, la microsucesión posterior a una perturbación cualquiera sigue una trayectoria hacia un nivel de organización medio de la comunidad de zooplancton. Cualquier perturbación tiende a desplazar el sistema de una hipotética situación de equilibrio o de un hipotético centro de

gravedad. El sistema se muestra muy elástico, de manera que tiende hacia este centro de gravedad de manera relativamente rápida después de una perturbación. A la vez, se muestra muy inestable, afectado por la elevada frecuencia de las situaciones de cambio, de manera que son muy frecuentes los puntos que están lejos de ese centro de gravedad.

La duración de una perturbación puede determinar la importancia relativa de las vías autótrofa y detrítica en la transferencia de energía hacia los niveles tróficos superiores. Después de perturbaciones que actúan de manera instantánea (pulsos), como los temporales de levante, las precipitaciones o los tratamientos con insecticidas, se tiende hacia una mayor importancia de la vía autótrofa, que implica la tendencia hacia la mineralización y la disminución de la materia orgánica y de los nutrientes, hacia una disminución de la relación nitrógeno / fósforo, un aumento de la cantidad de clorofila por unidad de biovolumen de fitoplancton y una disminución de la relación fitoplancton / zooplancton. Si el efecto de la perturbación se mantiene en el tiempo (presiones), como en el caso de la regulación de flujos o durante los episodios de distrofia, el sistema sigue las tendencias contrarias, con una mayor importancia relativa de la vía detrítica.


La importancia de la vía detrítica se pone de manifiesto en la composición específica y en las desviaciones (distribución de los residuos del análisis de la regresión) respecto al espectro medio de biomasa o estructura de tamaños de la comunidad (regresión log-lineal entre el tamaño corporal y la densidad de individuos). En el tramo del espectro que corresponde al fitoplancton, los residuos más altos coinciden con los tamaños más característicos de las especies mixótrofas (*Glenodinium* sp., *Oxyrrhis marina* o *Ochromonas* sp.). En el tramo correspondiente a los organismos de mayor tamaño corporal (*Gammarus aequicauda*, *Odessia maeotica*, *Aedes detritus*), los valores de los residuos son también superiores a la media debido a la capacidad que tienen estos organismos de aprovechar recursos externos al sistema propiamente planctónico, básicamente procedentes del sedimento.

El grado de estructuración de la comunidad de zooplancton, medido a partir de la coordenada de uno de los ejes principales del análisis multivariable (coordenada denominada z2), se puede utilizar como medida de la intensidad de la perturbación, según el efecto que tiene una perturbación dada sobre el nivel de organización de la comunidad. El valor de z2 permite comparar perturbaciones de origen y naturaleza diferente, según su efecto sobre la estructura de la comunidad de zooplancton.

La regulación de flujos actúa como una perturbación de efecto continuado, o presión, después de la cual el sistema tiende hacia la eutrofización. Contrariamente, la aplicación de los insecticidas que se utilizan actualmente para el control de los mosquitos (*Temephos* y *Bacillus thuringiensis*), tiene un efecto más puntual (pulso) y causa una alteración

relativamente pequeña de la estructura de la comunidad de zooplancton. Después de la aplicación, el sistema recupera rápidamente las condiciones anteriores a la aplicación. Sin embargo, cualquier aumento en la intensidad o frecuencia de tratamiento o la aplicación de insecticidas coincidiendo con otras perturbaciones de origen natural, puede tener efectos muy negativos sobre el agua que los recibe.

Por último, en relación a la trayectoria que sigue el sistema si representamos una propiedad extensiva (como el número de individuos) en función de una propiedad intensiva (como el número de especies) se propone la siguiente hipótesis: la importancia relativa de las vías autótrofa y detrítica en la transferencia de energía entre niveles tróficos determina que la trayectoria del sistema describa ciclos irreversibles en dos sentidos de giro diferentes. En esta representación, el sistema giraría en sentido horario si domina la vía autótrofa, y en sentido contrario si domina la heterótrofa. Una representación similar se puede obtener utilizando los parámetros de la regresión del espectro de biomasa. Si bien los resultados obtenidos están de acuerdo con este modelo, la hipótesis queda pendiente de comprobación.

Xavier Quintana Pou, Universidad de Girona. 

Estudio limnológico de los ecosistemas acuáticos del Parc Natural de l'Albufera de Valencia

Juan Miguel Soria García, Memoria presentada para optar al Grado de Doctor en Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias Biológicas, *Universitat de València*. Defendida el 19 de septiembre de 1997. Calificación "Apto *cum laude* por unanimidad". Tesis Doctoral dirigida por Eduardo Vicente Pedrós, Doctor en Ciencias Biológicas y Profesor Titular de Microbiología de la *Universitat de València*.

El *Parc Natural de l'Albufera* de Valencia es un territorio de 21.120 hectáreas situado en el sector sudoriental de la Plana de Valencia, que se extiende por las comarcas naturales de *L'Horta* y la *Ribera Baixa*. Está formado por la laguna de la Albufera, situada en su centro, de unos 8 km aprox. de diámetro, que está rodeada por una antigua marjal hoy transformada en campos de arrozales, y la barra arenosa de 1 km de anchura que separa la Albufera del Mar Mediterráneo. También existen unos ecosistemas singulares que son fruto de la surgencia de las aguas subterráneas, que son los "ullals", distribuidos por toda la marjal, y las "malladas", pequeñas lagunas intradunares de la Devesa.

Los aportes hídricos llegan por numerosas acequias con aguas procedentes de los ríos Turia y Júcar y de varios barrancos, que llevan las escorrentías naturales, aguas sobrantes de riego y aguas residuales también.

Se ha estudiado la marjal y el lago, muestreando simultáneamente además de las aguas en diferentes puntos centrales y perimetrales del lago, las acequias y barrancos, los arrozales próximos a ellas, los *ullals* y

las "malladas". Este estudio se centra en conocer el aporte de aguas al *Parc Natural*, así como su caracterización fisicoquímica, (principalmente mineralización y nutrientes) y respuesta de los organismos planctónicos al proceso de eutrofización valorado por medio de la concentración de clorofila, describiendo las distintas zonas según su situación, el origen de sus aguas y el momento estacional. Se comparan estos resultados con una evolución posterior hasta 1996 de la situación de la Albufera con datos obtenidos por otros organismos públicos en trabajos específicos o sistemáticos de supervisión del medio natural.

Los resultados obtenidos muestran que las acequias de la zona Norte y Oeste están contaminadas por las aguas residuales urbanas e industriales, quedando convertidas en meros colectores, cuyas aguas se utilizan en mayor o menor grado y dependiendo del ciclo agrícola para el riego de los arrozales, que actúan como lagunas de estabilización, capaces de reducir en parte la carga contaminante inicial.

Las acequias de la zona Sur presentan contaminantes más diluidos, pero también importantes en su conjunto. Domina la contaminación por compuestos de origen agrícola, principalmente nitratos, sumada a aportes de larga-media distancia,

parcialmente depurados de forma natural, que proceden de varios municipios de la cuenca de la Albufera.

Los arrozales actúan como ecosistemas donde se retira gran parte de la carga contaminante de las aguas de las acequias, con la contrapartida de liberar residuos agrícolas y manipular en su beneficio el ciclo hidráulico del sistema.

Ullals y *Malladas* presentan características propias de ecosistemas influidos por las aguas subterráneas, así como las lluvias y las aportaciones desde canales o arrozales próximos en el caso de los *ullals*.

Las avenidas que regularmente se producen en la cuenca de la Albufera, con aportes extraordinarios de aguas de buena calidad cambian radicalmente a mejor la calidad de las aguas del lago, así como la supresión de los vertidos. Por ello es necesario que se sigan aportando las aguas sobrantes de riego al ecosistema, y que se terminen las medidas correctoras previstas en cuanto a los vertidos existentes. Con todo ello la calidad general de las aguas del ecosistema mejorará notablemente.

Juan Miguel Soria García, *Universitat de València*.



TABLON DE ANUNCIOS

WWF/Adena, España del WWF

Busca:

Para su programa de aguas continentales (departamento de conservación), una persona para "Política de Aguas y uso sostenible del recurso". Esta persona desarrollará su trabajo sobre:

- 1) El Libro Blanco del Agua, Plan Hidrológico Nacional, *Water Framework Directive*, etc. incluyendo:
 - a) análisis de las políticas y propuestas, incluyendo la organización de paneles de expertos
 - b) entrevistas con responsables de la Administración.
 - c) mantenimiento de reuniones con la red internacional de WWF
 - d) elaboración de documentos de posición de WWF/Adena
 - e) participación en foros de debate y en otras actividades de comunicación
 - f) definición y desarrollo de proyectos de conservación.
- 2) Desarrollo del Proyecto LIFE sobre el Uso sostenible del Agua en la ciudad de Alcobendas (Madrid):
 - a) organizando Jornadas técnicas y aplicadas sobre el uso racional del agua

- b) participando en la estructura de gestión del proyecto
- c) técnicas aplicadas sobre uso racional del agua

Se requiere:

Licenciado superior que conozca básicamente los temas a tratar y que haya desarrollado trabajos técnicos/científicos en esta línea. La persona deberá hablar y escribir fluidamente en castellano e inglés y tener conocimiento de informática al nivel de usuario, trabajar en Madrid y estar dispuesta a viajar de vez en cuando por España o el extranjero. Residencia preferentemente en Madrid. También se requiere experiencia en el desarrollo de proyectos de conservación. Igualmente capacidad de trabajo en grupo y sociabilidad, enfocado a las relaciones públicas y con los medios de comunicación.

Se ofrece:

Incorporación inmediata, Participación en un grupo de trabajo joven con perspectivas de futuro y el desarrollo de líneas de trabajo de conservación a largo plazo. Dedicación completa, para lo que WWF/Adena ofrece un contrato fijo. Remuneración según valía. Los interesados pueden contactar y dirigir su *Curriculum Vitae* a:

Alberto Fernández Lop

Director del Programa de Aguas

WWF/Adena. C/Santa Engracia, 6, 2º. 28010 Madrid

e-mail: info@wwf.es

Los Temarios de Ecología

Estimados colegas:

El motivo de la presente carta es plantear la posible conveniencia de discutir los temarios teórico-prácticos de las asignaturas que se imparten dentro del Área de Ecología. En la situación actual, debido sobre todo a los cambios de planes de estudios y a la aparición de nuevas licenciaturas y carreras técnicas, la mayoría de las universidades hemos ofertado un amplio abanico de asignaturas, basadas a veces en lo que se hace en otras universidades, o en la propia experiencia investigadora y docente del profesorado local. En cualquier caso, confieso que estoy un tanto desorientado a la hora de diseñar los distintos programas teórico-prácticos ante tal profusión de materias y/o licenciaturas distintas, y creo que este sentimiento puede ser compartido por muchos colegas. Muchas veces faltan referencias sólidas a la hora de configurar un determinado programa, especialmente si la asignatura es aplicada, o se da en una licenciatura distinta a la nuestra (Biología). Por ello, me parece muy necesario que iniciemos un foro de discusión, donde podamos compartir información y experiencias, básicamente:

- 1) Discutir los contenidos y programas teórico-prácticos de las "nuevas" asignaturas
- 2) Discutir, y, en su caso, actualizar los contenidos y programas teórico-prácticos de las "viejas" asignaturas
- 3) Compartir experiencias sobre la realización de enseñanzas prácticas (campo, laboratorio, simulaciones con ordenador, etc)
- 4) Revisión crítica de los libros de consulta y revistas especializadas más adecuados para las distintas materias
- 5) Coordinación de los programas, mediante la confección de programas mínimos de cada asignatura, para asegurar el contenido ecológico de los mismos.

Con el fin de facilitar, y agilizar al máximo el intercambio de experiencias, ideas y opiniones, mi propuesta es que se cree un foro de discusión, mediante reuniones en los departamentos, creación de grupos de trabajo por asignatura o licenciatura, etc. Como resultado de estas reuniones previas debería generarse algún tipo de documentación que pueda enviarse entre los distintos departamentos (básicamente, programas propuestos y justificación de los mismos). Este foro de discusión daría paso a una reunión posterior, a la que se debería asistir con la información lo más elaborada posible. A dicha reunión se podría invitar a personas de los departamentos de I + D y "Recursos Humanos" de empresas públicas y privadas relacionadas con el medio ambiente, con el fin de que nos dieran su opinión sobre las necesidades de formación de los licenciados desde su perspectiva profesional. Esa información es un punto de referencia muy importante a la hora de diseñar los programas de las materias más aplicadas.

Esta fase primera de discusión en grupos más o menos reducidos (departamentos, grupos de trabajo por asignaturas o licenciaturas) desembocaría en un reunión posterior, que podría hacerse en Granada, en una fecha por determinar.

Me gustaría saber a cuantos colegas les parece conveniente este proceso de clarificación, y a cuantos de los que les parece conveniente estarían dispuestos a participar activamente en el mismo (es decir, dedicar tiempo a reuniones en departamentos, preparación de informes, consultas bibliográficas, etc).

Espero recibir noticias de los colegas interesados en breve plazo. Podeis contactar conmigo via e-mail (rzamora@goliat.ugr.es), o via correo ordinario a la dirección que aparece abajo, o bien a través de la secretaria de la AEET. Muchas gracias por vuestra colaboración.

Regino Zamora

Departamento de Biología Animal y Ecología
Área de Ecología
Universidad de Granada
18071-Granada
rzamora@goliat.ugr.es

El Fartet, *Lebias ibera* (Valenciennes, 1846) Su conservación y recuperación en la Región de Murcia

Consejería de Medio Ambiente Agricultura y Agua
Dirección General del Medio Ambiente
Universidad de Murcia

Se pretende localizar y salvar las poblaciones supervivientes de esta especie en el territorio de esta Comunidad. Para ello, una de las tareas básicas es localizar todas y cada una de las poblaciones ubicadas en nuestra región.

Tan ingente tarea es imposible de llevar a cabo sin una colaboración ciudadana y de grupos sensibilizados y conocedores del tema como es este caso.

Para para aportar o recibir más información contactar con:

Dra. M^a. del Mar Torralva Forero
Departamento de Biología Animal (Zoología)
Facultad de Biología
Universidad de Murcia
30100 Murcia
Telf.: 968 36 49 61. Fax: 968 36 39 63
e-mail: torralva@fcu.um.es

Agenda

Aulas de Mar (Cursos)

- Arte y Ciencia de la Navegación
- XV Curso de Buceo científico
- Gestión del agua en zonas subáridas
- Derecho del mar
- Dieta mediterránea y salud
- Medicina subacuática e hiperbárica
- Evaluación de impacto ambiental en zonas costeras y litorales marinos
- Acuicultura I: Biología Marina
- Arqueología subacuática. Proyectos vivos
- Ciencia y Tecnología Merina
- Contaminación marina
- Acuicultura II: Cultivo y alimentación de peces
- Biología Pesquera
- La influencia naval en la historia, el 98, una coyuntura
- Deportes y salud: Entrenamiento y lesiones del nadador

Cursos Extraordinarios de la Universidad del Mar:

- Problemática de la utilización agrícola de los suelos en condiciones mediterráneas semiáridas
- Cultivo de micro y macroalgas. Interés comercial y perspectivas empresariales
- Flora y vegetación: Importancia en los estudios de impacto ambiental (S.E. de España)

Para cualquier Información:

Universidad de Murcia, Vicerrectorado de Extensión Universitaria y Relaciones Internacionales, (Servicio de Promoción Educativa), Edificio "D", 2ª planta.
Campus de Espinardo-Murcia. e-mail:
unimar@fcu.um.es

4º Congreso Internacional Limnología-Océanografía

Variabilites temporelles au sein des hydrosystemes.
Université de Bordeaux 1 (Talence, Gironde, France).
7- 10 septembre 1999

Première circulaire et appel à communications

Objectif :

Ce congrès s'adresse aux scientifiques de toutes disciplines (de la physique à l'écologie) travaillant sur les systèmes aquatiques continentaux ou marins. Le thème retenu porte sur les évolutions et les fluctuations des différentes composantes abiotiques et biotiques des hydrosystèmes.

Thèmes secondaires proposés :

Hormis son thème principal, le congrès est également ouvert à des communications portant sur les bioindicateurs, l'écotoxicologie, les espèces invasives, ...

Organisation du Congrès :

Inscrite dans la continuité des précédents congrès (Marseille, 1989; Evian, 1993; Nantes, 1996), cette manifestation est organisée conjointement par l'Association Française de Limnologie et l'Union des

Océanographes de France. Elle se déroulera dans les locaux de l'Université de Bordeaux I à Talence (Gironde).

Dates :

Mardi 7 - vendredi 10 septembre 1999

Comité scientifique provisoire :

Jean Claude Amiard, Gérard Balvay, Daniel Bonin, Alain Boudou, Gilles Bourdier, Dominique Fontvielle, Philippe Garrigues, Jacques Haury, Eric Pattee,...

Programme prévisionnel :

Mardi 7 septembre: *matin ouverture, après midi session.*

Mercredi 8 septembre: *sessions.*

Jeudi 9 septembre: *excursions, repas de congrès en soirée.*

Vendredi 10 septembre: *matin, session et clôture du Congrès.*

Projet de publication des Actes :

Les auteurs de communications orales et de posters relevant des thèmes du congrès auront la possibilité de publier leurs travaux dans un volume de Hydrobiologia. Diffusé normalement par la revue à ses abonnés, ce volume fera également l'objet d'une édition dans la série Developments in Hydrobiology dont chaque participant au congrès recevra un exemplaire.

Frais d'inscription :

Des précisions seront fournies ultérieurement. Un tarif réduit étudiant est prévu. Les frais spécifiques au congrès seront séparés des frais d'excursions et de repas de congrès.

Calendrier à respecter :

Envoi des titres et résumés (français, anglais, 300 mots maximum, sous format Word sur disquette et par courrier électronique) avant le 30 mars 1999.

Une circulaire comportant différentes précisions sur les modalités du congrès sera ultérieurement envoyée aux personnes inscrites.

Secrétariat du Congrès :

Catherine Ferrière, Alain Dutartre. Cemagref, Unité de Recherches Qualité des Eaux, 50, Avenue de Verdun, 33612 CESTAS CEDEX - France, Tél. 05 57 89 08 00, Fax 05 57 89 08 01, Courrier électronique: afluof99@bordeaux.cemagref.fr

Symposium for European Freshwater Sciences, University of Antwerp (RUCA), Belgium. 25-28 August, 1999

Está próximo a cerrar el plazo de inscripción en el Simposio de las ciencias del agua dulce europeas. Se celebrará en Amberes el próximo mes de agosto. El plazo de envío de inscripciones y resúmenes finaliza el 1 de mayo. Más información donde pedir la segunda circular a la secretaria del Simposium.

Symposium secretariat:

SEFS Registration Office, The Ferry House. GB-LA22
OLP Ambleside, Cumbria, UK

Entre los temas propuestos en el programa provisional
figuran:

The Physiological Ecology of Organisms

The Biogeochemistry of Freshwaters

Foodwebs and Trophic Relationships

Community Ecology

The Future of European Science

Se admiten comunicaciones en forma de poster y
orales. No publica *Proceedings*, excepto de las
comunicaciones invitadas. Coste de inscripción, 140
Euros.

VIII Simposio Internacional de Oligoquetos Acuáticos Bilbao, 18-22 de julio, año 2000

Información en página web:

//www.ehu.es/Oligochaeta2000

Nueva Directiva Europea sobre Calidad de las Aguas de Consumo Humano

Presentación de la Nueva Directiva Europea sobre
Calidad de las Aguas de Consumo Humano. Sevilla,
23 de Marzo de 1999. Organiza Dirección general de
Obras Hidráulicas de la Consejería de Obras Públicas
y Transportes de la Junta de Andalucía.

*La Directiva 98/83/CE del Consejo Europeo sobre
calidad de las aguas destinadas al consumo humano
(del 3 de noviembre de 1998 y publicada en el Diario
Oficial el 5 de diciembre) supone un paso adelante en
el camino emprendido hacia la salubridad de las
aguas dulces, a la vez que impone una futura
obligación para los países europeos, obligación que
rebasa con mucho lo meramente sanitario para incidir
sobre otros campos administrativos y técnicos. La
Directiva establece unos estándares mínimos de
calidad que deben ser estrictamente satisfechos en
determinados puntos de cumplimiento representativos
de la red de distribución.*

Secretaría técnica: Centro de Nuevas Tecnologías
del Agua. Avda. Europa s/n. Pabellon del Agua. Isla
de la Cartuja. Sevilla. Telf.: 954 46 02 51. Fax: 954 46
12 52

Nuevas publicaciones

Cambra Sánchez, J., Alvarez Cobelas, M., Aboal Sanjurjo, M., 1988. Lista florística de
los clorofitos (Chlorophyta) de la Península Ibérica, Islas Baleares e Islas Canarias. AEL. Listas de
la Flora y Fauna de las Aguas Continentales de la Península Ibérica, N° 14. 614 pp. 2200 pts/1.500
pts (socios AEL)

*El ámbito geográfico que comprende esta obra abarca
la Península Ibérica, y las islas Baleares y Canarias.
La lista de especies, de más de 2.800 especies
incluyendo los sinónimos, se ha confeccionado a
partir de la bibliografía recopilada existente, iniciada
con la obra de Colmeiro (1867), y que incluye un total
de 536 publicaciones. Lamentablemente no recoge el
100% de las publicaciones existentes debido a la*

*escasa difusión de trabajos antiguos o muy recientes
de difícil obtención como las tesis o tesis si no se
publican sus resultados. Para cada taxón se menciona
el autor, año de descripción original y una referencia
bibliográfica por provincias. En suma, un trabajo de
recopilación costoso, y muy interesante para todos los
investigadores en el campo de las algas de agua
dulce.*



Publicaciones de la Asociación Española de Limnología

Limnetica	PVP (socios)	
<i>Limnetica</i> 1, 1984 (365 págs.)	3.300	2.100
<i>Limnetica</i> 2, 1986 (316 págs.)	3.300	2.100
<i>Limnetica</i> 3 (1), 1987 (210 págs.)	5.300	3.100
<i>Limnetica</i> 3 (2), 1987 (108 págs.). Especial Simposio sobre zonas húmedas costeras, Sevilla, Mayo-1987	2.350	1.550
<i>Limnetica</i> 4, 1988 (56 págs.)	1.500	1.000
<i>Limnetica</i> 5, 1989 (109 págs.)	2.300	1.500
<i>Limnetica</i> 6, 1990 (175 págs.)	4.000	2.600
<i>Limnetica</i> 7, 1991 (190 págs.)	5.000	3.000
<i>Limnetica</i> 8, 1992 (277 págs.)	5.000	3.000
<i>Limnetica</i> 9, 1993 (115 págs.)	5.000	3.000
<i>Limnetica</i> 10 (1), 1994 (142 págs.). Especial Actas VII Congreso Español de Limnología, Bilbao 1994	5.000	3.000
<i>Limnetica</i> 10 (2), 1994 (47 págs.)	5.000	3.000
<i>Limnetica</i> 11 (1), 1995 (58 págs.)	5.000	3.000
<i>Limnetica</i> 11 (2), 1995 (147 págs.)	5.000	3.000
<i>Limnetica</i> 12 (1), 1996 (168 págs.)	5.000	3.000
<i>Limnetica</i> 12 (2), 1996 (151 págs.)	5.000	3.000
<i>Limnetica</i> 13 (1), 1997 (175 págs.)	5.000	3.000
<i>Limnetica</i> 13 (2), 1997 (163 págs.)	5.000	3.000
Suscripción anual (2 números)	6.000	
Listas bibliográficas de la flora y fauna		
<i>Heterópteros acuáticos de España y Portugal</i> , 1984 (69 págs.)	800	500
<i>Moluscos de las aguas continentales de la Península Ibérica y Baleares</i> , 1985 (193 págs.)	900	600
<i>Coleópteros acuáticos Dryopoidea de la Península Ibérica y Baleares</i> , 1986 (38 págs.)	600	400
<i>Plecópteros de la Península Ibérica</i> , 1987 (133 págs.)	1.100	700
<i>Hidracnelas de la Península Ibérica, Baleares y Canarias</i> , 1988 (81 págs.)	800	500
<i>Criptofíceas y Dinoflagelados continentales de España</i> , 1989 (60 págs.)	900	600
<i>Coleópteros acuáticos Hydradephaga de la Península Ibérica y Baleares</i> , 1990 (216 págs.)	1.700	1.100
<i>Rotíferos de la Península Ibérica, Baleares y Canarias</i> , 1990 (195 págs.)	1.700	1.100
<i>Deuteromicetos acuáticos de España</i> , 1991 (48 págs.)	800	500
<i>Coleópteros acuáticos Hydraenidae de la Península Ibérica y Baleares</i> , 1991 (93 págs.)	1.100	700
<i>Tricópteros (Trichoptera) de la Península Ibérica e Islas Baleares</i> , 1992 (200 págs.)	1.700	1.100
<i>Ostrácodos de la Península Ibérica y Baleares</i> , 1996 (71 págs.)	900	600
<i>Quiromónidos de la Península Ibérica e Islas Baleares</i> , 1997 (210 págs.)	1.700	1.100
<i>Clorófitos de la Península Ibérica, Islas Baleares y Canarias</i> , 1998 (614 págs.)	2.200	1.500
Claves de identificación		
<i>Carófitos de la Península Ibérica</i> , 1985 (35 págs.)	600	400
<i>Esponjas de agua dulce de la Península Ibérica</i> , 1986 (25 págs.)	500	300
<i>Turbelarios de las aguas continentales de la Península Ibérica y Baleares</i> , 1987 (35 págs.)	600	400
<i>Nemátodos dulceacuicolas de la Península Ibérica</i> , 1990 (83 págs.)	900	600
<i>Heterópteros acuáticos (nepomorpha y gerromorpha) de la Península Ibérica</i> , 1994 (112 págs.)	750	500
<i>Simúlidos de la Península Ibérica</i> , 1998 (77 págs.)	1.400	900
Otras publicaciones		
<i>Actas del I Congreso Español de Limnología</i> , 1983 (298 págs.)	1.700	1.100
<i>Actas del IV Congreso Español de Limnología</i> , 1987 (433 págs.)	5.300	3.100
<i>Actas del VI Congreso Español de Limnología</i> , 1993 (439 págs.)	5.300	3.100
<i>La eutrofización de las aguas continentales españolas</i> , 1992 (257 págs.)	2.000	1.200

Gastos de envío no incluidos en el precio señalado.

Cualquier pedido escribir a la Secretaría de la AEL por correo o e-mail