
Sumario

Editorial	1
Información AEL	3
Congreso de Bilbao	
Tribuna Abierta	7
El agua: ¿Explotación o conservación?	
La figura del semestre	10
Ramón Margalef	
Secciones	12
Terminología relacionada con la introducción de especies icticas	
Recuperar nuestros orígenes	
Memorias y proyectos de Investigación	14
Sección Especial	16
Jornadas científico-técnicas sobre bases ecológicas para la restauración de humedales en la cuenca mediterránea	
Grupos de Investigación	19
Estación de Ecología Acuática <i>Príncipe Alberto I de Mónaco</i>	
Tablón de Anuncios	20
Agenda	20
Libros	20

Sin la ayuda de los socios y simpatizantes de AEL, el futuro de Alquibla no se puede considerar alentador. Tanto desde su origen como a lo largo de todos estos años y este número, la aparición de Alquibla ha sido un "doloroso parto" que cae como una losa sobre los responsables de su edición. Sin embargo, a nuestro entender ésto no debe ser una situación que se dilate en el tiempo. Alquibla sois los socios. Si no teneis nada que decir, el número de páginas irá poco a poco disminuyendo, las secciones cerrándose; para terminar en una portada y contraportada. No consideramos que ésto llegue a consumarse, por lo que una vez más os solicitamos cooperación para cada una de las secciones, e incluso si se considera se pueden abrir otras nuevas. Con el número 24 que hoy recibes terminamos con el año 1994 (primer periodo del nuevo equipo editorial). Esperamos tu apoyo.



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

EDITA

ASOCIACION ESPAÑOLA DE LIMNOLOGIA

DIRECCION

Carlos Granado Lorencio

REDACCION Y DOCUMENTACION

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

RECEPCION DE CORRESPONDENCIA

Por favor, manda cualquier aportación a este boletín o alguna modificación en tu directorio a: **Dora Rodríguez Ruiz**

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

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

ISSN: 1134-5535

Depósito Legal: M-44159-1988

EDITORIAL

No hay duda de que estamos en una época como ninguna en la que el agua ha adquirido un gran interés para el público en general. Ahora forma parte de la agenda política nacional. Sin embargo el deterioro del medio acuático continental es tan grave que no se entiende como se pueden presentar planes hidrológicos que lleven a una mayor aceleración de su degradación. Escribo esto justo cuando acaban de pasar las fiestas falleras de Valencia y en una de las fallas, al pie de un grupo escultórico que representaba el fondo de un ecosistema acuático en el que solo había excrementos, se leía "contamina que algo queda" a lo que se podría añadir, de acuerdo con la filosofía del Plan hidrológico, "y si no queda ya lo trasvasaremos de otro sitio".

Por ello no me asombró en absoluto que en los últimos editoriales, que evidentemente tengo encima de la mesa y he releído antes de empezar el que estoy escribiendo, el anterior presidente se plantee si nuestra Asociación debe seguir siendo básicamente una asociación científica o abrirse para poder intervenir en problemas sociales, viendo necesario para la segunda opción el cambio de Junta Directiva (*Alquibla* 22). Sin embargo, no he conseguido salir todavía de la perplejidad de como acontecieron los hechos en la Junta General Ordinaria y la Extraordinaria que tuvo lugar durante el Congreso de Bilbao, que llevaron a la formación de la nueva Junta Directiva la cual presido. Las intervenciones de la propia Directiva saliente eran como una llamada de socorro para una Asociación que languidecía. Se consideraba que era una asociación en estado latente, ya que sólo mantenía a duras penas unas publicaciones y la organización de un Congreso bienal. Nada más fuera de la realidad, yo como miembro asistente a aquella Junta General, y creo que los que conocen la AEL coincidirán conmigo, estaba convencida de que precisamente dicha asociación estaba en un estado saludable y activo y evidentemente continúa estándolo. El número de socios ha ido siempre en aumento, como se puede ver en el directorio recientemente distribuido como la *Alquibla* del 2º semestre de 1993 y también el número de servicios a los socios se ha ido incrementando desde su constitución. Además se acababa de organizar un Congreso Internacional con más de un millar de asistentes. La mayor parte de los socios no esperábamos más y estábamos muy contentos con lo que nos había proporcionado una Asociación, que fue creada, según los estatutos, para fomentar y dar a conocer los estudios que hagan referencia a las aguas continentales del ámbito nacional.

¿A qué se debe el desencanto de la última reunión? Probablemente ver como se va degradando el medio natural y que una gran parte de la sociedad, sobre todo sus órganos competentes, den la espalda a los conocimientos científicos y a las aportaciones que una Asociación como la nuestra podría hacer. Sin embargo creo que en esto se está mejorando puesto que muchos miembros de la Asociación están colaborando con las Administraciones locales y central en diferentes proyectos sobre temas

limnológicos aplicados ¿Qué esperan los socios de su AEL? Esto no quedó nada claro en la reunión mencionada, solo se concretó el nombramiento de unos vocales regionales sin función definida, pero uno de cuyos objetivos prioritarios era el de estimular esta interacción con los órganos encargados de la gestión de las aguas. La función de los vocales deberá concretarse en los estatutos, por lo que esta Directiva elaborará una primera propuesta de enmiendas para que la estudien todos los socios y podamos incorporar las modificaciones necesarias que éstos sugieran para votarlas definitivamente en la Junta General a celebrar durante el VIII Congreso de la AEL.

De momento yo no puedo más que resumir lo que a mi entender puede y debe hacer la Asociación: (1) organizar reuniones y congresos, (2) publicar materiales de interés científico, aplicado y didáctico sobre las aguas continentales, (3) organizar cursos, (4) facilitar la comunicación entre los diferentes miembros y proveer servicios tales como la biblioteca de la AEL, (5) formar parte y participar en las diversas actividades de la comunidad limnológica internacional y (6) intervención en problemas sociales. Voy a comentar estos diferentes campos de actividad en los que sería de esperar la participación de la mayoría de los socios y que podrían constituir nuestro programa futuro de funcionamiento, que en realidad no es muy diferente de lo que la AEL ha venido haciendo hasta ahora, pero creo útil detallarlo para su mejor conocimiento y responder así de alguna manera a lo que nos fue solicitado en la última Junta General.

(1) Reuniones y congresos

En primer lugar, se celebrará el VIII Congreso Nacional de Limnología en Mallorca, durante el cual realizaremos nuestra Junta General.

Además, se pueden proponer a la Directiva o Vocales regionales Reuniones sobre ecosistemas acuáticos de una determinada localidad donde participen las Administraciones encargadas del Medio Ambiente y que pueden finalizar con una mesa redonda sobre la gestión futura de estos ecosistemas. De esta manera se podría abrir una vía de información de los conocimientos científicos a las entidades que tienen a su cargo la gestión de estos ecosistemas.

En este sentido, estamos organizando con la Consejería de Agricultura Medio Ambiente de Castilla-La Mancha una reunión sobre los ecosistemas acuáticos de esta comunidad, la cual tendrá lugar en septiembre u octubre de este año.

(2) Publicaciones

Mientras que la publicación de *Alquibla*, claves y listas, se está efectuando a un ritmo adecuado, reconozco que debe darse un impulso a *Limnetica*, para por lo menos

igualarlo con las revistas de otras sociedades extranjeras de países no excesivamente potentes. Revistas por ejemplo de sociedades indias, de las que conozco su trayectoria y que a mi parecer son de mucha menor calidad que *Limnetica* ocupan rangos importantes en el SCI. En realidad esto es cuestión solo de darle difusión. Es decir, con solo dar a *Limnetica* una periodicidad regular de al menos dos números al año, podría estar en el *Current Contents* y/o cualquier otro índice internacional de publicaciones, con lo que entraría casi directamente en el SCI, con más o menos rango según se citen sus artículos, cosa que depende en gran medida de su difusión. Con este fin, nuestro editor está confeccionando un tríptico en el que dará a conocer la revista, el cual será enviado a limnólogos de centros españoles y extranjeros, para que aquellos que estén interesados promuevan la suscripción a las bibliotecas de sus centros o se hagan socios para recibir esta publicación y conozcan asimismo la posibilidad de enviar artículos a *Limnetica*. Como inicio podemos mantener los dos números anuales con un número realizado por nuestro editor Luis Cruz y un número correspondiente a la publicación de las comunicaciones presentadas al Congreso de la AEL, que editarán los organizadores. Evidentemente los artículos correspondientes a dichas comunicaciones sufrirán un proceso de revisión similar al de los enviados a *Limnetica*. Como los Congresos son bienales y las comunicaciones numerosas, los Congresos podrían publicar dos volúmenes de la revista que se intercalarían entre los publicados por nuestro Editor. En esta línea, los artículos correspondientes al Congreso de Bilbao van a ser ya publicados en *Limnetica*.

(3) Cursos

AEL puede colaborar como organizador de cursos sobre temas limnológicos básicos o aplicados o incluso la propia AEL, si existiera una demanda real de sus socios, podría organizar un curso específico.

Por lo tanto se puede proponer a la Directiva o vocales regionales la colaboración en la organización de cursos. En este sentido, está organizándose un curso sobre taxonomía y ecología de algas, también para el próximo mes de septiembre, en colaboración con la Asociación Española de Ficología.

(4) Servicios de información comunicación entre los socios y biblioteca

Alquibla es nuestro medio de comunicación y allí se puede dirigir toda la información que creamos que es de interés para los miembros de la AEL, así como nuestras demandas, opiniones, etc.

La Biblioteca continúa ubicada en la Universidad Autónoma de Madrid y cualquier socio tiene derecho a utilizarla, tal y como se hacía anteriormente.

(5) Relaciones con la comunidad científica internacional

Este cometido se cumple en parte a través de los representantes nacionales de la SIL, que actualmente son

dos (uno por cada cincuenta miembros españoles de la SIL): Luis Cruz que fue elegido por los socios de la AEL y actualmente yo como su presidente. Sin embargo, es evidente que se pueden acrecentar las relaciones con la comunidad internacional haciéndoles extensivas todas las actividades mencionadas anteriormente; por ejemplo invitando a los cursos, reuniones y congresos a profesionales extranjeros, proporcionando información de dichas actividades a otros países y en especial dando a *Limnetica* difusión internacional.

(6) Intervención en problemas sociales relacionados con el Medio Ambiente acuático.

A mi entender la Asociación debe actuar eminentemente en favor de la conservación del medio natural. Para ello, sin ninguna duda hemos de partir de una base sólida mediante todas los tipos de actividad mencionados anteriormente, es decir la conservación debe formar parte de todos ellos.

Sin embargo es evidente que sería de desear que nuestra Asociación pudiera estar representada en reuniones a nivel político, donde se vaya a discutir por ejemplo el Plan Hidrológico, como es el Consejo del Agua. Por ello se están haciendo gestiones para poder tener un representante en dicho Consejo, que al parecer solo es posible si éste forma parte de una Federación o al menos una especie de Club de Asociaciones, habiéndose ya contactado con la Asociación Española de Hidrogeología y la de Calidad de Aguas, en el caso de que se llegase a algún tipo de unión con ellas, en cada sesión del Consejo podría ir un representante de dicho Club, que sería el perteneciente a la Asociación mas afín con el tema a tratar.

Aparte de esto la Asociación puede hacer manifiestos sobre zonas concretas que estén amenazadas y deban conservarse. En este sentido se está confeccionando un manifiesto sobre la Laguna de Arreo, que se visitó durante el VII Congreso de la AEL en Bilbao y cuya conservación está amenazada por la extracción de ofitas en sus inmediaciones y por el bombeo de sus aguas para regadío.

Debemos no obstante reconocer lo limitado de esta actuación "política" y en este sentido serán los vocales regionales los que posiblemente y gracias al desarrollo de todas las actividades mencionadas en los apartados anteriores, puedan incidir de una manera positiva en el flujo de conocimientos entre la AEL, la sociedad y los órganos gestores del medio Ambiente de su ámbito.

Reconozco que queda una cuestión, siempre muy discutida en todas las Juntas de la Asociación y pocas veces solventada, la económica. La Directiva y en esto deberán colaborar también los vocales regionales, está estudiando el solicitar donaciones a instituciones o empresas. En este país es difícil obtener subvenciones a no ser que se soliciten para proyectos o actividades muy concretas: congresos, reuniones, cursos y actualmente también existe esta posibilidad para la revista *Limnetica*. Por ello nuestro agradecimiento a todos los que han organizado y estén organizando alguna de estas actividades, ya que muchos sabemos por experiencia que

conlleva un esfuerzo considerable en todos los aspectos. En realidad la Asociación ha funcionado siempre gracias al esfuerzo de los socios que han querido dedicar su tiempo y presupuestos, en la mayoría de los casos personales, a organizar actividades.

Lo expuesto no es nada nuevo, pero puede servir para motivarnos a la reflexión sobre cual de las actividades mencionadas son las nuestro interés, de manera que en algunas de ellas pudiéramos incluso actuar como

organizadores y también por otra parte ver cuales son las que faltan para sugerirlas o proponerlas, a fin de poder concretar las prioridades de nuestra Asociación. ■

MARIA ROSA MIRACLE

INFORMACION DE LA AEL



ACTA DE LA ASAMBLEA ORDINARIA Y EXTRAORDINARIA DE LA ASOCIACION ESPAÑOLA DE LIMNOLOGIA

El jueves día 17 de Junio de 1993 se celebró la Asamblea Ordinaria de la Asociación Española de Limnología que tuvo lugar en el Aula Magna de la Universidad del País Vasco.

El número de asistentes en el momento de constitución de la Asamblea, en segunda convocatoria, fue de 46 socios.

Se inicia la Sesión con la aprobación del acta de la Asamblea anterior, posteriormente el Presidente presenta un informe que describe las actividades realizadas desde el Congreso de Granada: *Limnetica* 8 y 9, Lista faunística y bibliográfica de Tricópteros, ayuda a la publicación del libro sobre los humedales de Fernando González Bernáldez, actuaciones sobre el Plan Hidrológico Nacional. En este último punto habla Eugenio Rico quien menciona las alegaciones que presentaron distintos grupos de socios sobre dicho Plan.

A continuación toma la palabra el Tesorero, quien comenta el balance económico. Menciona lo ajustado de las cuotas e indica la posibilidad de que se autorice a la Directiva para, según se desarrolle el ejercicio económico de 1993, poder subir las cuotas para 1994 en 1.000 ptas en caso de presentar déficit el actual año.

Se abre un turno de palabra al respecto. Antonio Regil menciona la posibilidad de abaratar costes para prevenir ese posible déficit. Pilar Rodríguez propone la utilización de papel reciclado por parte de la Asociación. Eduardo Vicente indica que se podría bajar los gastos de

Limnetica, sobre todo en el apartado de la fotocomposición. Sergi Sabater propone que el *Alquibla* sea más reducida, de una manera parecida a *SIL News*.

Prosigue en este punto un debate sobre lo idóneo o no del formato de *Alquibla*, en el que intervienen distintos socios. Se sugiere hacerla con el mismo formato actual pero tratando de que tenga menor número de hojas, con letra más pequeña y menos espacios huecos. Otra propuesta, ya indicada, es hacer *Alquibla* parecida en cuanto a presentación y número de hojas al *SIL News*. Después de diversas intervenciones, se procede a una votación sobre si se mantiene el antiguo formato o uno nuevo. Se aprueba por 18 votos a favor, 10 en contra y 8 abstenciones el mantener el antiguo formato, pero tratando de que tenga un menor número de hojas para así abaratar costes.

Continúa posteriormente un debate sobre la manera de abaratar los costes de *Limnetica*. Luis Cruz indica que se han pedido las subvenciones oportunas y se está a la espera de su concesión. Se acuerda que Luis Cruz, como editor de *Limnetica*, ponga una nota en el próximo número de *Alquibla* para que los autores que quieran editar trabajos en *Limnetica* los envíen mediante disquetes, como un paso más para disminuir gastos de montaje o composición.

Después de lo mencionado por diversos socios, el Tesorero retira su propuesta de autorización a la Directiva sobre una eventual subida de cuotas en caso de déficit, quedando éstas como están actualmente (7.000 ptas. socios numerarios, 3.500 ptas. socios estudiantes).

En el turno de ruegos y preguntas, Iñaki Urrutia solicita información sobre las actividades que ha realizado la Comisión que se creó en el Congreso de Granada para que estudiase las actuaciones a llevar a cabo para relanzar la Asociación, conseguir mayor número de socios, mayor presencia institucional, etc. Le contesta Julia Toja, quien indica que la mencionada Comisión no llegó a realizar su cometido. Se abre un amplio debate sobre lo que debería ser la Asociación, sus objetivos, su filosofía de actuación, etc., pero sin llegar a unas conclusiones unánimes.

JUNTA EXTRAORDINARIA

A continuación de la Junta Ordinaria, acto seguido se inicia la Asamblea Extraordinaria, abordándose los siguientes temas:

Para la sede del próximo Congreso hay una clara corriente de opinión para que éste se celebre en Palma de Mallorca. Gabriel Moya toma el turno de palabra para indicar la dificultad de realizarlo allí, pero se compromete a llevar a cabo todos los esfuerzos posibles para efectuarlo en Palma. Julia Toja interviene para indicar su opinión a favor de Palma de Mallorca como sede del próximo Congreso, haciendo la salvedad que si por los motivos que fuese no pudiese realizarse allí, quede Valencia como sede alternativa. Se procede a una votación aprobándose Palma con 36 votos a favor y 6 abstenciones. El Congreso se realizará aproximadamente en Marzo de 1996, para así evitar posibles problemas debidos a la afluencia masiva de turistas en los meses de verano.

En este punto, Eduardo Vicente sugiere la posibilidad de que los Congresos se lleven a cabo cada tres años, en vez de cada dos como se venía realizando. Julia Toja expone su opinión a favor de que sean cada dos años. Finalmente se acuerda que en el próximo Congreso de Mallorca figure en el Acta de la Asamblea como un punto a debatir esta cuestión y se decida finalmente si se realizan cada dos o tres años los Congresos.

También se propone, y así se acuerda, que para el próximo Congreso se decida una normativa clara sobre las cuotas de inscripción que deben aplicarse en los congresos de cara a favorecer al máximo a los socios con respecto a los no socios.

Por último, se procede a la elección de una nueva Junta Directiva. Julia Toja presenta una candidatura encabezada por Rosa Miracle como Presidenta de la Asociación y Julia Toja como Secretaria, sugiriendo que Carlos Montes continúe como Vicepresidente y que Carlos Granado sea el Tesorero. Pilar Rodríguez toma el turno de palabra para expresar su opinión a favor de que

la Directiva sea ampliada con la presencia de vocales regionales, autonómicos o como se decida, elegidos por los socios pertenecientes a las áreas territoriales que se establezcan, ya que facilitarían una mayor comunicación entre la Directiva y los socios; el establecimiento de estos vocales debería efectuarse lo más rápidamente posible, siempre antes de finales del presente año; también indica lo apropiado que sería que las candidaturas a la Directiva presentasen programas definidos que facilitarían las posibilidades de elegir entre las distintas alternativas. Julia Toja interviene para mencionar su acuerdo en lo referente a la presencia de Vocales Regionales y que entre éstos saliese la nueva Directiva. Rosa Miracle también se manifiesta a favor de esta propuesta. Joan Armengol indica que está de acuerdo con todo lo mencionado anteriormente pero que del presente Congreso tiene que salir elegida una Directiva que pueda llevar a cabo estos cambios. Interviene Narcis Prat, puntualizando que al no estar presentes Carlos Montes y Carlos Granado, si se votase la Directiva propuesta por Julia Toja tendrá que hacerse con la salvedad de que los mencionados acepten posteriormente su nombramiento, y en caso de una negativa, el resto de la Directiva eliga a los demás miembros.

Se procede a una votación, acordándose por 33 votos a favor y 4 abstenciones, los siguientes puntos:

Rosa Miracle, Presidenta de la Asociación. Carlos Montes, Vicepresidente, Julia Toja, Secretaria. Carlos Granado, Tesorero. Se incluye la salvedad de que si tanto Carlos Montes o Carlos Granado renuncian a su reelección, sea el resto de la Directiva quien eliga la persona o personas que cubrirían los puestos vacantes.

Se acuerda que en el plazo máximo de finales del presente año, la nueva Directiva tiene que llevar a cabo las consultas adecuadas para definir las zonas que cubrirán los Vocales de representación territorial, siendo éstos elegidos por los socios pertenecientes a cada área dentro de este mismo plazo de tiempo. ■



CRONICA DEL VII CONGRESO DE LA AEL EN BILBAO

Pilar Rodríguez, Secretaria del VII Congreso de la AEL.

La tercera semana de Junio, del 14 al 18, celebramos en la Universidad del País Vasco, en Bilbao, el séptimo congreso de nuestra Asociación. El número total de participantes ha sido de 195, que aportaron 152 comunicaciones, de las cuales 27 fueron orales. Hubo dos sesiones de discusión de las comunicaciones en póster, con elevada participación de los asistentes. El Congreso se vio enriquecido por la presencia de conferenciantes invitados de nivel internacional que presentaron

ponencias sobre ecología microbiana (Dr. Eduardo Vicente de la Universidad de Valencia), la problemática del fósforo en sedimentos anóxico (Dra. Gertrud Nürnber, Freshwater Research Center, Ontario, Canada), modelos matemáticos aplicados a sistemas acuáticos (Dr. José M^a Baldasano, Universidad Politécnica de Cataluña), calidad de las aguas frente al siglo XXI (Dr. Perry, Universidad de Minnesota, USA) y el modelo RIVPACS en el Reino Unido para el control de calidad de aguas en los ríos (Dr. Wright, Institute of Freshwater Ecology, Inglaterra). Me gustaría agradecer desde estas páginas de *Alquibla* a nuestros invitados que aportaron no solo sus conocimientos en diversos campos de la limnología, sino que además apoyaron a los

organizadores con sus ánimos y experiencia, y se han convertido en buenos amigos nuestros.

El deseo manifestado en el anterior congreso de Granada de aumentar la participación de técnicos de la administración y otros organismos competentes en la gestión y uso del agua para contrastar ideas se plasmó en la realización de una mesa redonda acerca de los Planes Hidrológicos en España. En la misma participaron el Sr. Erejón, director del Gabinete de la Secretaría de Estado de Política de Aguas y Medio Ambiente del MOPT, el Sr. Altadill, jefe de la Oficina de Planificación de la Confederación Hidrográfica del Norte, el Sr. Fernández, responsable de Planificación Hidrológica del Gobierno Vasco y el Dr. Narcis Prat como presidente de la AEL. A continuación, comento algunas de las intervenciones más destacables de cada uno de los miembros de la mesa.

El representante del MOPT destacó la importancia del Plan Hidrológico Nacional (PHN) en la gestión y planificación del recurso hídrico. Este objetivo se incorporó ya en la Ley de Conservación de los Espacios Naturales, Flora y Fauna Silvestres de 1989, y ahora se retoma desde la Ley de Aguas de 1985 con el PHN. Así mismo, resaltó el Sr. Erejón la importancia de la incorporación de criterios que regulen la calidad de las aguas y la explotación del recurso hídrico en un país como el nuestro donde está sujeto a irregularidades importantes. Así mismo, destacó la importancia del PHN que preve el incremento de la explotación de acuíferos en las zonas de aumento de la demanda (zonas costeras y archipiélagos, principalmente), y la necesidad de un control de la sobreexplotación.

El Sr. Altadill destacó en el proceso de elaboración de los Planes Hidrológicos de la Cuenca Norte la recepción de casi 100 alegaciones al Proyecto de Directrices previo. Los Planes Hidrológicos de Cuenca se redactan para cumplir una serie de objetivos en tres horizontes: 1992, 2002 y 2012. Relativo al abastecimiento de agua, el Proyecto de Directrices del Plan Hidrológico de la Cuenca Norte plantea tener agua en cualquier punto y en cualquier cantidad en el Norte. Este es un objetivo fijado en torno a las necesidades de empleo y para facilitar la instalación de la industria. En cuanto a los objetivos de Calidad de Agua, la situación de los ríos de la Cuenca Norte III, que afecta principalmente a la Comunidad Autónoma Vasca, es muy mala, planteándose para el horizonte del 2012 la recuperación de la calidad de las aguas hasta un nivel de vida piscícola. Existen así mismo una serie de previsiones en los ríos en los periodos de estiaje. Varios embalses aportarían el caudal de dilución necesario para diluir los vertidos hasta la calidad fijada. En cuanto a la recuperación de las márgenes de los ríos se preve un primer periodo destinado únicamente al estudio de diferentes sistemas de recuperación de 222 km en la Cuenca Norte III. En cuanto a la prevención de daños por avenidas se proponen diversos encauzamientos a lo largo de aproximadamente 100 km en los ríos de la Cuenca Norte III, con el objetivo a largo plazo de no realizar más, deslindando los ríos y no autorizando la edificación en las zonas inundables de las vegas.

La Comunidad Autónoma Vasca es la única que no ha recibido transferencia alguna en materia de gestión del recurso hídrico, por lo que la planificación sigue siendo responsabilidad del Estado. Sin embargo, a través del Consejo del Agua, el Gobierno Vasco participará en la redacción de los Planes Hidrológicos de Cuenca que afecten al territorio de la Comunidad Autónoma. El Sr. Fernández comentó también algunas de las alegaciones presentadas por su Departamento a los proyectos de directrices. En primer lugar, se propone elevar la dotación de agua por encima de los 350 l/habitante/día, al no existir problemas de agua en la región. En cuanto a la problemática de la recuperación de los márgenes de los ríos, se propone una ampliación de los espacios a recuperar y la utilización del bosque de ribera en este proceso. El Dpto. de Transporte y de Obras Públicas ha elaborado un Plan Integral de prevención de inundaciones en el País Vasco, que se pide sea incorporado a los Planes Hidrológicos correspondientes para la protección frente a las avenidas.

Finalmente, la intervención del Dr. Prat resaltó el hecho de que las previsiones de la demanda de consumo de agua en España en los próximos 20 años se hubieran hecho sobre la base de datos de crecimiento económico que ha vivido el país recientemente, pero que no va a mantener en los próximos años. Así mismo, el crecimiento previsto de la actividad industrial no se ajusta a la realidad de recesión que estamos viviendo. Por lo tanto, la demanda que se deduce de estos criterios de crecimiento se encuentra sobredimensionada. A nivel nacional, se preve la transformación en regadío de 600.000 has más, que añadido al criterio "agua para todos y sin límites" se traduce en una demanda exagerada en un país donde debiera de elaborarse un programa de ahorro y reutilización del recurso que rebajara la demanda sustancialmente. El Dr. Prat destacó también la necesidad de una reflexión más profunda sobre estos criterios de demanda, para hacerlos más acordes a la situación del recurso en nuestro país y reducir los impactos ambientales que generarán las numerosas obras de infraestructura previstas. Las Confederaciones, según el Presidente de la AEL, han redactado "la carta de los reyes", un plan de máximos en la utilización del recurso, que podría significar la muerte de una gran cantidad de ríos y zonas de interés natural. En relación a los aspectos de calidad, criticó la utilización del Índice de Calidad General de Agua, basado exclusivamente en criterios químicos, con el que resulta que el 67% de las aguas estudiadas (que incluyen principalmente tramos medios e inferiores de nuestros ríos) son de buena calidad. En definitiva, este índice sobrevalora la calidad de nuestras aguas que por criterios biológicos presentan calidades muy inferiores. Estos datos deben pues reelaborarse incorporando criterios biológicos de calidad. El criterio de calidad de las aguas planteado como recuperación de la vida piscícola no garantiza el mantenimiento del ecosistema, que debiera controlarse en base a las comunidades animales y vegetales. El Plan califica de eutrofizados el 31% de los embalses españoles, mientras que según datos de una recopilación realizada por la AEL, el número se eleva a cerca del 60%. Por otro lado, existen grandes incógnitas dentro del PHN como son el destino de los fangos contaminados de las depuradoras, la

infravaloración de la contaminación difusa por nitratos y plaguicidas en los acuíferos, y el peligro de especulación de los terrenos que se desecan con los encauzamientos de muchos tramos de nuestros ríos. Finalmente, destacó que se hace necesaria la interacción de los científicos y gestores en la elaboración del PHN para que en éste se contemplen al mismo nivel el uso y la conservación del recurso hídrico.

Este acto fue seguido con gran interés por parte de los asistentes al congreso así como por un grupo de profesionales del ámbito del País Vaco que aprovechó este día para visitarnos. Debo destacar de forma positiva este encuentro de la administración y los limnólogos, únicos profesionales con conocimiento global de los ecosistemas acuáticos continentales. A la mesa redonda siguió un debate sobre diferentes aspectos del plan, que se centraron en el ahorro y calidad de las aguas. Este debate se prolongó el día siguiente en grupos de trabajo donde se desarrollaron algunas propuestas.

Las asambleas ordinaria y extraordinaria ocuparon parte de la tarde del Jueves. Elegimos en tiempo récord nueva Junta Directiva, con escasa asistencia por parte de los socios, y poca organización en la presentación de nuevas candidaturas. Ambos aspectos debieran de subsanarse para próximas asambleas de la Asociación.

De Bilbao "la nuit" no comentaremos nada en esta crónica porque sólo conocemos noticias dispersas, aunque sabemos de buena tinta que algunos sacaron buen provecho del Rioja y otras cosechas que da la tierra. El último día del Congreso se realizó una excursión a la comarca de Valles Alaveses y al Parque Natural de Valderejo que impresionó hasta a los ciegos. Un paseo largo por el cañón del río Purón, una parada en las Salinas de Añana y en el Lago del Arreo, todo ello aderezado con diversos comentarios limnológicos, completaron el día soleado y veraniego que nos regaló el santo del día. ■

BALANCE ECONOMICO DEL AÑO 1992

Javier García Avilés, Tesorero de AEL.

INGRESOS

Saldo al 31 de Diciembre de 1991		1.005.586 Pta
Cuotas socios	2.287.794	
Venta publicaciones	242.316	
Intereses bancarios	12.770	
Ingresos varios	39.973	
	2.582.853	+ 2.582.853 Pta
		3.588.439 Pta

GASTOS

Publicaciones y fotocopias	2.436.087	
Correo	70.258	
Material de oficina	76.647	
Comisiones bancarias	9.796	
Gastos varios	59.265	
	2.652.053	-2.652.053 Pta

Saldo al 31 de Diciembre de 1992		936.386 Pta
---	--	--------------------

EL AGUA: ¿EXPLOTACION O CONSERVACION?

María Rosa Miracle, Juan Miguel Soria y Eduardo Vicente Unidad de Limnología. Universitat de València. Extractos del artículo publicado en el volumen monográfico dedicado al agua de la revista "Medi Ambient. Tecnologia i cultura", num.7. Noviembre de 1993. Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya. Pags. 6-13.

El agua, un recurso limitado

Las aguas continentales se mantienen gracias al ciclo del agua; la Tierra se ha comparado a un gran destilador, en el que los océanos son la caldera y los continentes el condensador. De hecho, en los continentes las precipitaciones superan a la evaporación en 40.000 Km³ anuales de agua, lo que supone un transporte neto de esta misma cantidad a ellos, a través de la atmósfera y procedente de los océanos. Esta es el agua que fluye en forma de ríos y renueva los lagos y las aguas subterráneas en su retorno al mar. No toda esta agua es aprovechable ya que se estima que más de la mitad retorna al mar por escorrentía muy rápida e incontrolable (avenidas), otra parte cae en zonas no accesibles o queda retenida en el suelo y la vegetación. Se ha calculado pues que este ciclo deja unos 9000 km³ anuales que pueden ser utilizados por el hombre. Sin embargo hay que tener en cuenta que todos los usos del hombre (construcción de embalses, explotaciones de las aguas subterráneas, regadíos, refrigeración de centrales térmicas y nucleares y procesos industriales en general) conducen a un aumento de la evaporación continental que se cifra en un 10 % más dentro de 30 años y hasta un 50 % más en los próximos 70 años. Este aumento producirá una distorsión en el ciclo del agua con tendencia a la disminución del balance precipitación- evaporación en los continentes y por ende una reducción de los recursos hídricos aprovechables. Así, haciendo uso del símil anterior podríamos decir que se va convirtiendo una fracción mayor de los continentes en calderas de destilación, con lo que el balance ya no le es tan favorable, puesto que parte del vapor generado en el continente se precipita también en el mar.

Además, la distribución de las lluvias y en general del agua no es homogénea sobre la Tierra y se produce la situación de que frente a zonas donde el agua es un recurso abundante, existen otras donde se convierte en un bien muy escaso, que condiciona las superficies agrícolas y la existencia de los seres vivos y el hombre. Por ejemplo el balance precipitación- evaporación en Islandia tiene un superávit que puede proporcionar a sus 250.000 habitantes 68.000 m³ per cápita y año y sin embargo un habitante de Israel o Arabia Saudita no puede tener más de 240 m³. En España la disponibilidad teórica máxima por habitante y año, deducida del exceso de precipitación sobre la evaporación global en el país, es de 3.000 m³, cifra similar a la de otros países europeos. Estas cifras de disponibilidad máxima difieren mucho de las del consumo real. En los países poco desarrollados se consumen unos 20 a 40 m³ por habitante y año. Dentro

de los países industrializados, el consumo varía enormemente, el país con gasto máximo es EEUU con unos 2300 m³ anuales por persona, en cambio en Japón, Italia, España, Bélgica y Holanda se consumen 900 m³ anuales por persona, mientras que Inglaterra y Gales consumen 225 m³ y los suizos menos de 110 m³. Indudablemente, esto es debido a que en estos tres últimos países apenas tienen consumo por los regadíos agrícolas.

Estas cifras globales por países tampoco tienen mucha utilidad, ya que evidentemente dentro de cada país también hay enormes diferencias en la cuantía de las precipitaciones. Así, se habla frecuentemente de la España húmeda y de la España seca. Otro factor a tener en cuenta es la estacionalidad de las lluvias. Por ejemplo, se pasa por periodos muy secos donde se evapora una gran cantidad de agua, especialmente en los regadíos y luego las lluvias torrenciales no son utilizables mas que para destruir, entre otras cosas, parte de las cosechas que tanta agua han consumido inútilmente. Esto es del saber popular, así tenemos multitud de refranes que reflejan estas situaciones por ejemplo: "En septiembre o se secan las fuentes o se arrancan los puentes".

Los usos del agua varían en función de la población humana del lugar, pero desde un punto de vista global, la agricultura es la actividad mas consumidora, con un 73 % del total mundial. Las carencias de agua local se ven pues agravadas, puesto que donde falta más el agua es donde hay más demanda para regadíos y la evaporación es más intensa.

Para toda España, el consumo medio de agua se distribuye en un 80 % para regadíos y un 20 % para abastecimientos urbanos e industriales. Esta proporción general se invierte en el caso de zonas turísticas, como el área de Benidorm, donde el 80 % se consume en abastecimientos urbanos y el resto en regadíos. Además, en la última década el gasto se ha multiplicado por 10, lo que ha obligado a costear inversiones para mantener un suministro de agua aceptable para los habitantes de la zona, que pueden superar en verano la cifra de 400.000 personas. Otra cuenca peculiar es la del Mijares, donde el 100 % de las aguas superficiales se emplean en regadíos, utilizando aguas subterráneas para las ciudades, habiéndose mantenido el consumo de agua más o menos constante durante los diez últimos años.

La situación de las aguas subterráneas no es diferente. Aunque la mayoría del agua dulce del planeta es subterránea, no toda ella es fácilmente utilizable, ni se encuentra en las zonas donde se precisa. La escasez del recurso superficial en muchas regiones ha llevado a la sobreexplotación de los acuíferos, produciéndose casos de disminuciones de niveles freáticos que pueden llegar a ser alarmantes. Se cita en España el caso del acuífero 23 en La Mancha, cuyo descenso de nivel ha conseguido secar el antaño paraje húmedo del Parque Nacional de las Tablas de Daimiel, hoy transformado en un humedal

diferente por el aporte de aguas superficiales procedentes del Trasvase Tajo - Segura. Similarmente, el acuífero de Bangkok ha descendido en más de 25 m desde los años 50, por lo que sus pozos se han salinizado y la misma ciudad se está hundiendo con rapidez. La salinización de las aguas por la intrusión marina, derivada de la sobreexplotación de los acuíferos en zonas costeras, es un problema bastante generalizado; por ejemplo en nuestro litoral Mediterráneo, es notoria la salinización en el Bajo Segura o el campo de Tarragona. La calidad de las aguas subterráneas también sufre deterioros por otras actividades humanas. Si nuestras extracciones se sitúan en zonas de cultivo intensivo, la lixiviación de sustancias procedentes de los campos produce un aumento de la concentración de nitratos y agrotóxicos consecuencia del abonado y de los tratamientos fitosanitarios, como sucede en las comarcas del Maresme o de la Huerta de Valencia, cuyas aguas freáticas contienen cantidades de nitratos superiores a 200 mg/l y hasta 800 (el máximo admisible para las aguas de consumo humano es de 50 mg/l). Muchos lugares dependen de estas aguas para el suministro urbano.

Otro factor que acentúa la carencia de agua es la concentración de las poblaciones humanas en determinados lugares, de modo que actualmente unos 2.000 millones de personas viven en zonas de escasez crónica de agua y a medida que la población humana vaya creciendo la crisis se agravará, ya que este crecimiento es función exponencial del número de individuos y por tanto más grave en las zonas más densamente pobladas.

El agua, no solo un recurso sino un componente de la biosfera

La visión antropocéntrica de la naturaleza, hace que el hombre conciba el agua como recurso para su uso, sin embargo esto es un enfoque equivocado, puesto que el agua es parte esencial de la biosfera, independiente de la existencia del hombre. Un río o un lago no es una simple masa de agua, es un ecosistema formado por una multitud de organismos fruto de una larga evolución. El buen funcionamiento de estos ecosistemas había pasado desapercibido hasta que se han visto los terribles efectos de su alteración por el uso humano.

Como la calidad del agua depende del buen funcionamiento del ecosistema se deben usar para medirla índices ecológicos basados en los organismos indicadores y no los que se están utilizando en los usos humanos (calidad baño, calidad riego, calidad ciprínidos, calidad prepotable, etc.).

Aprovechando las facilidades que el agua ofrece como vehículo y disolvente de la gran mayoría de nuestros desechos, no se ha tenido reparos en dejar que la industria y las aglomeraciones urbanas lancen sus vertidos, tanto líquidos como sólidos, a las aguas y a sus cauces. Quien de nosotros no conoce una cloaca en un

río o un basurero en un barranco. La reducción de los caudales de los ríos, por efecto de los regadíos, embalses, etc., unido a la presión de las aguas residuales, ha disminuido dramáticamente su capacidad de autodepuración, convirtiendo amplios tramos de los mismos en auténticas "cloacas a cielo abierto". Esto nos ha llevado a una situación en la que sólo las cabeceras de los ríos se mantienen en un estado razonable, pero ahora pesa sobre ellas la amenaza de construcción de varios cientos de minicentrales hidroeléctricas para aprovechar sus desniveles

Un buen ejemplo de la acelerada destrucción de los ecosistemas fluviales lo tenemos en el caso del río Besós, al comparar los resultados de un estudio actual de los organismos indicadores de la calidad de las aguas con los de otro similar realizado hace doce años. Los datos, expresados como porcentaje de kilómetros sobre la longitud total de los cauces en esta cuenca, son los siguientes: tramos muy degradados, es decir río transformado en cloaca, el 32% encontrado en el primer estudio se incrementa hasta el 58% en la actualidad; en cambio los tramos que se podrían considerar en un estado próximo al natural se reducen desde el 20% en el primer estudio hasta el 13% en el presente. Esta situación no es puntual sino un hecho generalizado en numerosas cuencas fluviales.

La secuencia de los procesos en la eutrofización de las masas de agua es un modelo que se repite con independencia del tiempo y el lugar. La historia del lago de Zurich, el primer caso bien documentado de eutrofización debida al hombre, se ha repetido en miles de lagos, embalses y estuarios de todo el mundo. En todos los casos el resultado es el mismo: enormes densidades de algas microscópicas acompañadas de cambios en la fauna que deprecian el ecosistema incluso para usos del hombre; se reduce la transparencia, la pesca, se dificulta la potabilización del agua y el paraje se hace poco atractivo para usos recreacionales.

La Albufera de Valencia situada en un marjal de 223 Km² era solo hace 30 años una laguna costera de aguas transparentes, con una fantástica pradera de macrófitos acuáticos tapizando el fondo y con una rica comunidad de invertebrados asociada a ellos, que contaba con varios endemismos locales y especies objeto de pesca (la quisquilla o gambeta de la Albufera). También entre sus peces se encontraban especies endémicas y de distribución restringida y otras apreciadas como alimento constituían el *modus vivendi* para los importantes núcleos de pescadores de la zona. Además, este sistema está reconocido mundialmente por su riqueza ornítica, encontrándose dentro de la máxima categoría en las áreas propuestas por el M.A.R. para su conservación por desempeñar un papel esencial en la preservación de las poblaciones europeas de aves. Se puede leer en la obra de finales del siglo XVIII del ilustre botánico A. J. Cavanilles refiriéndose a la Albufera "Es tan grande el número de aves, que llegan a cubrir el sol como una espesa nube cuando los cazadores las fuerzan a levantarse". Actualmente la zona de la Albufera es Parque Natural, pero el vertido directo en sus aguas de

30 municipios con un total de más de 400.000 habitantes y 4.000 industrias, ha hecho que el lago deje de ser transparente, manteniendo en suspensión densidades de más de un millón de filamentos por ml de cianobacterias dominando sobre otras algas, con lo que han desaparecido completamente las praderas sumergidas de macrófitos y su fauna asociada. La pesca ha quedado reducida a la llisa o mugil, habiéndose perdido totalmente la lubina y escasea la anguila. Sin embargo quedan todavía importantes colonias de aves nidificantes, que junto con las poblaciones invernantes que acuden anualmente, ponen de manifiesto el gran valor ecológico de esta zona.

Todo ello muestra como el mal uso del agua conduce a la contaminación y destruye unos ecosistemas de incalculable valor tanto por sí mismos, como para el disfrute y aprovechamiento racional por el hombre con rentabilidad muy superior a la obtenible en estado degradado.

Gestión del agua: conservación antes que explotación

La política del Estado en cuanto a la gestión del agua ha sido la de modificar su ciclo natural primando la pura retención del recurso sobre la conservación de los ecosistemas. El aprovechamiento económico del agua estaba en el punto de mira: incrementar los regadíos, producir energía eléctrica, defender contra las avenidas... En ningún caso se ha tenido en cuenta la conservación del medio natural de los ríos con sus fluctuaciones estacionales (crecida y estiaje), de los valles fluviales o de los bosques de ribera. Se han anegado más de mil valles con los embalses, se han dejado reducidos los caudales a las demandas de los usuarios y se han talado los bosques de ribera para facilitar la ordenación agrícola y la "limpieza" de los cauces.

En esta línea, cuyo objetivo fundamental es la explotación del recurso, el proyecto del Plan Hidrológico Nacional preparado por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes, incluye entre otras acciones, la interconexión entre las diez cuencas hidrológicas de España a fin de que principalmente Ebro y Duero cedan agua a Cataluña y sobre todo al Júcar y Segura. Se pretende alcanzar en veinte años una cifra de trasvase de caudales entre cuencas de más de 3.700 hm³ anuales que serían destinados en su mayoría a usos agrícolas.

El trasvase de aguas es un asunto arriesgado y debe ser estudiado con detalle, ya que además de desestabilizar los ecosistemas acuáticos e hipotecar el futuro de las

cuencas implicadas, puede tener efectos negativos sobre la agricultura y la vegetación, al alterar las propiedades de los suelos por la acción de aguas de distinta naturaleza. Además hay que tener en cuenta que el destinar agua para el incremento de los regadíos, sólo ha mejorado la producción en las zonas con regadíos asentados desde hace largo tiempo, mientras que los nuevos planes de irrigación, en general, no han tenido el éxito previsto. Razones socioeconómicas, climáticas y la incompatibilidad de la naturaleza química del agua y del suelo son causas de su fracaso. Un ejemplo bien conocido es el de la irrigación de zonas áridas que conlleva una rápida salinización del suelo, al ser transportadas las sales desde los horizontes profundos hasta la superficie durante el proceso de evaporación.

La carencia local del agua así como su contaminación pueden tener remedio e incluso solución pero no debe basarse en la aplicación de políticas desarrollistas y de crecimiento indefinido, sino que debe imponerse una lógica más conservacionista y de gestión tendente al ahorro del recurso. Es decir, no se puede hacer un plan según un cálculo de incremento de demanda a partir de la existente, sino que se trata de racionalizarla. Por ejemplo, la política agraria debería propiciar la implantación progresiva de técnicas que mejoren la eficiencia del regadío (sistemas de goteo, etc.) o adaptarse al suministro, cultivando productos que precisen menos agua, eliminando el despilfarro en regadíos poco productivos o en cultivos excedentarios.

El Plan Hidrológico presenta como necesidad depurar las aguas de 37 millones de habitantes para el año 2000. En la actualidad ya existen depuradoras para tratar las aguas residuales de unos 21 millones, pero menos de la mitad depuran correctamente. Por los problemas de contaminación que esto produce, la administración debería dedicar los esfuerzos necesarios para controlar el buen funcionamiento de estas caras inversiones. En los casos, pocos, en que se han tomado precauciones para eliminar de los lagos y ríos las fuentes de contaminación humana, los signos de recuperación de la calidad del agua han aparecido sin tardar.

Esperemos que la frase del ministro de Obras Públicas y Transportes (El País 6/9/93) "Es necesario compaginar el uso adecuado y suficiente del agua con la protección del ecosistema", no se quede sólo en palabras para contentar a todos, sino que se logre mantener el compromiso de la conservación, a pesar de las presiones sobre la explotación, que sin duda existirán. ■

LA FIGURA DEL SEMESTRE

LOS PROBLEMAS ECOLOGICOS SON CONFLICTOS ENTRE GRUPOS HUMANOS

José María Puig de la Bella Casa. Entrevista a Ramón Margalef. La Vanguardia, Ciencia y Tecnología 8, sábado 15 de Enero 1994.

Ramon Margalef nació en Barcelona, en 1919, pero se siente ciudadano del mundo. Vive a fondo la aventura de la ciencia y anima a los jóvenes de hoy a caminar por este sendero. La guerra civil no logró interrumpir su afán de saber. El primer virus vico que descubrió, el *Chloroclonium marcei*, lleva ese nombre en honor de José María Marcé, muerto en la contienda. Margalef, persona escéptica, entusiasta y lúcida, afirma que el hombre es un factor de cambio, para bien y para mal, del mundo viviente.

-En 1866 Ernst Haeckel definió la relación de los organismos vivos con su entorno como ecología. ¿Reharía esta definición?

-La ecología ha sufrido cierta crisis de identidad en mayor medida que otras ciencias. En mi libro "Planeta azul. Planeta verde" recuerdo las polémicas entre Haeckel y Hensen, el primero más preocupado por interpretar evolutivamente las características de los organismos, y el segundo más interesado en conocer el funcionamiento del conjunto de la naturaleza. Cuando uno ha vivido bastante años se da cuenta de la deriva que experimenta el sentido habitual de muchos vocablos. No es rara la que aflige a la palabra "ecología", bajo muchas presiones, algunas de ellas recientes y "non sanctas". La ecología ha sido siempre una ciencia blanda, por contraste con otras ciencias "duras" y, supuestamente, más seguras de sí.

-Si la Tierra fuera un ser vivo, ¿nos podríamos considerar menos seres superiores?

-La selección natural sigue operando inevitablemente. Lo que ocurre es que la selección se realiza en un escenario configurado por una historia sobre cuyo curso han influido muchos factores. Este desarrollo histórico tiene algunas irregularidades inevitables pero carece de sentido, y no ayuda a entender la naturaleza y suponer que la biosfera entera puede actuar como una unidad más o menos consciente. Como humanos hacemos amplio uso de artefactos y de energía del entorno y, esto es importante; hemos sustituido prácticamente la información genética por una evolución imitativa o cultural, lo cual, por supuesto, no justifica una pretensión exagerada en autocalificarnos de manera superlativa.

-¿Cuál es su opinión sobre el énfasis que se da al estudio de los microorganismos y su papel en el principio de la vida?

-Es natural, entre otras razones porque por su tamaño anteriormente habían atraído menos la atención; eran difíciles de estudiar.

-La estabilidad y persistencia parecen ser estados propios de la naturaleza...

-El aparente estancamiento se debe a las dificultades crecientes para encontrar una nueva combinación viable en el seno de una situación muy complicada o que puede ser cada vez más complicada. Pero son inevitables las perturbaciones que simplifican la situación en mayor o menor grado y abren el camino del éxito a nuevos ensayos.

-¿La ecología es una ciencia de síntesis o un cajón de sastre de intereses ajenos?

-Es una ciencia de síntesis y en este sentido ha de desarrollarse. Emplear la ecología, o el prefijo "eco" para anunciar lo que sea con la imagen de una florecita o de una mariposa me parece una estupidez.

-¿Estamos en camino de facilitar una síntesis entre el mundo físico y el biológico?

-No creo; hay otros aspectos de la biología básica que quizá la rozan de más cerca.

-¿Cómo valora la contaminación que produce el hombre?

-Hay varias cúspides en la evolución, independientes entre sí, que nos muestran una gran reacción de los organismos sobre el entorno, los árboles, la madera y la formación del mantillo del bosque, los arrecifes de coral y, por supuesto, nuestra especie. El hombre está en la naturaleza pero influye sobre toda ella, incluyendo su propia especie, y esto lo hace ahora con una intensidad mucho mayor que cualquier otra especie orgánica.

-¿Qué piensa del problema de la energía?

-Los combustibles fósiles se van a agotar. La energía nuclear está en la naturaleza pero aumentar la cantidad de átomos fisionables es arriesgado, dada la crónica estupidez de nuestra especie, que se manifiesta especialmente cuando se trata de arrear mamporros a sus semejantes o de competir entre sí.

De las otras energías, la única de alta calidad es la de la luz y en general la de la radiación de onda corta que nos llega, sin embargo hay que aprender a almacenarla y hacer constante su flujo de un modo más cómodo.

-¿Cómo se puede trabajar con la utopía del crecimiento cero?

-Crecimiento cero sí, pero calculando el crecimiento como se debe, es decir en cada grupo humano, como la suma del índice instantáneo de crecimiento de la población, más el índice instantáneo de aumento en el uso de recursos per cápita.

-¿Habría que estudiar globalmente las energías disponibles?

-Lo que ocurre es que hay tecnologías, principalmente las más chapuceras, que hacen ganar mucho dinero, aunque, a la larga y sobre un escenario más amplio, tengan resultados dudosos. La ciencia ecológica puede dar algunas recetas, críticas y consejos, pero no puede pretender proporcionar una ideología para reformar nuestra sociedad actual.

-¿En qué términos se plantea el problema del cambio climático?

-Los estudios sobre indicadores climáticos del pasado han puesto de manifiesto cambios en el clima relativamente rápidos mucho antes de que la humanidad tuviera la capacidad técnica que tiene ahora. Existe bastante incertidumbre sobre el destino actual del indudable exceso de anhídrido carbónico que la humanidad genera. Los océanos tienen una amplia capacidad de absorción, sometida a las veleidades en los cambios de la circulación oceánica profunda, que se sabe existen, pero cuyo mecanismo es poco conocido. Personalmente no me preocupa, porque ya soy viejo; pero creo que esta despreocupación se podría extender a varias generaciones. Es curioso cómo se concilia el gusto con que nos fastidiamos mutuamente, de palabra y de obra, en el escenario actual, con esta "preocupación por las generaciones venideras", a no ser que esta preocupación se utilice sólo para echar en cara a los demás que no colaboran.

-¿Saber cómo funcionan los seres y las comunidades vivas es una garantía de nuestra supervivencia?

-Tiendo a pensar que no; pero puede ser una fuente de sabiduría que nos haga aceptar con mayor resignación lo que venga.

-La cultura visual de monstruos con que se bombardea a la infancia ¿se podría sustituir por una mayor comprensión de la naturaleza?

-Yo creo que sí. Se podría sustituir por otros temas más próximos a la realidad inmediata, pero lo mismo se

puede decir de lo que se difunde por casi todos los medios de comunicación. ¿Se ha parado usted a pensar en la fracción de letras impresas que no son leídas y, de entre las leídas, las que son intrascendentes o diseñadas para inducir a error?

-¿Escepticismo o entusiasmo?

-Siempre entusiasmo; sin embargo, con los años uno se vuelve escéptico en el sentido de que reconoce más y más las limitaciones que todos tenemos.

-¿Es el mar más importante que la tierra para el futuro de la vida?

-El mar es relativamente más extenso que la superficie de los continentes, pero aun así la producción viva de los continentes es como la de todos los océanos. El substrato sólido ofrece muchas posibilidades para sostener una organización más estable. Sin embargo, es probable que el océano, por su mayor movilidad, actúe como una especie de amortiguador hidráulico a la vez que de modificador a corto plazo de los climas mundiales.

-¿Apuesta la ecología por el equilibrio? ¿Qué puede hacer el hombre?

-La ecología no difiere de otras ciencias de la vida y reconoce mecanismos que aumentan la complicación de los sistemas de manera casi inevitable. A ello se oponen perturbaciones o catástrofes simplificadoras -la muerte en el individuo- que, siempre que no se haya perdido la semilla, obligan a recorrer caminos que puedan seguir introduciendo algo, poco, nuevo. No creo que se pueda hablar de equilibrio, sino más bien de una búsqueda constante, y siempre con un número elevado de bajas. Y estoy convencido de que la mayoría de lo que se clasifica como problemas ecológicos en el contexto habitual de nuestros medios de comunicación son problemas entre unos y otros grupos humanos.

-¿Ha cambiado su visión de investigador?

-La juventud es más creadora. En la edad madura uno perfila mejor los detalles y elabora más críticamente los desarrollos. Pero uno puede siempre aportar más datos, que a veces trastornan las hipótesis primeras. ■

Lo mejor es ahorrar energía, que en realidad equivale a encontrar otra fuente nueva

La ecología puede dar algunas recetas y consejos pero no pretender proporcionar una ideología para cambiar nuestra sociedad actual

SECCIONES

TERMINOLOGIA RELACIONADA CON LA INTRODUCCION DE ESPECIES ICTICAS

José Luis Pérez Bote. Departamento de Zoología. Facultad de Ciencias. Universidad de Extremadura. 06071 Badajoz

De todos es conocido que la introducción de peces en las aguas continentales de numerosos países, procedentes de su área natural de distribución, constituye una práctica muy común, que se inició posiblemente en la época romana, y que se ha visto notablemente incrementada desde finales del siglo pasado por acciones de particulares u organismos estatales. En todos estos países, y aún teniendo constancia de la presencia de estas especies desde hace bastante tiempo, no se empezaron a considerar los efectos que estos nuevos individuos causaban en las comunidades autóctonas hasta mediados de los años sesenta.

El primer problema que se plantea a la hora de abordar el estudio de una nueva materia dentro de la zoología, al igual que ocurre en otras disciplinas, es el de adecuar una terminología apropiada que defina los hechos observados y que pueda ser entendida y compartida por todos los investigadores que trabajan en ese campo. En el caso de las introducciones de peces debieran considerarse una serie de términos que expresasen correctamente las distintas modalidades de "movimientos" de peces debidas a las intervenciones del hombre, ya que no es lo mismo, por ejemplo, el traslado de la gambusia desde los Estados Unidos hasta España, que su dispersión por el país a manos del hombre.

Con el paso de los años se han definido tres términos que expresan el *estatus* de las diferentes especies, dependiendo del grado de implicación que el hombre ha ejercido en la magnitud de sus desplazamientos, y que permiten distinguirlas de las especies nativas.

El término *exóticas* incluye a aquellas especies que habitando en *cautividad* en un determinado país son originarias de otro distinto (peces de acuario, por ejemplo).

Por *introducidas* se conocen a aquellas especies presentes de *forma natural* en un país distinto al de origen (como la gambusia en la Península Ibérica).

Por último, especies *translocadas* son aquellas,

nativas o introducidas, que han sido trasladadas a aguas fuera de su área natural de distribución, o de las zonas donde fueron introducidas inicialmente, pero siempre dentro del país donde está presente de forma natural. Como ejemplo podemos citar a la percasol, que fué introducida en Francia y translocada hacia la Península, donde volvió a ser dispersada (translocada) por distintas zonas, como demuestra su irregular distribución por la Península.

Estrictamente hablando, la percasol es una especie translocada en la Península, pero la mayoría de los investigadores la consideramos introducida, y ello es debido a una cuestión relacionada con un concepto muy repetido en las definiciones, pero con significado un tanto ambiguo. Me estoy refiriendo al significado de la palabra "país". Algunos autores sostienen que es absurdo asignarle a los peces una nacionalidad, ya que éstos no "reconocen" fronteras nacionales y, por tanto, resultaría incongruente hablar de jarabugos españoles y portugueses, siendo lo correcto referirse a unidades geográficas como cuencas o países, en el caso de que constituyan estidades geográficamente aisladas. El hombre, por el contrario, sí reconoce fronteras, y los distintos grados de interacción o aprovechamiento (manejo) de estas especies dentro de esos límites puede hacer válido el concepto de país; pero ya en un marco en el que los términos ecológicos y políticos están estrechamente relacionados, lo cual implica una relación hombre-pez, que puede ser distinta para una misma especie en diferentes naciones y que permite asignar una nacionalidad a los peces. De este modo, y aún siendo cierto que la percasol ha sido introducida en la cuenca del Ebro, Guadiana, Tajo, etc., es correcto, y así estamos acostumbrados a verlo, afirmar que la percasol ha sido introducida en España, y desde ese momento se constituye en un problema que los españoles deben identificar y resolver, y que en mayor o menor medida puede alterar esa beneficiosa relación, lo que aporta a los términos antes citados unas connotaciones políticas. Por ello, a estas especies se les asigna una nacionalidad.

Según todo lo expuesto, resulta correcto admitir que la percasol fué introducida en España en 1964, pero no lo es considerar que su irregular distribución es debida a nuevas introducciones, sino a translocaciones. ■

Nota del autor: Con este artículo quiero promover o animar a los socios y lectores del Boletín Alquibla a que expresen sus opiniones sobre el tema, ya sea que estén o no de acuerdo, y de este modo intentar unificar criterios a la hora de considerar a estas especies en trabajos, congresos, etc, así como incluirlas en una u otra categoría.

¿SABIAS QUE?

(RECUPERAR NUESTROS ORIGENES)

Lourdes Encina. E.E.A. Príncipe Alberto I de Mónaco. Paseo de las Acacias s/n. Isla de la Cartuja. 41092 Sevilla

En general, la mayoría de investigadores que nos hemos incorporado en los últimos años (posteriores a 1980) al "mundillo" de la ictiología continental, tenemos una idea infusa de que ésta es una ciencia muy joven en nuestro país, con poco más de dos décadas de andadura. Y he empleado este adjetivo de "infusa" consciente de su significado (*dicese de los conocimientos que se poseen naturalmente*), ya que en realidad es una percepción personal, y no algo enseñado o aprendido de nuestros predecesores. De hecho, si revisamos algunas de las publicaciones de éstos últimos, encontraremos (en algunas o varias de ellas) citas de trabajos sobre nuestra ictiología continental por autores anteriores a 1970^(1,2,3).

Pero el que esta idea sea "infusa" no quiere decir que sea "infundada" (*que carece de fundamento real*), ya que, igual que nadie nos ha dicho que haya nacido en los 70, poco hemos conocido de los trabajos anteriores a esta década. Con mucho tenemos conocimiento de la obra de Lozano Rey, quizás algunos también de las de Steindachner, De Buén, o del más reciente Lozano Cabo, y poco más.

Quizás la causa última de esta situación sea la propia historia de nuestra ictiología continental, caracterizada por su fragmentación. A *grosso modo* podríamos diferenciar dos periodos de desarrollo, entre los cuales se ha dado prácticamente un profundo vacío científico. El primero incluiría los trabajos aparecidos entre finales del siglo pasado y mediados de éste, y el segundo los publicados desde la segunda mitad de la década de los 70 hasta nuestros días. Este paréntesis de casi 20 años, ha sido suficiente para que la mayor parte de los primeros trabajos (a excepción de las contribuciones de mayor "peso", como la de Lozano Rey), y de la labor anteriormente realizada, haya estado durante mucho tiempo en el olvido, o incluso pareciese que nunca llegó a existir. Posiblemente este olvido no fue en ningún momento intencionado; en muchos casos, el desconocimiento de estos trabajos o la dificultad de acceder a ellos fueron la causa.

En el prólogo de su último trabajo, Gómez Caruana y Díaz Luna⁽²⁾ dan cuenta de uno de los efectos de este *lapsus* histórico sobre nuestra ictiología actual, en concreto en relación a la determinación taxonómica de nuestras especies ícticas. Dichos autores señalan como "*en los últimos años, nuestros zoólogos y ecólogos han vuelto su mirada a los trabajos clásicos*" con objeto de paliar este *hándicap*, arrastrado durante tantos años. Y en efecto, nos hemos encontrado gratamente con una proliferación actual de citas correspondientes a trabajos de la primera etapa de nuestra ictiología continental; no sólo de los con-sabidos Lozano Rey, Steindachner o De Buén, sino de autores como Bacescu, Barras de Aragón, Classen, Darder, Elegido, Gandolfi, Gilbert, Gutierrez Calderón,

Lozano Rey, Machado, Nájera, Núñez, Pardo, Pellegrín, Pérez Arces, Ugarte y Veláz de Medrano (orden alfabético, no cronológico).

No creo equivocarme si afirmo sin embargo que aún quedan muchos trabajos por recuperar, y que todos agradeceríamos que esta labor se continuase.

¿Sabías por ejemplo, que en el año 1914 nació una revista que se llamaba *Ibérica, el progreso de las ciencias y de sus aplicaciones*, y que ésta sirvió para acoger muchas contribuciones del Dr. Gandolfi, entre otros?. Esta revista ilustrada, de aparición semanal, resulta en grado sumo interesante, sugestiva y motivo de "reflexión", ya que pese a su época "primitiva", tenía una difusión tanto nacional como internacional; tenía además dos tipos de edición, económica (20 pts anuales para España, y 30 pts para el extranjero) y en papel superior (30 pts anuales para España, y 40 pts para el extranjero). En esta revista se contemplaban trabajos pertenecientes a todas las disciplinas de las ciencias y la tecnología, tanto puras como aplicadas, y entre ellos se encuentran trabajos de pesquerías e ictiología continental.

¿Sabías que este autor, enamorado del estudio de las anguilas, fué el primero que describió para la Península que, en contra de la creencia popular, los machos de esta especie migraban río arriba junto con las hembras?. Otro dato interesante: todos sabemos que hoy día la distribución de la anguila está limitada por la presencia de las grandes presas, que impiden su actual acceso al interior de ambas mesetas y al valle del Ebro, si bien antiguamente se distribuía por toda la Península Ibérica^(3,4), pero ¿sabías que en la primera mitad del siglo solían pescarse anguilas en el estanque de Chiprana, en la cuenca del Ebro, a doscientos kilómetros del mar; o en el Sil, cerca de Ponferrada, a 280 Km del mar; en el Tajo, aguas arriba de Toledo, a 640 Km del mar; en las localidades de Gallur, Zaragoza (450 Km), Tudela (492 Km) y Puebla de la Barca, en Logroño (615 Km), todas ellas de la Cuenca del Ebro; o en el Lago de S. Martín de Castañeda (Puebla de Sanabria, Zamora, cuenca del Duero) a una altitud de 1030 m sobre el nivel del mar y a 400 Km del mismo?. En dichas localidades refiere el citado autor que, en una noche en la época de migración al mar, un pescador podía capturar entre 190 y 200 Kg de anguila!, y que una cuadrilla de pescadores (10 a 12 hombres) capturaban en la temporada unas 300 arrobas (más de 3 Tm) de esta especie.

La recuperación de todos estos trabajos "perdidos" pienso que es una tarea que atañe a cuantos nos dedicamos a la ictiología continental, ya que el patrimonio que suponen es de interés común, y que la idea de poder recopilar y difundir los mismos podría muy bien ser tema a tratar y promover por esta comunidad científica, llamamiento para el cual he querido aprovechar este espacio. Es por ello que me parece muy loable el que, entre las primeras actividades de tipo cultural propuestas por la "recién nacida" *Estación de Ecología Acuática P. Alberto I de Mónaco*, esté la reedición de uno de los trabajos más importantes del Dr. Classen sobre los esturiones del Río Guadalquivir⁽⁵⁾. Este autor en

concreto, además de este trabajo y otro del año 1936⁽⁶⁾ (únicos que yo tenga conocimiento que han sido citados), tiene otros 21 trabajos dedicados a la ictiología y las técnicas de explotación piscícola en España, la mayoría de ellos desconocidos.

Todos ellos con su labor también contribuyeron al nacimiento y desarrollo de la ictiología en España.

Referencias:

1 Prenda, J. y C. Granado-Lorencio, 1991. Tendencias actuales y proyección futura de la ictiología española. *Revista de la Asociación para el Estudio y Mejora de los Salmónidos (AEMS)*, Nº XVIII: 8-10

2 Gómez Caruana, F y J.L. Díaz Luna, 1991. *Guía de los peces continentales de la Península Ibérica*. Ed. Penthalon.

3 García de Jalón, D.; G. Prieto y F. Hervella, 1990. *Peces ibéricos de agua dulce*. Ed. Mundi Prensa.

4 Doadrio, I.; B. Elvira y Y. Bernat, 1991. *Peces continentales españoles. Inventario y clasificación de zonas fluviales*. Ed. MAPA, ICONA-CSIC.

5 Classen, T.E.A., 1944. Estudio Bio-estadística del esturión o sollo del Guadalquivir (*Acipenser sturio* L.). *Min. Marina. Inst. Esp. Oceano*. N. 19.

6 Classen, T.E.A., 1936. Notas preliminares sobre la biología y el aprovechamiento del esturión en el Guadalquivir. *Min. Agri. Ind. y Com.* Ser. 1, Nº 2.

MEMORIAS Y PROYECTOS DE INVESTIGACION

DISTRIBUCION DE LAS POBLACIONES DE ROTIFEROS EN LA OXICLINA DE LA LAGUNA DE LA CRUZ. ADAPTACIONES METABOLICAS A LA MICROAEROFILIA EN *BRACHIONUS PLICATILIS*.

Tesis Doctoral presentada por Angeles Esparcia Collado y leída en Septiembre de 1993 en la Universidad de Valencia. Directora: María Rosa Miracle Solé.

En varios trabajos de campo se han descrito comunidades de rotíferos en ambientes de escasa oxigenación, este hecho sugiere la existencia de algún tipo de mecanismo adaptativo, sin embargo, apenas existen trabajos que aborden esta clase de problemas en rotíferos. Por ello el objetivo del presente estudio consiste en la caracterización de las comunidades de rotíferos presentes en un ambiente microaerófilo, concretamente en la oxiclina de la laguna de la Cruz, así como en esbozar una posible aproximación a los mecanismos metabólicos implicados en esta tolerancia.

Este estudio se estructura en dos partes. La primera parte es un trabajo de campo en el que se analizan una serie de muestras de zooplancton tomadas a lo largo de un ciclo anual en una pequeña laguna meromítica (laguna de la Cruz, junio 1987-septiembre 1988), demostrándose que existen poblaciones extraordinariamente densas de rotíferos en una delgada capa cerca de la zona anóxica de esta laguna. Las poblaciones de rotíferos se encuentran determinadas por las especiales características fisicoquímicas de la laguna que presenta una termoclina y una oxiclina cuyos gradientes son más acusados en los meses de primavera y verano. A partir del estudio estadístico de la distribución vertical de las especies de rotíferos en la laguna de la Cruz pueden diferenciarse claramente dos grupos de especies: 1) especies con una alta proporción de individuos en el hipolimnion y la oxiclina tales como

Anuraeopsis miraclei, *A. fissa*, *Filinia hofmanni*, *Polyarthra dolichoptera* y *Keratella quadrata* y 2) especies epilimnéticas situadas en o por encima de la termoclina, tales como *Hexarthra mira*, *Trichocerca similis*, *Synchaeta pectinata*, *Asplanchna girodi*, *Ascomorpha saltans* y *A. ecaudis*. Además se constata que existe una gran diferencia numérica entre las especies de estos grupos siendo las densidades de las especies epi-metalimnéticas inferiores a las de las especies hipolimnéticas. La posición de las especies hipolimnéticas se encuentra estrechamente relacionada con la posición de la oxiclina y la termoclina siendo unas especies más generalistas (*P. dolichoptera*, *K. quadrata* y *A. fissa*) situándose en todo el perfil durante la época de mezcla pero, migrando hacia la oxiclina a medida que avanzaba el verano, mientras que otras se encuentran siempre ligadas a la oxiclina y migran con ella si ésta cambia su profundidad (*A. miraclei* y *F. hofmanni*). La nueva especie *A. miraclei*, de reciente descripción, es la que se encuentra más estrechamente asociada a condiciones extremas de oxígeno, situándose en capas en las que las concentraciones de oxígeno son inferiores a 1 mg/l. Se han realizado además una serie de estudios estadísticos orientados a determinar la relación entre las diferentes especies de rotíferos y los diferentes parámetros físico-químicos medidos simultáneamente a la recolección de aquellas. También se ha intentado ver la relación de las distintas especies de rotíferos con las diferentes comunidades fitoplanctónicas que coexisten con ellas, realizándose además un estudio de alimentación de la especie de rotífero *Anuraeopsis fissa*.

La segunda parte de este trabajo consta de una serie de ensayos llevados a cabo con la especie de rotífero *Brachionus plicatilis*, orientados a determinar la relación entre la limitación de oxígeno y las adaptaciones metabólicas que permiten tal resistencia. Previamente con la resolución de una serie de problemas metodológicos se han abierto nuevas perspectivas para el

estudio y control de este factor en otros grupos de rotíferos, así como para el establecimiento a largo plazo de poblaciones de *B. plicatilis* alimentadas con un tipo de alimento no utilizado comúnmente en los cultivos de este rotífero (el alga *Tetraselmis sp.* térmicamente tratada a 65-70⁰ C durante 90 minutos). Posteriormente, se ha estudiado la dinámica poblacional del rotífero *B. plicatilis* a bajas concentraciones de oxígeno, demostrándose que este rotífero es capaz de tolerar concentraciones de oxígeno por debajo de 1 mg/l durante prolongados periodos de tiempo. Además se ha observado que las tasas de crecimiento de las poblaciones de *B. plicatilis* así como sus densidades máximas, decrecen cuando descienden los niveles medios de oxígeno, con lo que se demuestra que la concentración de oxígeno parece tener un efecto sobre las mismas, es decir, este rotífero

puede mantener tasas metabólicas reducidas en condiciones de escasa oxigenación.

Además, el análisis del metabolismo de *B. plicatilis* a bajas concentraciones de oxígeno, pone de manifiesto que este organismo utiliza las vías del lactato y de la glucosa-succinato para la producción de energía en condiciones limitantes de oxígeno, puesto que los enzimas implicados en ellas (lactato-deshidrogenasa, malato-deshidrogenasa, fumarasa y fosfoenolpiruvato-carboxiquinasa) incrementan sus actividades a bajas concentraciones de oxígeno.■

ESTUDIO COMPARADO DE LA MACROFAUNA BENTONICA (AMBIENTES LOTICOS) DE LOS RIOS LOURO Y TEA (PONTEVEDRA).

Tesis Doctoral presentada por Isabel Pardo Gamundi y leída el 16 de Octubre de 1992 en la Facultad de Biología de la Universidad de Santiago de Compostela. Director: Francisco Novoa Docet.

El estudio comparado de la macrofauna bentónica de los ambientes lóticos de los ríos Louro y Tea, así como el de la composición de sus aguas, revela que el primero de ellos se encuentra afectado por una fuerte contaminación de tipo orgánico en su curso inferior, frente a la ausencia de impactos derivados de las actividades humanas en el río Tea.

El análisis se aborda bajo idéntica metodología, con el objeto de detectar diferencias y similitudes en la organización y funcionamiento de las comunidades bentónicas en relación a las distintas condiciones ambientales que soporta la fauna de ambos ríos.

La respuesta de la fauna bentónica a la alteración medioambiental del sistema se considera desde diversos aspectos:

- Mediante el estudio ecológico particular de los organismos, ya que cada especie presenta unos requerimientos particulares, que se traducen en una

mayor o menor capacidad de adaptación a los cambios del medio.

- El análisis de la estructura de las comunidades bentónicas mediante el estudio de la composición faunística, de la diversidad y de las abundancias, los cuales suministran información sobre la complejidad o simplicidad de los sistemas.

- La evaluación de la calidad biológica de las aguas, que permite detectar la intensidad de una contaminación de origen orgánico, y que es una herramienta útil para discernir cuándo las comunidades bentónicas son las esperadas en un determinado sector del río, y cuándo no.

- La aproximación al funcionamiento trófico general del sistema bajo aportes orgánicos derivados de las actividades humanas, ya que se espera que la adición de una fuente de energía suplementaria ocasione una distorsión del funcionamiento normal.

- La organización de un ecosistema fluvial es el resultado de las numerosas interrelaciones entre el medio y las especies; por lo tanto, el estudio conjunto de ambos componentes por medio de análisis multivariantes, suministra tendencias generales que son el reflejo de la dinámica espacial y temporal de las condiciones ambientales y de la fauna.■

¿QUIERES PERTENECER A LA ASOCIACION ESPAÑOLA DE LIMNOLOGIA?

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

SECCION ESPECIAL

CONCLUSIONES DE LAS JORNADAS CIENTIFICO-TECNICAS SOBRE BASES ECOLOGICAS PARA LA RESTAURACION DE HUMEDALES EN LA CUENCA MEDITERRANEA

Carlos Montes del Olmo

En muchas partes del mundo el rápido crecimiento de la población humana ha traído consigo una pérdida o degradación de las funciones y valores de los humedales. El desarrollo agrícola, ganadero e industrial junto con la demanda de agua y de espacios para asentamientos urbanos, ha llevado a estos ecosistemas a encontrarse entre los más amenazados de la biosfera.

Es evidente, que es necesario detener esta tendencia de degradación y pérdida de superficie encharcable en el mundo y aunque las medidas preventivas, es decir una política racional de gestión y conservación de estos ecosistemas deben ser prioritarias, debemos considerar la posibilidad de crear nuevos humedales y desarrollar proyectos de restauración ecológica en otros que se encuentran alterados o desaparecidos.

Hoy día, el diseño y desarrollo de programas de rehabilitación y restauración de humedales se han convertido en uno de los objetivos más importantes dentro de las agendas de actuación de organizaciones tanto gubernamentales como no gubernamentales. En este contexto se encontrarían los numerosos proyectos de restauración de humedales que se han llevado y actualmente se desarrollan en Europa Occidental y especialmente en Estados Unidos.

En España se estima que ha desaparecido más del 60% de su superficie encharcable. La demanda de tierras para cultivo y el desarrollo turístico incontrolado han sido los dos factores de tensión más importantes que explican la desaparición de los humedales interiores y costeros españoles. Afortunadamente, en la actualidad se empieza a reconocer que, en muchas ocasiones, la política aplicada en los complejos palustres ha producido inaceptables costes ambientales no justificados económicamente. La nueva Ley de Aguas de 1985 y su Reglamento del Dominio Público Hidráulico, suponen un cambio cualitativo de visión, al potenciar toda una serie de actuaciones encaminadas a su conservación. De todas formas, a pesar de estos esfuerzos legislativos seguimos perdiendo y degradando superficie de tierras encharcadas a una tasa alarmante. En este contexto los proyectos de restauración ecológica adquieren un sentido especial y son recogidos dentro del Reglamento de la Ley de Aguas como una de las acciones a desarrollar por los organismos de Cuenca dentro de los Planes Hidrológicos.

Aunque se han llevado a cabo en España proyectos de restauración de humedales degradados o desaparecidos, éstos no han alcanzado el éxito que en principio se

esperaba. En muchos casos, estos proyectos al estar orientados prioritariamente hacia la creación de hábitats para aves acuáticas han alterado o disminuido sensiblemente la capacidad de regeneración de los ecosistemas que se pretendían restaurar. Hay que tener presente que el principio básico que debe orientar cualquier proyecto de restauración es el de recuperar la identidad ecológica original del humedal alterado, entendida ésta como un conjunto de procesos básicos que caracterizan, en términos de intercambio de materia y flujos de energía, su organización y funcionamiento.

La restauración de espacios naturales singulares desaparecidos o muy degradados, incluyendo los humedales, constituyen uno de los objetivos prioritarios del Servicio de Conservación de la Naturaleza de la Agencia de Medio Ambiente de Andalucía (AMA). La puesta en marcha del programa europeo ENVIREG, que incluye como uno de sus objetivos de actuación la financiación de proyectos de conservación cuya metodología sea original y pueda exportarse a otros territorios del contexto europeo y la demanda de actuaciones para mejorar la calidad ambiental en el entonces recién creado Parque Natural del Entorno de Doñana motivó la solicitud del AMA a la CE de fondos cofinanciados para desarrollar un proyecto de restauración ecológica. Este proyecto se centra en el extenso y original complejo palustre mediterráneo que alberga esta zona. Muchas de las lagunas y descargas lineales de aguas subterráneas que componen este complejo palustre se encuentran muy degradadas por el efecto directo e indirecto de extensas plantaciones de eucaliptos que se han llevado a cabo en la zona desde los años cuarenta.

Dado que la mayor parte de las experiencias desarrolladas en el mundo sobre restauración de humedales se han centrado en ambientes costeros o interiores de la zona templada húmeda, existe un vacío de información, e incluso conceptual, muy importante sobre estrategias de rehabilitación de procesos paisajísticos y ecológicos en cuerpos de agua afectados por marcadas fluctuaciones ambientales. Este sería el caso de los humedales de la cuenca mediterránea caracterizados por un ritmo climático muy peculiar. Estos sistemas están sometidos a una gran variabilidad anual e interanual de las precipitaciones tanto en localización como en intensidad. Por este motivo la sequía y las riadas, para los humedales de carácter exorreico, constituyen las perturbaciones naturales más importantes que explican la organización y funcionamiento de los humedales mediterráneos. La conservación o restauración del régimen hidrológico natural de estos sistemas ecológicos deben constituir la base de cualquier programa de gestión.

La singularidad ecológica y socio-cultural de los humedales de la cuenca mediterránea ha sido reconocida por la CE y ha puesto en marcha el programa MedWet

(Mediterranean wetlands) al objeto de buscar estrategias operativas que permitan el uso racional y conservación de sus recursos.

Como primera etapa del proyecto de Restauración del Complejo Palustre del Abalarío y debido al vacío científico y técnico ya comentado, se pensó que sería adecuado organizar unas jornadas de trabajo que supusieran un foro de debate sobre el estado actual del conocimiento básico y aplicado que se posee sobre los humedales de la cuenca mediterránea. La información científica y técnica suministrada por los ponentes y los debates debían servir para suministrar ideas y cristalizar las bases conceptuales y metodológicas del proyecto de conservación/restauración de las lagunas del Abalarío y su entorno inmediato.

Con este objetivo la Agencia del Medio Ambiente junto con el Departamento Interuniversitario de Ecología de la Universidad Autónoma de Madrid organizaron en la Universidad Iberoamericana de la Rábida (Huelva) los días 7 al 11 de junio de 1993 una reunión científico-técnica financiada por la CE. A este encuentro asistieron 150 personas y participaron 22 ponentes de varios países mediterráneos además del Reino Unido, Holanda y Estados Unidos. El programa de trabajo se organizó en tres bloques: fundamentos teóricos y aplicados sobre la estructura y dinámica de los humedales en ambientes fluctuantes, análisis de proyectos de restauración ejecutados o en ejecución en la cuenca mediterránea y presentación de programas internacionales científico-técnicos para el desarrollo de proyectos de restauración. En la actualidad se está preparando un libro con las ponencias y los aspectos más interesantes de los debates.

Las conclusiones más importantes que se obtuvieron después de los cinco días de trabajo han sido:

1.- Aunque los programas de restauración ecológica constituyen una herramienta muy útil para mitigar las continuas pérdidas o degradación de humedales, las medidas preventivas, es decir, una política de protección y gestión de sus recursos debe ser prioritaria. La mejor medida preventiva podría ser la inclusión en el Plan Hidrológico Nacional de los objetivos de protección de humedales y del análisis de impactos de las acciones propuestas en el Plan sobre los humedales más significativos.

2.- La conservación de humedales debe ser siempre prioritaria frente a la restauración, llevándose ésta a cabo como una actuación complementaria de conservación, nunca como alternativa.

3.- Los programas de restauración deben atacar las raíces de las causas que originan la pérdida o degradación de humedales y deben tener muy claro los objetivos a alcanzar. Una falta de planificación antes de la restauración puede generar importantes conflictos sociales e implicar elevados costes económicos.

4.- La Hidrología es el aspecto más importante en la restauración de humedales y debe ser considerada a

diferentes escalas espaciales y temporales. La restauración o simulación del régimen hídrico natural debe ser un tema prioritario.

5.- Debido a la complejidad de los humedales, por su naturaleza de ambientes cambiantes en el espacio y en el tiempo, la planificación de los programas de restauración debe realizarse desde una perspectiva interdisciplinar. En este sentido la estandarización de los términos y conceptos relacionados con la ciencia de la restauración debe ser una actividad interdisciplinar.

6.- Para elaborar un proyecto racional de restauración es necesario tener un mínimo conocimiento sobre los procesos ecológicos básicos que condicionan su organización y funcionamiento. Hay que tener un gran cuidado en que las especies animales y especialmente las vegetales, a introducir en los proyectos de restauración pertenezcan a comunidades características de los tipos de ecosistemas sobre los que se quiere actuar.

7.- Los proyectos sobre restauración de humedales en la Cuenca Mediterránea deben actuar sobre la conservación o restablecimiento de las perturbaciones naturales (básicamente las sequías y riadas) dentro de un régimen de fluctuaciones ambientales anuales e interanuales ya que constituyen las características básicas que definen su funcionamiento. Los gestores y la sociedad en general deben ser conscientes que estas fluctuaciones definen la identidad ecológica de los humedales mediterráneos.

8.- Es necesario desarrollar una política de investigación básica y aplicada sobre diferentes aspectos del medio natural y socio-económico que suministre la información necesaria para desarrollar proyectos de restauración con una base científica. Existe una significativa ausencia de información sobre estos aspectos especialmente sobre los humedales interiores.

9.- La gestión adaptativa aplicada a los proyectos de restauración puede ser una buena estrategia de trabajo cuando no se tiene conocimientos suficientes sobre la naturaleza de los humedales a restaurar. Esta implicaría los siguientes pasos:

- Definición de unos objetivos claros y en términos funcionales basados en la información científica disponible.

- Implementar desde el principio, un programa de seguimiento e investigación a corto, medio y largo plazo que se desarrolle de una forma paralela con el de restauración. Los fondos para llevar a cabo este programa deben estar establecidos en el diseño original del proyecto.

- Ir modificando el proyecto de restauración según los resultados obtenidos del programa de seguimiento. En este sentido el proyecto de restauración debe tener desde el principio un carácter flexible.

10.- Los programas de seguimiento deben ser capaces de identificar las causas que producen el éxito o fracaso

de los proyectos de restauración al incluir en su esquema aspectos científicos, económicos y de organización.

11.- Deben establecerse unos criterios mínimos y estandarizados para las actuaciones de seguimiento dentro de los Programas de la CEE relacionados con la financiación de proyectos de restauración de humedales.

12.- Es necesario definir una jerarquía de prioridades de los objetivos elaborados dentro del proyecto de restauración.

13.- Los proyectos de restauración deben basarse en la visión holística, es decir, en un conjunto de actuaciones que intenten restablecer las funciones y valores de los humedales y no como simples hábitats de especies singulares. Es necesario incluir los programas de restauración dentro del contexto de la gestión integrada de cuencas de ríos o de áreas costeras. La restauración de humedales necesita estar integrada en la planificación territorial y en los programas socioeconómicos.

14.- Antes de implementar medidas de restauración es necesario evaluar críticamente las demandas relacionadas con la calidad y usos del agua por la comunidad de usuarios.

15.- Los objetivos de los proyectos de restauración deben ser analizados en el contexto del marco conceptual del desarrollo sostenido y la gestión integral de los recursos.

16.- Es necesario desarrollar un Inventario de Humedales de la cuenca Mediterránea, protegidos o no, que potencialmente pueden ser afectados por proyectos de restauración. Asimismo hay que elaborar unos criterios integrales (aspectos biofísicos, socioeconómicos, legales y políticos) que permitan crear un cuadro de prioridades de actuación.

17.- Es necesario desarrollar manuales técnicos sobre restauración de humedales, propios de cada tipo funcional, basados en la experiencia e información disponible. No existen recetas universalmente válidas, pero las técnicas básicas de restauración son exportables.

18.- Hay que evitar que solo se haga una restauración a ultranza o conservadurismo ecológico. Es necesario contemplar al hombre y su actividad como elementos básicos. Los humedales de la cuenca mediterránea son ecosistemas históricamente intervenidos y en muchos casos creados y modelados por el hombre.

19.- Se recomienda que los objetivos de los programas de restauración incluyan dentro de su marco de referencia los usos tradicionales de sus funciones. El hombre mediterráneo los ha mantenido durante siglos con una aceptable salud ecológica.

20.- Las funciones de los humedales son de tal valor que los planes nacionales de gestión de recursos hídricos deben incorporar explícitamente elementos de conservación y de restauración, destacando el valor de los humedales para la salud humana, la seguridad y el bienestar. ■

Para más información sobre las Jornadas o sobre el Proyecto de Restauración ecológica del complejo palustre del Abalarío (Parque Natural del Entorno de Doñana) que actualmente se lleva a cabo contactar con:

Fernando Molina. Servicio de Conservación de la Naturaleza. Agencia del Medio Ambiente, Junta de Andalucía. c/ Juan de Lara Nieto s/n, 41071 Sevilla.

GRUPOS DE INVESTIGACION

ESTACION DE ECOLOGIA ACUATICA "PRINCIPE ALBERTO I DE MONACO"



El agua, elemento fundamental en la Exposición Universal de 1992, presentaba uno de sus mejores exponentes en el Pabellón del Principado de Mónaco. La labor científica desarrollada por el Principado en Oceanografía y Biología de los organismos acuáticos se reflejaba en las magníficas instalaciones del Pabellón, que contenía una batería de acuarios entre 8000 y 500 litros más el interesante acuario central con 400.000 litros de capacidad.

La Empresa de Abastecimiento y Saneamiento de Aguas de Sevilla (EMASESA), en colaboración con la Universidad realizó gestiones para conservar el citado Pabellón, creando en el un Centro de Investigación relacionado con el agua. Las gestiones fructificaron con la cesión del Pabellón y sus equipos, al Ayuntamiento de Sevilla el 15 de Abril de 1993, en la simbólica cantidad de cien pesetas, para su reconversión en la Estación de Ecología Acuática "Príncipe Alberto I de Mónaco".

El Acuario principal de la estación constituye el centro neurálgico del edificio. Su capacidad es de 400.000 litros, renovados por el sistema de filtración cada 60 minutos. Esta se realiza mediante la utilización de un filtro biológico y uno mecánico. Este último consiste en dos bombas con capacidad total de 280 m³, seis filtros de arena, uno de carbono y seis unidades de esterilización (36 lámparas de luz ultravioleta). Por el filtro biológico pasa el resto del volumen del agua y tiene la finalidad de disminuir la carga orgánica del acuario.

En la primera planta tenemos una visión general del acuario y una gran maqueta que reproduce las orillas de nuestros ríos, para adentrarnos en el tunel interior del acuario a través de una rampa. En ella, dos acuarios de más de 1.000 litros de capacidad acercan al visitante a la cabecera de nuestros ríos y su desembocadura, mostrando el marco físico y las especies ícticas más representativas. En este piso también tiene su sede la dirección y el personal investigador del centro, que cuenta con un laboratorio de análisis y una biblioteca que recogerá toda la información posible sobre los temas de ecología acuática desarrollados por la EEA. Una sala especialmente acondicionada en un centro de gestión informática de todas aquellas actividades experimentales efectuadas por el equipo investigador, complementando la sala de control del funcionamiento general del acuario

y la seguridad del edificio. El sótano del edificio alberga todas las instalaciones de filtración mecánica y biológica, así como la maquinaria de acondicionamiento térmico del acuario. En esta planta tienen cabida dos laboratorios complementarios al de análisis del piso superior. Un laboratorio de aclimatación que está dedicado al acondicionamiento de los ejemplares a las características físico-químicas tanto del acuario principal como a las de otros acuarios de investigación. Otro laboratorio experimental que recoge el diseño técnico necesario para el desarrollo de ensayos científicos. La sala experimental, acomoda acuarios y cubas de ensayo de gran capacidad. Almacenes y cubetas de pretratamiento de los ejemplares destinados a la experimentación completan el sótano del edificio.

La Estación de Ecología Acuática plantea sus objetivos en estas líneas: Investigación básica, aplicada y divulgación.

Investigación básica. Debido a la posición en el ecosistema acuático y su capacidad de respuesta a nivel de comunidad, poblacional e individual frente a perturbaciones ambientales, los peces se convierten en el tema fundamental de investigación. El estudio general de los hábitos alimenticios, relaciones tróficas con el resto de elementos del ecosistema, patrones de crecimiento, reproducción, ocupación del espacio y dinámica poblacional, constituyen el marco teórico sobre el que se sustentarán los programas de gestión, conservación y recuperación de los sistemas acuáticos. Estudios de limnología descriptiva, funcional y la ecología de las especies constituyen el cuerpo fundamental de este bloque.

Investigación Aplicada. El desarrollo de estudios en el ámbito de la ecología aplicada permitan una mejor gestión de los recursos hidrológicos, compatibilizando la demanda social sobre el agua y la conservación de especies, paisajes y ecosistemas. La estación pretende ser un puente en la cooperación entre las empresas gestoras y los Organismos de investigación, donde se acerquen opiniones y conflictos, en base a un conocimiento profundo del funcionamiento de los ecosistemas acuáticos naturales.

Divulgación. Organizar sistemas de comunicación hacia los responsables de la administración y planificación de los recursos hídricos, y proyectar hacia la sociedad el avance científico como vía para requerir de los ciudadanos su cooperación en la utilización del agua, constituyen una de las actividades más importantes de la Estación. Visitas, exposiciones temáticas, conferencias divulgativas, cursos destinados a enseñantes, elaboración de textos informativos, etc., son algunas de las próximas actividades divulgativas. ■

TABLON DE ANUNCIOS

Determino todo el material de Heterópteros acuáticos, semiacuáticos y terrestres que se puedan recoger en proyectos de investigación, tesis, tesinas, etc..., sobre Ecosistemas acuáticos ibéricos y mediterráneos.

Manuel Baena. Plaza Colón, 6, 2º. 14001 Córdoba. Teléfono: 957-47 53 72.

Nueva Revista: Ingeniería del agua.

Dirección: Departamento de Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente. Universidad Politécnica de Valencia. Apartado de Correos 22012. 46080 VALENCIA.

AGENDA

FISH AND THEIR HABITAT: THEORIES, METHODS AND APPLICATIONS

Université Lyon-I, Batiment 401 C, URA CNRS 1451, 43 bd du 11 Novembre 1918. 69622-Villeurbanne. Francia. Tel: (33) 72448455

Organiza: Environment Programme (PIR) y Group for Investigation and Management of Hydrosystems

Fecha: 6-8 de Diciembre de 1994.

Lugar: Lyon. Francia.

THE ECOLOGY OF LARGE RIVERS

Fecha: 18 al 22 de Abril de 1995

Lugar: Krems (Austria).

Contacto: G. Burget, Schiffmühlenstrasse 120, A-1220 Wien. Austria.

VI INTERNATIONAL CONFERENCE ON THE CONSERVATION AND MANAGEMENT OF LAKES.

Harmonizing human life with lakes.

Secretaria: Lake Kasumigaura Water Pollution Control Division, Department of Civil Life and Environment, Ibaraki Prefectural Government. 1-5-38 Sannomaru, Mito. Ibaraki 310, Japan. Tef: +81-292-24-6905. Fax: +81-292-33-2351.

Organiza: Ibaraki Prefectural Government. International Lake Environment Committe Foundation (ILEC).

Fecha: 22-27 de Octubre de 1995.

Lugar: University Hall, University of Tsukuba y Tsuchiura Citizens' Hall.

LIBROS DE RECIENTE APARICION

Aquaculture: A Guide to Federal Government Programs. U.S. Department of Agriculture. 1992. Contacto: Aquaculture Information Center, National Agricultural Library, 10301 Baltimore Blvd., Room 304, Beltsville, MD 20705-2351, 301/ 504-5558.

Environmental Toxicology and Risk Assessment. American Society for Testing and Materials (ASTM). Editado por W.G. Landis *et al.* 1993. Contacto: ASTM, 1916 Race St., Philadelphia, PA 19103-1187, 215/299-5400.

Fabulous Wetlands. Washington Department of Ecology. 1992. Contacto: Brian Lynn, Department of Ecology, P.O. box 47600, Olympia, WA 98504-7600.

Fish Assemblages and Dissolved Oxygen Trends in Eight Chesapeake Bay Tributaries During the Summers of 1989-1991: A Data Report. 1992. Contacto: Ann Smith, Maryland Department of Natural Resources, Chesapeake

Restoration and Management of Lakes and Reservoirs. G.D. Cooke. 684 pp. 1993.

The Ecology of Rivers and Streams. J.D. Allan. 400 pp. 120 ilustraciones. 1994.

Landscape Disturbance and Stream Ecosystems. J. Karr. 384 pp. 85 ilustraciones. 1994.

PUBLICACIONES DE LA ASOCIACION ESPAÑOLA DE LIMNOLOGIA

Limnetica

Limnetica nº 1, 1984 (365 págs.)	3.300	(2.100)
Limnetica nº 2, 1986 (316 págs.)	3.300	(2.100)
Limnetica nº 3, 1987 (210 págs.)	5.300	(3.100)
Limnetica nº 3 (2), 1987 (108 págs.) (Número especial "Actas del Simposio sobre zonas húmedas costeras, Sevilla, Mayo-1987)	2.350	(1.550)
Limnetica nº 4, 1988 (56 págs.)	1.500	(1.000)
Limnetica nº 5, 1989 (109 págs.)	2.300	(1.500)
Limnetica nº 6, 1990 (175 págs.)	4.000	(2.600)
Limnetica nº 7, 1991 (190 págs.)	5.000	(3.000)
Limnetica nº 8, 1992 (277 págs.)	5.000	(3.000)

Listas bibliográficas de la flora y fauna

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

Claves de identificación

Carófitos de la Península Ibérica, 1985 (35 págs.)	600	(400)
Espojas de agua dulce de la Península Ibérica, 1986 (25 págs.)	500	(300)
Turbelarios de las aguas continentales de la Península Ibérica y Baleares, 1987 (35 págs.)	600	(400)
Nemátodos dulceacuícolas de la Península Ibérica, 1990 (83 págs.)	900	(600)

Congresos

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

Otros

Terminología Popular de los humedales, 1992 (257 págs.)	sólo socios	(1200)
--	-------------	--------

Precios en pesetas. Los precios para socios figuran entre paréntesis.

Adjuntar al pedido un cheque bancario a:

ASOCIACION ESPAÑOLA DE LIMNOLOGIA
 Dept. Biología Vegetal y Ecología, Facultad de Biología
 Secretaría AEL. Apdo. 1095
 41080 Sevilla (España)