

La biodiversidad oculta de los ríos

por Oscar Gavira

*Sólo podemos amar aquello que conocemos;
y sólo podemos proteger aquello que amamos*

Tobías Lasser

De todos es bien conocida esta cita que se resume sintéticamente en la frase “conocer para proteger”; frase que, llevada al extremo, supondría decir que “no se puede proteger lo que no se conoce”. Sin embargo, de quedarnos en un nivel tan superficial, estaríamos ignorando buena parte de la biodiversidad que aún, a día de hoy, sigue sin conocerse. En efecto, continuamente se están descubriendo especies nuevas, pero no hay que irse a lugares remotos como selvas tropicales o fondos abisales. Mucho más cerca, en la Península Ibérica se siguen descubriendo y describiendo especies nuevas para la Ciencia, y los ecosistemas fluviales no son una excepción. A modo de ejemplo, en los últimos 10 años se han descrito 20 especies nuevas de tricópteros ibéricos, un grupo de insectos muy vinculado a los medios acuáticos (Tabla 1). Efectivamente, se trata en muchos casos de especies de pequeño tamaño del mundo invertebrado, donde aún hay mucho por descubrir pero, en ocasiones, se producen también nuevos hallazgos entre plantas y animales vertebrados.

Muchas de estas nuevas especies son verdaderos descubrimientos, es decir, que nunca se habían encontrado antes ejemplares de la especie nueva. Es el caso, por ejemplo, de *Nevrorthus reconditus*, un extraño insecto acuático que, cuando se descubrió, fueron los primeros ejemplares de una familia, los nevrórtidos, no conocida antes en la Península Ibérica^{3,2}. Los nevrórtidos son una pequeña familia de extraños insectos acuáticos, “fósiles vivientes”, relegados a zonas muy distantes del planeta, donde habitan en ríos limpios de montaña en sierras próximas al mar (Figura 1).

En otros casos, ha sido un examen minucioso de una especie ya conocida lo que ha



Figura 1. El hallazgo de la primera larva de *Nevrorthus reconditus* confirmó la presencia de una familia, los nevrórtidos, no conocida antes en la Península Ibérica. Los nevrórtidos se demuestran como los insectos acuáticos más extraños, escasos y esquivos de toda la fauna ibérica. Foto © Oscar Gavira.

permitido separar algunas de sus poblaciones en especies distintas. Así ha sucedido, por ejemplo, con muchas de las nuevas especies de peces descritas en los últimos años, apoyadas por las nuevas técnicas de análisis del ADN (Tabla 2). De este modo, cuando antes se consideraba que había una sola especie de cacho (*Squalius pyrenaicus*), se han llegado a describir posteriormente otras cuatro especies más que estaban confundidas bajo la denominación de la primera³: el bordallo del Arade (*S. aradensis*), el bordallo del Torgal (*S. torgalensis*), el cachuelo de Málaga (*S. malacitanus*) (Figura 2) y el cacho del Mediterráneo (*S. valentinus*).



Figura 2. El cachuelo de Málaga (*Squalius malacitanus*) (abajo) es una especie recientemente separada del cacho (*Squalius pyrenaicus*) (arriba), con el que era confundida³⁸. Fotos © Oscar Gavira.

La búsqueda de lo invisible

Las especies crípticas son aquellas que no pueden reconocerse por un simple examen de sus formas, sino que requieren de estudios microscópicos o de otro tipo de técnicas no convencionales. Estas especies son morfológicamente idénticas entre sí pero tienen barreras biológicas no visuales (químicas, sonoras, cromosómicas, etc.) que permiten un aislamiento reproductivo total entre los individuos de las diferentes especies.

Sería el caso, por ejemplo, de muchos himenópteros (avispa), que utilizan feromonas, o de algunos neurópteros (crisopas) que emiten sonidos⁴ (Figura 3), de modo que estas señales sólo pueden ser interpretadas por los individuos de una misma especie.

Y dentro de lo que podría considerarse una sola especie de planta es posible encontrar, también, distintos grados de multiplicación del material genético (ploidía) que representan, en realidad, a especies biológicas diferentes, aunque externamente sean idénticas (Figura 4). En la mayoría de los casos, la reproducción entre individuos con distinto nivel de ploidía origina un híbrido totalmente estéril (al menos por la vía sexual porque, a veces, es posible su reproducción asexual), es decir, un aislamiento reproductivo mayor que entre individuos de especies próximas, pero reconocidas como diferentes, y con el mismo número de cromosomas.

Un mundo cambiante

No obstante, la hibridación ha jugado un papel importantísimo en la Evolución para producir nuevas especies de una forma tremendamente rápida, no sólo en plantas sino también en animales. Y no es raro encontrarse con alguno de estos intentos que tiene la Naturaleza para crear formas nuevas, en unos casos con éxito aunque la gran mayoría de las veces estos híbridos no tienen continuidad (Figura 5).

Pero no siempre son nuevas especies o nuevos híbridos lo que se descubre, porque la distribución de muchas especies ya conocidas es un aspecto bastante incompleto que cobra especial importancia cuando se trata de especies raras, endémicas, amenazadas o protegidas. Muchos de estos hallazgos vienen a ocupar un volumen abultado de páginas en

revistas especializadas y tienen el objetivo de completar la protección de la biodiversidad.



Figura 3. Las crisopas del género *Chrysoperla* comprenden un complejo de especies casi sólo identificables por el sonido que emiten. Algunas de estas especies abundan en los bosques de ribera. Foto © Oscar Gavira.

La mayoría de las veces estos hallazgos se producen por falta de estudios, porque no se han realizado los muestreos necesarios. Estas especies siempre han estado allí pero, hasta entonces, no ha llegado nadie que pudiera encontrarlas.



Figura 4. *Asplenium billotii*, en la imagen, es un helecho tetraploide ampliamente distribuido por toda la Península Ibérica, pero en los ríos del extremo sur (Parque Natural de Los Alcornocales, Cádiz) se ha encontrado una especie muy similar con la mitad de cromosomas (diploide), *Asplenium protobillotii*²⁹. Foto © Oscar Gavira.

En otros casos lo que se produce es una colonización de nuevos territorios. Esto es bien conocido entre los organismos con mayor movilidad y adaptabilidad, éstos son aves y mamíferos. Uno de los casos más ilustrativos ha sido la expansión de la nutria en la Península Ibérica que, una vez eliminada la presión de sus principales amenazas, ha recolonizado buena parte de su distribución original en unos escasos 20 años⁵.

Aunque, menos frecuente, también existen invertebrados capaces de recorrer grandes distancias, apareciendo en lugares donde antes no se conocían. Un buen ejemplo lo representa la libélula *Trithemis kirbyi* (Figura 6), especie norteafricana detectada por primera vez en el continente europeo en 2007, en el sur de España (Málaga)⁶, y que se está expandiendo rápidamente por todo el territorio ibérico, alcanzando el norte de

España en 2012, cinco años después de su primera observación peninsular^{7,8}.

Y aunque las plantas no tienen movilidad, también desarrollan mecanismos para alcanzar otras zonas más remotas, muchas veces mediados por las aves que las transportan en sus patas. Así se descubrió en el Río Ebro, en 2012, una especie de lenteja de agua, *Spirodela polyrrhiza* (Figura 7), catalogada como extinta en la cuenca mediterránea ibérica, un siglo después de su último avistamiento^{9,10}.

¿Es posible conservar lo que no se ve?

Esta biodiversidad oculta, en general, es uno de los grandes retos en la Biología de la Conservación y, en particular, en la conservación de los ecosistemas acuáticos, pero es posible protegerla mediante la conservación de los hábitats y las poblaciones. La conservación de los hábitats, entendiéndose éstos como la parte estructural de un ecosistema, permite preservar a todos sus integrantes, tanto los ya conocidos como los no conocidos. Y tanto más importante será la conservación de un hábitat cuanto más raro y escaso sea el mismo. Todo hábitat singular alberga especies singulares.

Las fuentes y manantiales son, por ejemplo, uno de los hábitats más amenazados y vulnerables que existen y albergan a una serie de especies que sólo pueden vivir en él. Estos hábitats se caracterizan por sus aguas frías y bien oxigenadas, a menudo calcáreas, unas condiciones que se pierden a los pocos metros de distancia, por lo que este hábitat abarca una superficie muy pequeña, de unos pocos metros cuadrados, a veces menos. Al ser un hábitat tan pequeño y existir un gran interés por su uso humano, se convierte en uno de los más frágiles y vulnerables que existen, puesto que cualquier pequeña alteración puede suponer un gran impacto (Figura 8).

Por otro lado, se pueden conservar las especies crípticas simplemente respetando las poblaciones, por ejemplo, no introduciendo individuos de otra cuenca diferente en una actuación de repoblación. Con ello se consigue también conservar la diversidad genética poblacional, puesto que una especie no es un ente homogéneo sino que cada población es genéticamente diferente al resto, al estar aisladas total o parcialmente entre sí. Esto es importante para evitar procesos de contaminación o erosión genética que pueden conducir, en casos extremos, a la extinción (genética) de una especie.

Así ocurre, por ejemplo, entre especies tan distintas como la boga de río (*Pseudochondrostoma polylepis*) y la loína (*Parachondrostoma arrigonis*). Esta última especie es un pez endémico del Río Júcar que se encuentra gravemente amenazado por muchos factores pero, entre los más graves, aparecen el desplazamiento de su nicho ecológico por la boga de río y la hibridación con ésta, probablemente introducida por el trasvase Tajo-Segura, a través del Río Júcar¹¹.



Figura 5. Ocasionalmente es posible encontrar ejemplares de animales y plantas de origen híbrido. Híbrido entre cachuelo de Málaga (*Squalius malacitanus*) y boga meridional (*Pseudochondrostoma willkommii*), localizado en el Río Genal²⁰. Foto © Tony Herrera.

Un hecho observable es que aquellas especies genéticamente próximas que conviven juntas en un mismo territorio (simpatría) tienen mecanismos biológicos para evitar la hibridación, ya sean morfológicos (distintas formas), etológicos (distintos comportamientos), fenológicos (distintos momentos del ciclo biológico), etc.; y, a veces, tan sutiles como el sonido en las crisopas. Sin embargo, en aquellas especies que viven separadas en territorios distintos (alopatría), como es la norma en los ecosistemas fluviales, no se han desarrollado mecanismos evolutivos que impidan la hibridación, de ahí la importancia de mantenerlos separados y evitar la extinción de alguna de estas especies.



Figura 6. *Trithemis kirbyi* es una especie de libélula norteafricana recientemente incorporada a la fauna europea que se está expandiendo rápidamente por todo el territorio. Foto © Oscar Gavira.



Figura 7. *Spirodela polyrrhiza* es una especie de lenteja de agua que había desaparecido de la cuenca mediterránea ibérica hace un siglo, pero fue recientemente redescubierta en el Río Ebro, posiblemente por una nueva colonización desde otras regiones. Fotos © Tony Herrera.



Figura 8. La remodelación de un manantial en el pueblo de Júzcar (Málaga) conllevó la desaparición, antes de su descripción, de una de las principales poblaciones de una especie nueva de tricóptero del género *Helicopsyche*²¹.

Referencias

1 O. GAVIRA et al. -2012- Presence of the family Nevrothidae (Neuroptera) in the Iberian Peninsula. Boletín de la S. E. A.
 2 V. J. MONSERRAT & O. GAVIRA -2014- A new European species of Nevrothus in the Iberian Peninsula (Insecta, Neuropterida). Zootaxa
 3 I. DOADRIO et al. -2007- A new species of the genus *Squalius* Bonaparte, 1837 (Actinopterygii, Cyprinidae) from the Tagus River Basin (Central Spain). Graellsia
 4 V. J. MONSERRAT -2016- Los crisópidos de la Península Ibérica y Baleares (Insecta, Neuropterida, Neuroptera: Chrysopidae). Graellsia
 5 J. M. LÓPEZ MARTÍN & J. JIMÉNEZ PÉREZ (eds.) -2009- La nutria en España. Veinte años de seguimiento de un mamífero amenazado. Málaga: Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Mamíferos (SECEM).

6 D. G. CHELMICK & B. P. PICKESS -2008- *Trithemis kirbyi* Selys in southern Spain. Notulae Odonatologica. || 7 E. PRIETO-LILLO & A. JACOBO-RAMOS -2012- Primeras citas de *Trithemis kirbyi* Selys, 1891 (Odonata: Libellulidae) y *Macromia splendens* (Pictet, 1843) (Odonata: Corduliidae) para Aragón (España). Boletín de la SEA. || 8 T. HERRERA-GRAO et al. -2012- First record of *Trithemis kirbyi* Selys, 1891 in Catalonia (Odonata, Libellulidae). Boletín de la Asociación española de Entomología. || 9 R. CURTO et al. -2013- Retrobada a Catalunya (NE de la península Ibérica) una població de *Spirodela polyrrhiza* (Araceae). Orsis. || 10 O. N. GAVIRA et al. -2013- Presencia de *Spirodela polyrrhiza* (L.) Schleid. (Araceae: Lemnoideae) en Cataluña. Flora Montiberica. || 11 I. DOADRIO et al. -2011- Ictiofauna continental española. Bases para su seguimiento. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, DG Medio Natural y Política Forestal. || 12 J. FERNÁNDEZ -2011- Nuevos táxones animales descritos en la península Ibérica y Macaronesia desde 1994 (XV). Graellsia 67(2): 251-281. || 13 J. FERNÁNDEZ -2012- Nuevos táxones animales descritos en la península Ibérica y Macaronesia desde 1994 (XVI). Graellsia 68(2): 363-389. || 14 J. FERNÁNDEZ -2013- Nuevos táxones animales descritos en la península Ibérica y Macaronesia desde 1994 (XVII). Graellsia 69(2): 327-363. || 15 J. FERNÁNDEZ -2014- Nuevos táxones animales descritos en la península Ibérica y Macaronesia desde 1994 (XVIII). Graellsia 70(2): e013. <http://dx.doi.org/10.3989/Graellsia.2014.v70.124>. || 16 J. FERNÁNDEZ -2015- Nuevos táxones animales descritos en la península Ibérica y Macaronesia desde 1994 (XIX). Graellsia 71(2): e036. <http://dx.doi.org/10.3989/Graellsia.2015.v71.152>. || 17 J. FERNÁNDEZ -2017- Nuevos táxones animales descritos en la península Ibérica y Macaronesia desde 1994 (XX). Graellsia 73(1): e058. <http://dx.doi.org/10.3989/Graellsia.2017.v73.179>. || 18 I. DOADRIO & J. A. CARMONA -2006- Phylogenetic overview of the genus *Squalius* (Actinopterygii, Cyprinidae) in the Iberian Peninsula, with description of two new species. Cybium. || 19 H. RASBACH, H. et al. -1990- *Asplenium bovatum* subsp. *bovatum* var. *protobillotii* and its hybrid with *Asplenium obovatum* subsp. *lanceolatum* in Spain (Aspleniaceae, Pteridophyta). Botanica Helvetica. || 20 F. BLANCO-GARRIDO, et al. -2018- Habitat use of an endangered endemic freshwater fish from Southern Iberia: The Malaga chub *Squalius malacitanus* in Genal River (Guadiaro basin). Fishes in Mediterranean Environments. || 21 O. GAVIRA et al. -2012- Presencia de la familia Helicopsychidae (Trichoptera) en la mitad meridional de España peninsular. Boln. Asoc. esp. Ent.

Tabla 1. Especies nuevas de tricópteros descritas en los últimos 10 años^{12,13,14,15,16,17}.

Especie	Familia
<i>Beraea algarvensis</i> (Malicky, 2011)	Beraeidae
<i>Synagapetus vettonicus</i> (Martínez y González, 2015)	Glossosomatidae
<i>Hydroptila malacitana</i> (González y Ruíz, 2013)	Hydroptilidae
<i>Athripsodes alentexanus</i> (Martín, González y Martínez, 2016)	Leptoceridae
<i>Allogamus kamos</i> (Oláh y Ruiz, 2014)	Limnephilidae
<i>Allogamus kettos</i> (Oláh y Ruiz, 2014)	Limnephilidae
<i>Allogamus kurtas</i> (Oláh y Zamora-Muñoz, 2014)	Limnephilidae
<i>Allogamus pohos</i> (Oláh y Zamora-Muñoz, 2014)	Limnephilidae
<i>Allogamus tuskes</i> (Oláh y Sáinz-Bariáin, 2014)	Limnephilidae
<i>Anisogamus waringeri</i> (Graf y Vitecek, 2015)	Limnephilidae
<i>Drusus carmenae</i> (Oláh, 2015)	Limnephilidae
<i>Drusus gonzalezi</i> (Oláh, 2015)	Limnephilidae
<i>Drusus grafi</i> (Oláh, 2015)	Limnephilidae
<i>Drusus gredosensis</i> (Oláh, 2015)	Limnephilidae
<i>Drusus jesusi</i> (Oláh, 2015)	Limnephilidae
<i>Potamophylax asturicus</i> (Martínez, Martín y González, 2016)	Limnephilidae
<i>Wormaldia schmidti</i> (Martínez Menéndez y González, 2011)	Philopotamidae
<i>Nyctiophylax (Paranyctiophylax) gaditana</i> (Ruiz-García, Márquez-Rodríguez y Ferreras-Romero, 2013)	Polycentropodidae
<i>Tinodes felixi</i> (Martínez y González, 2013)	Psychomyiidae
<i>Rhyacophila terrai</i> (González y Martínez Menéndez, 2010)	Rhyacophilidae

Tabla 2. Especies ibérica de peces descubiertas en los últimos 20 años¹¹.

Especie	Nombre común	Familia
<i>Cottus aturi</i> (Freyhof, Kottelat y Nolte, 2005)	Burtaina	Cottidae
<i>Achondrostoma oligolepis</i> (Robalo, Doadrio, Almada y Kottelat, 2005)	Ruivaco	Cyprinidae
<i>Achondrostoma occidentale</i> (Robalo, Almada, Santos, Moreira y Doadrio, 2005)	Ruivaco del oeste	Cyprinidae
<i>Achondrostoma salmantinum</i> (Doadrio y Elvira, 2007)	Sarda	Cyprinidae
<i>Gobio lozanoi</i> (Doadrio y Madeira, 2004)	Gobio	Cyprinidae
<i>Iberochondrostoma almakai</i> (Coelho, Mesquita y Collares-Pereira, 2005)	Boga del suroeste	Cyprinidae
<i>Iberochondrostoma olisiponensis</i> (Gante, Santos y Alves, 2007)	Boga de boca arqueada de Lisboa	Cyprinidae
<i>Iberochondrostoma oretanum</i> (Doadrio y Carmona, 2003)	Pardilla oretana	Cyprinidae
<i>Phoxinus bigerri</i> (Kottelat, 2007)	Piscardo	Cyprinidae
<i>Squalius castellanus</i> (Doadrio, Perea y Alonso, 2007)	Bordallo del Tajo	Cyprinidae
<i>Squalius laietanus</i> (Doadrio, Kottelat y Sostoa, 2007)	Bagra	Cyprinidae
<i>Squalius malacitanus</i> (Doadrio y Carmona, 2006)	Cachuelo de Málaga	Cyprinidae
<i>Squalius valentinus</i> (Doadrio y Carmona, 2006)	Cacho del Mediterráneo	Cyprinidae
<i>Aphanius baeticus</i> (Doadrio, Carmona y Fernández-Delgado, 2006)	Salinete	Cyprinodontidae