

# La Estación de Hidrobiología “Encoro do Con” (EHEC) de la Universidad de Santiago de Compostela: un centro de estudio de la biodiversidad

*F. Cobo, R. Vieira-Lanero & S. Barca*

ESTACIÓN DE HIDROBIOLOGÍA ‘ENCORO DO CON’, CASTROAGUDÍN, 36617 VILAGARCÍA DE AROUSA, PONTEVEDRA, ESPAÑA. EMAIL: EHECUSC@USC.ES

## ABSTRACT

The “Encoro do Con” Hydrobiological Field Station (EHEC) is a research centre of the USC which offers housing and the required facilities (laboratories, computer room, sampling gear, ...) for the study of the freshwater habitats. The EHEC was created to provide research and education facilities to researchers of the University of Santiago de Compostela, other universities, government agencies, schools and other educational groups interested in freshwater biology.

The core of the research at the EHEC is dedicated to freshwater ecosystems, focusing on biodiversity, ecotoxicology, pollution and water quality using aquatic organisms (biotic indicators), population

management, aquaculture, control of non-indigenous freshwater species, and ecology of freshwater animals, mainly macroinvertebrates and fishes.

The study of descriptive and functional Hydrobiology, through several research projects on the ecology of lentic and lotic freshwaters, is also the theoretical frame of reference for the programs of management, conservation and recovery of freshwater ecosystems. In this sense, the EHEC is intended to be a bridge for the collaboration between management and research bodies, a place to reach agreements based on a good understanding of processes occurring in freshwater ecosystems.

## KEY WORDS:

Field station, Hydrobiology, biodiversity, freshwater, macroinvertebrates, fishes.

## INTRODUCCIÓN

La Estación de Hidrobiología “Encoro do Con” (EHEC) de la USC nació como centro de investigación con capacidad para ofrecer servicios generales a quienes estudian aspectos relacionados con la biodiversidad de los ecosistemas acuáticos continentales. Para tal fin, y con la ayuda de fondos europeos, se creó un edificio situado en Vilagarcía de Arousa, a orillas del embalse del río Con, que se ha ido dotando de los materiales y personal necesarios para desarrollar proyectos en el ámbito público (convocatorias competitivas de la administración europea, autonómica y local) y privado. [www.usc.es/ehc/](http://www.usc.es/ehc/)

## INFRAESTRUCTURA

La EHEC es un edificio de tres plantas. La planta baja alberga el laboratorio de análisis y el laboratorio “húmedo”, provisto de acuarios y dos ríos artificiales. Aquí se disponen también los sistemas de bombeo, filtro, regulación de temperatura, almacenes para todo tipo de materiales de muestreo (redes, vestuario, instrumentación, equipos...) y congeladores, más un taller para la elaboración propia de equipos de investigación. En la planta primera está el laboratorio de microscopía y la parte administrativa con oficinas, despachos, aula-seminario y biblioteca y en la segunda planta se encuentra la residencia con habitaciones, baños y sala de estar-comedor-cocina para acoger a los investigadores y a alumnos, sobre todo de tercer ciclo y postgrado.



Figura 1: Vista general del edificio de la Estación de Hidrobiología “Encoro do Con” de la USC.

Para mantener toda esta infraestructura dedicada a la investigación, docencia y divulgación, el equipo humano está formado por 12 investigadores, incluyendo al director y subdirector, un jefe coordinador de la estación, y un responsable del laboratorio y de calidad (se cuenta con la Certificación EFQM Sello 200+).

El control organizativo y la actividad económica de la EHEC se realiza a través de las memorias económicas anuales y de la planificación anual que se presentan ante la Junta de Gobierno de la Estación, compuesta por el Rector de la Universidad de Santiago de Compostela, el Alcalde de Vilagarcía de Arousa y representantes de los Departamentos de Zoología, Botánica, y Ecología de la Universidad, quienes aprueban y discuten las actividades a realizar y el balance anual.



Figura 2: Detalle de una zona del laboratorio seco de la EHEC.

## ACTIVIDAD INVESTIGADORA

En su actividad científica, el equipo de la EHEC trabaja principalmente en aspectos de investigación básica, sobre invertebrados acuáticos y peces migradores, y en investigación aplicada en todo lo relativo al control y evaluación de la contaminación en ambientes acuáticos continentales.

El análisis de la biodiversidad de las aguas continentales es una de las principales líneas de investigación del centro. De hecho, la EHEC tiene como objetivo prioritario impulsar la investigación de la fauna dulceacuática, ocupándose de aspectos tan diversos como la realización de inventarios, cartografiado, estudios faunísticos y de autoecología de las especies de importantes grupos de invertebrados acuáticos, el estudio de la estructura y evolución temporal de las poblaciones de peces, la calidad biológica de las aguas, el avance y restauración del hábitat y los impactos de las invasiones biológicas.



Figura 3: Muestreo de Dípteros y Tricópteros adultos mediante red de mano (laguna Bodeira, Galicia).

Dentro del contexto general de los macroinvertebrados, los insectos acuáticos han suscitado siempre un gran interés y al menos hay dos razones fundamentales que explican este hecho: su enorme importancia en el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos y los aspectos relativos a su biodiversidad e interés biogeográfico. Esta es una circunstancia que confiere a la fauna ibérica un interés excepcional, sólo comparable en Europa a

algunas regiones de reconocido interés biogeográfico, tales como el Cáucaso o los Balcanes. Se conocen actualmente aproximadamente 2500 especies de insectos acuáticos ibéricos, de las cuales la mayoría pertenecen a grupos de holometábolos, entre los cuales destacan los Dípteros, pues sólo la familia de los Quironómidos, que es con mucho el grupo de insectos mas ampliamente diversificado en nuestras aguas continentales, basándonos en los inventarios disponibles, podrían alcanzar las 600 especies. Le siguen en importancia los Coleópteros y Tricópteros, grupos que rondan las 400 especies. En cuanto a los grupos de insectos hemimetábolos, los Plecópteros y Efemerópteros superan ampliamente el centenar de especies, seguidos por los Odonatos y Heterópteros que oscilan en torno a las 80 especies. El cuadro lo completan algunos grupos de insectos (Neurópteros, Megalópteros,...) cuya representación en las aguas dulces es mas modesta.

De la singularidad de nuestra fauna entomológica acuática es un buen indicador el hecho de que según nuestros datos al menos unas 350 (18%) especies son endemismos estrictamente ibéricos, muchos de los cuales tienen distribuciones muy localizadas. Es un porcentaje extraordinariamente alto, máxime si se considera que el grupo mayoritario de los Dípteros presenta una baja tasa de endemismos (8%), por lo que la contribución de otros grupos, y muy especialmente de los Tricópteros, Plecópteros y Efemerópteros, es notablemente alta, superando en cada uno de ellos el 30% de las especies inventariadas.

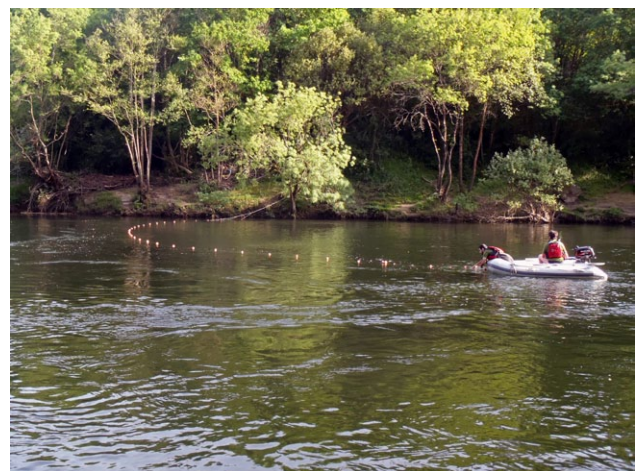


Figura 4: Muestreo de peces mediante una red tipo trasallo (Río Ulla, Galicia).



Como ejemplo de la necesidad e interés de intensificar los estudios faunísticos bastan los resultados obtenidos durante los últimos 30 años en un ámbito geográfico tan reducido como Galicia. A lo largo de este tiempo se han descrito de las aguas gallegas alrededor de 80 especies nuevas para la ciencia de diferentes grupos de invertebrados acuáticos (fundamentalmente Insectos y Oligoquetos), que en su mayor parte resultaron ser endémicas del cuadrante noroccidental peninsular (MEMBIELA *et al.*, 1990; COBO, 2002; COBO *et al.*, 2006; GONZÁLEZ & COBO, 2006).

En el ámbito de la investigación sobre especies invasoras, de la que ya dimos cuenta en esta misma revista (COBO *et al.*, 2011a) hemos evaluado el estado de las poblaciones de algunas especies, su efecto negativo en la biodiversidad acuática en los territorios colonizados y su evolución temporal. Entre ellas destaca el trabajo sobre el bivalvo *Corbicula fluminea* (COBO *et al.*, 2010; RIVAS-RODRÍGUEZ *et al.*, 2010), un molusco filtrador, que vive asociado a sustratos blandos en el fondo de los ríos. Esta especie, originaria del este asiático, se encuentra actualmente en un número significativo de ríos de Galicia, y por su amplio solapamiento de nicho ecológico, compite seriamente con los bivalvos autóctonos.



Figura 5: Muestreo de juveniles de *Alosa fallax* mediante red (Río Ulla, Galicia).

En la EHEC llevamos varios años investigando la biología y ecología de uno de los componentes clave más amenazados de los ecosistemas fluviales: las especies de peces diádromos (especies que, a lo

largo de su ciclo de vida, se desplazan del mar al río y viceversa). En todo el mundo las poblaciones de peces migradores están en franco declive. Las que fueron abundantes como el salmón, la anguila, el sábalo, el esturión, etc., se han reducido tanto que su escasez se ha convertido en un nuevo y creciente problema para la conservación de la biodiversidad del planeta. El salmón del Atlántico (*Salmo salar*) es el rey absoluto de los ríos a lo largo de la costa oeste de Europa. La especie se encuentra bajo una fuerte presión, ha desaparecido de más de 300 ríos y está a punto de desaparecer de muchos más. Otras especies migradoras incluyen las dos especies anádromas (especies que remontan los ríos para reproducirse) de lampreas (*Petromyzon marinus* y *Lampetra fluviatilis*) y dos especies de zaborcas (*Alosa alosa* y *A. fallax*). La forma anádroma de la trucha común (*Salmo trutta*), el reo o trucha de mar, es muy importante a nivel local para la pesca deportiva. La anguila europea (*Anguilla anguilla*) es una especie catádroma (especie de agua dulce que migra al mar para reproducirse) que se encuentra fuera de los límites poblacionales de supervivencia. El otrora abundante esturión del Atlántico (*Acipenser sturio*) ya está casi extinguido a causa de las barreras artificiales, la contaminación y la sobrepesca.



Figura 6: Muestreo de peces con pesca eléctrica (Río Hospital, Galicia).

En el ámbito de estas especies amenazadas estamos desarrollando una creciente actividad investigadora sobre la sabelo (*Alosa fallax*) y la lamprea marina (*Petromyzon marinus*). En esta última especie,

estudiada desde hace seis años en los ríos gallegos, actualmente estamos investigando su fase marina mediante sistemas de seguimiento por radiofrecuencia y otro tipo de marcas para peces. En esta línea colaboramos con el INRA de Rennes (Francia) con quienes hemos firmado recientemente un convenio de colaboración. Además hace cuatro años iniciamos una línea de investigación sobre la anguila europea (*Anguilla anguilla*), especie para la que elaboramos el plan de gestión del tramo hispano-luso del Baixo Miño en colaboración con investigadores portugueses del Aquamuseu de Vila Nova de Cerveira y de la Universidad de Oporto, dentro de un proyecto europeo (INTERREG IV) más amplio sobre el inventario del hábitat fluvial y los peces migradores en el Baixo Miño.



Figura 7: Colocación de un radiotransmisor externo en una lamprea adulta para su seguimiento por radiotelemetría.

En relación con estos estudios, un proyecto de gran importancia y que ha supuesto la madurez investigadora de la EHEC en el estudio de los peces migradores, es el desarrollo y coordinación, como entidad líder del proyecto MIGRANET: un observatorio sobre la diversidad y conservación de los peces migradores en el espacio sudoeste europeo, financiado al 75% por el Programa de Cooperación Territorial del espacio sudoeste europeo (SUDOE) Interreg IVB, a través de fondos FEDER de la UE. El equipo del proyecto estuvo integrado el CIIMAR de la Universidad de Oporto (Portugal), la Xunta de Galicia, la Fundación CEER y el INRA de Burdeos (Francia).



Figura 8: Revisión de la trampa para capturar juveniles de peces migradores en descenso utilizada en el proyecto MIGRANET (Río Umia, Galicia).

Desde el inicio de nuestra actividad nos esforzamos en ser un referente para la sociedad de Galicia a la hora de buscar una opinión científica e independiente. Con esta finalidad hemos diversificado la actividad investigadora hacia problemas generales de conservación del medio acuático continental. Así, por ejemplo, hemos desarrollado una sólida línea de investigación sobre floraciones tóxicas de Cianobacterias y la metodología de remediación (COBO, 2007; COBO *et al.*, 2007; COBO, 2008; COBO *et al.*, 2009; COBO *et al.*, 2011b y c; COBO *et al.*, 2012)

Otra línea de investigación prometedora es el estudio de las reservas energéticas de diferentes grupos de organismos: Moluscos, Insectos, Agnatos y Teleósteos, como biomarcadores de estrés ambiental en ecosistemas acuáticos continentales.

Mantenemos una estrecha colaboración con el equipo de la Estación de Biología Marina de A Graña, también de la Universidad de Santiago, con quienes estudiamos los efectos de la marea negra del petrolero Prestige mediante el análisis de la asimetría fluctuante de los Crustáceos *Talitrus saltator* y *Porcellana platycheles*, gracias a nuestra experiencia previa en este tipo de análisis con Dípteros Quironómidos. Actualmente esta línea de investigación en asimetría fluctuante está dedicada al estudio de la competencia entre dos especies simpátricas de Efemerópteros del género *Serratella*, en diferentes situaciones de densidad relativa.

En colaboración con el Departamento de Ingeniería Agroforestal hemos desarrollado un proyecto



sobre los factores que afectan al régimen térmico de los ríos gallegos y su influencia sobre la biología de la trucha común.

Por otro lado, en su ánimo por proteger la biodiversidad en Galicia, la Estación realiza frecuentemente estudios del impacto ambiental y redacta informes sobre el valor de conservación de la biodiversidad de determinadas zonas a proteger.



Figura 9: Separación e identificación de macroinvertebrados en el laboratorio de la EHEC.

## DOCENCIA Y DIVULGACIÓN

En cuanto a la docencia universitaria, se imparte la parte teórico/práctica de las asignaturas de 1º y 2º ciclo de licenciatura y de grado en Biología y de los masteres de Ingeniería Ambiental, Medioambiente y Biodiversidad, relacionadas con el estudio de las aguas dulces.

La función de extensión universitaria se centra en la organización de cursos y seminarios de forma-

ción de monitores, vigilantes ambientales y cursos de verano.

En su labor de divulgación, colabora con ayuntamientos, y grupos sociales implicados en la conservación del medioambiente. A este respecto se realizan cursos y exposiciones sobre diversidad animal y vegetal de las aguas continentales, y se han editado libros y material divulgativo que, desde sus imágenes y textos, dan a conocer la enorme y valiosa diversidad de organismos de los medios acuáticos continentales gallegos, su interconexión con los medios terrestres, su fragilidad y la necesidad de velar por su conservación.



Figura 10: Exposición realizada en la EHEC con motivo de la Semana de la Ciencia.

## REFERENCIAS

- COBO, F. 2002. *Zoología (Serie Naturaleza, Proyecto Galicia)*. Coordinador de los Vols. XXXVII-XL. Hércules de Ediciones S.A. A Coruña. 2396 pp.

- COBO, F. 2007. Orixes e características toxicolóxicas das floracións das Cianobacterias nas augas continentais. En.: Universidad de Santiago (Ed.), *Aspectos biosanitarios da xestión da auga doce*. Unidixital. Santiago de Compostela. pp. 3 - 14.
- COBO F. 2008. Floracións de cianobacterias tóxicas en augas continentais. *CERNA* 54: 24-28.
- COBO, F.; GONZÁLEZ, M.A.; VIEIRA-LANERO, R. & SERVIA, M.J. 2006. "O río animado" *Biodiversidade dos ecosistemas acuáticos continentais galegos*. Fernando Cobo (ed.). Unidixital. Santiago de Compostela. 64 pp.
- COBO, F.; SERVIA, M.J.; VIEIRA-LANERO, R.; GONZÁLEZ, M.A. & COUTO, T. 2007. Floración de *Microcystis aeruginosa* en el embalse de A Baxe (Río Umia, Cladas de Reis, Pontevedra). II Reunión española de Cianotoxinas. Universidad Autónoma de Madrid. Madrid. 12 y 13 de julio de 2007.
- COBO, F., BARCA, S., VIEIRA LANERO, R., COUTO, M.T., SERVIA, M.J., SÁNCHEZ, J. & RIVAS-RODRÍGUEZ, S. 2009. Valoración da floración de cianobacterias no encoro de As Forcadas e proposta de remediación. Xunta de Galicia-USC. Informe técnico.
- COBO, F., VIEIRA, R., REGO, E. & SERVIA, M.J. 2010. Temporal trends in non-indigenous freshwater species records during the 20th century: a case study in the Iberian Peninsula. *Biodivers. Conserv.* 19 (12): 3471 – 3487.
- COBO, F. VIEIRA-LANERO, R. & SERVIA, M.J. 2011a. Turistas indeseados. Ritmo de entrada de especies exóticas en los medios acuáticos gallegos en el último siglo. *Cuadernos de biodiversidad* 34: 8-11.
- COBO, F., BARCA, S., LAGO, L., COUTO, M.T., VIEIRA-LANERO, R. & SERVIA, M.J. 2011b. Tratamientos de inhibición de las floraciones de Cianobacterias en condiciones controladas mediante el uso de limnocolitales (As Forcadas, Valdoviño). Xunta de Galicia-USC. Informe técnico.
- COBO, F., BARCA, S., SERVIA, M.J., VIEIRA-LANERO, R. & LAGO, L. 2011c. Potential use of eucalyptus timber and bark wastes for the inhibition of cyanobacterial growth in a reservoir in NW Spain. 2nd IWA Symposium on lake and Reservoir Management: Sustainable Approaches to Enhance Water Quality. International Water Association (IWA) y Fundación General UGR-Empresa. Granada (España). 13-17 de junio de 2011.
- COBO, F., LAGO, L., BARCA, S., VIEIRA-LANERO, R. & SERVIA, M.J. 2012. *Cianobacterias y medioambiente: Aspectos ecotoxicológicos de sus floraciones en aguas continentales*. AGAIA (Ed.). Santiago de Compostela. 132 pp.
- GONZÁLEZ, M.A. & COBO, F. 2006. *Los macroinvertebrados de las aguas dulces de Galicia*. Hércules de Ediciones S.A. A Coruña. 173 pp.
- MEMBIELA, P., COBO, F., GONZÁLEZ, M. A. & MARTINEZ-ANSEMIL, E. 1990. A investigación Limnolóxica en Galicia con especial referencia aos macroinvertebrados: precedentes, estado actual e perspectivas. *Ingenium* 2: 81-94
- RIVAS-RODRIGUEZ, S., SERVIA, M.J., VIEIRA-LANERO, R. & COBO, F. 2010. Vectores, antigüedad y procedencia de las especies alóctonas de agua dulce naturalizadas en Galicia. *NACC (Biología)*. 19: 49 - 67.