

Pasando desapercibidos, la gran **diversidad** de unos **caracoles**, los **hidróbidos**



Mercuria tachoensis (Frauenfeld 1865). Fonte das Mouras, Alpedriz Portugal.

1 mm



Beatriz Arconada



Fernando García-Guerrero



Jonathan P. Miller



Marian A. Ramos

Los hidróbidos son un grupo de gasterópodos formados por caracoles diminutos que, en su mayoría, viven en los lechos de los ríos. A mediados de los 80 María Ángeles Ramos comenzó a trabajar con esta familia en el MNCN. Hoy esta investigadora dirige un equipo de científicos muy activo que es, entre los que se dedican al estudio de estas especies, uno de los más punteros del mundo.

El intervalo de tamaño de los moluscos es, probablemente, de entre los mayores del reino animal. Éste puede oscilar entre los superiores a 18 metros de longitud de los grandes calamares gigantes del género *Architeuthis* Steenstrup, 1857 al diminuto tamaño (< 1 mm) de algunos caracoles intersticiales que viven entre los granos de arena del lecho de los ríos.

Hydrobiidae es una de esas familias no solo compuesta por especies de pequeño tamaño, sino también de las más diversas de entre los gasterópodos acuáticos no marinos. Comprende un total de 157 géneros y 906 especies que presentan un amplio rango de formas y tamaños (desde uno a ocho milímetros, excepcionalmente 15 mm) (Fig. 1). Además, tienen una amplia distribución geográfica, que abarca el hemisferio Norte, tanto América como Europa. A nivel mundial se destacan varios puntos de gran riqueza de especies, como son la zona de Lahontan y Bonneville en Norteamérica y las penínsulas Ibérica, Apenina y Balcánica en Europa (Miller et al. 2018). Estas zonas presentan un elevado número de especies endémicas (Fig. 2A).

“En la península Ibérica y sur de Francia habitan un total de 116 especies, agrupadas en 31 géneros, de las cuales el 80% son especies endémicas”

En la península Ibérica y sur de Francia habitan un total de 116 especies, agrupadas en 31 géneros, de las cuales el 80% son especies endémicas restringidas a una o muy pocas localidades. Esta riqueza de especies se encuentra distribuida principalmente en la Cornisa Cantábrica y el norte húmedo de España, así como en el área noreste peninsular incluyendo las comunidades valenciana y catalana, así como zonas montañosas de Andalucía (Fig. 2B)

Esta distribución de la riqueza de especies viene dada fundamentalmente por la geomorfología del paisaje, así como por la historia evolutiva de estas especies. Al habitar en cuerpos de agua, durante los periodos glaciales del Pleistoceno, toda la fauna dulceacuícola, tanto de Europa como de América del Norte, se vio

desplazada hacia el sur, donde multitud de especies encontraron refugio y condiciones de vida más estables. Esto, unido a la limitada capacidad de dispersión de las especies, hace que algunas poblaciones puedan quedar aisladas en un lapso “corto” de tiempo geológico, y puedan llegar a diferenciarse como especies completamente distintas.

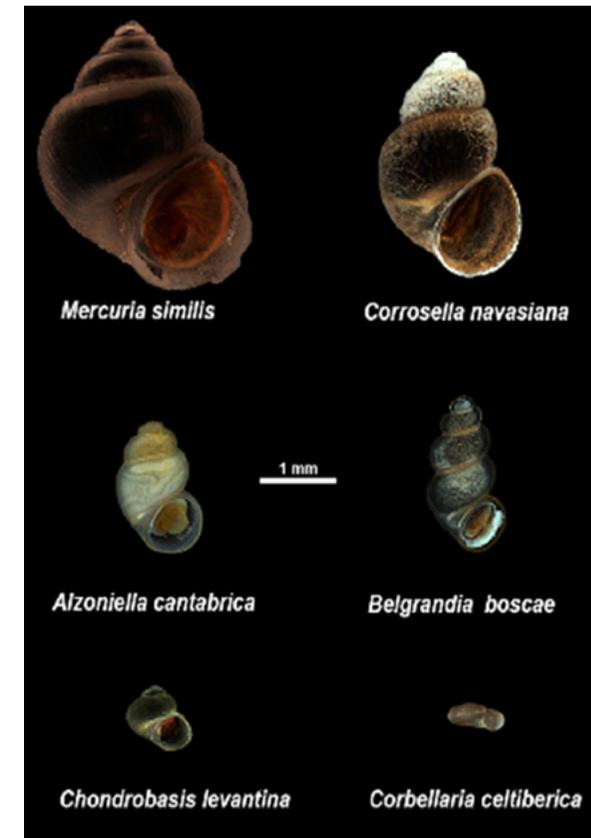
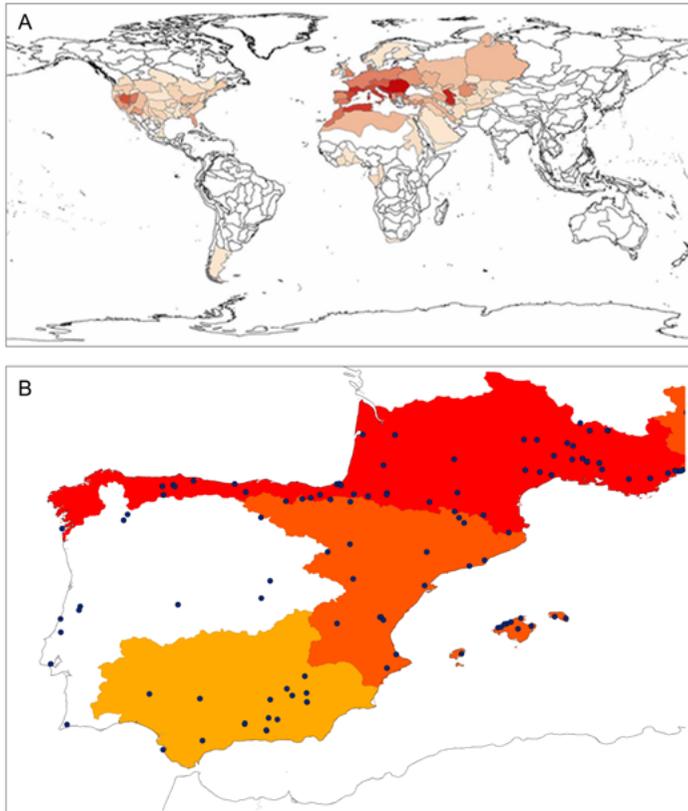


Figura 1) Algunos representantes de la familia Hydrobiidae en la península Ibérica.





“El intervalo de tamaño de los moluscos es, probablemente, de entre los mayores del reino animal. Este puede oscilar entre los superiores, 18 metros de los calamares gigantes a < 1 mm de algunos caracoles”

Figura 2) Mapa de distribución de la familia Hydrobiidae a nivel mundial indicando las regiones con mayor riqueza de especies (en rojo) o puntos calientes de diversidad (A) y distribución y riqueza de especies en la península Ibérica y Baleares (B).

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) recoge en sus bases de datos que cerca del 30% de las especies de la familia se encuentran catalogadas en peligro crítico, amenazadas o vulnerables, mientras que en el 60% de las especies no se conoce su estado de conservación. De ahí la importancia de su estudio. Solo conociendo su hábitat, su biología y su ecología, seremos capaces de proponer accio-

nes a las administraciones para, no solo proteger la especie en sí, sino también su entorno. Pero, ¿cómo se estudian los hidróbidos?

España cuenta actualmente con uno de los mejores grupos de investigación sobre hidróbidos del mundo. Los orígenes de dicho grupo se remontan a mediados de la década de los 80 cuando la Dra. María Ángeles Ramos, del MNCN, empezó a trabajar sobre esta familia de caraco-

les. Ella fue pionera y formó un equipo que sigue generando múltiples publicaciones, entre tesis doctorales y artículos científicos.

La mayor dificultad a la hora de trabajar con los hidróbidos deriva de su diminuto tamaño. Esto dificulta su detección en el campo (Fig. 3) y su manipulación en el laboratorio. Los hidróbidos viven en medios acuáticos frecuentemente afectados por la estacionalidad climática y por la gestión humana, como manantiales, acequias, balsas de riego, desagüeros, regatos, medio intersticial, aguas subterráneas, etc. (Fig. 4). Si bien

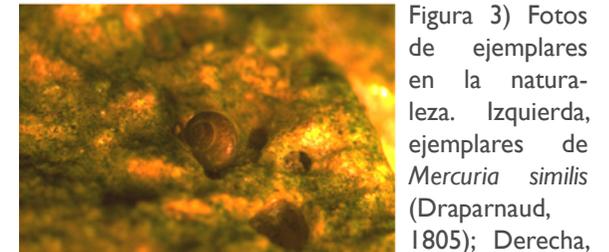


Figura 3) Fotos de ejemplares en la naturaleza. Izquierda, ejemplares de *Mercuria similis* (Draparnaud, 1805); Derecha, hidróbidos en la bandeja de recolección; Debajo, en posición natural, encajado en una piedra.



Figura 4) Ecosistemas donde habitan hidróbidos en la península Ibérica.

son medios que nunca se desecan totalmente y mantienen un lento flujo de agua, necesitan que éstas sean limpias y oxigenadas y dispongan de suficiente vegetación y materia orgánica para alimentarse. Por este motivo, son excelentes indicadores de la calidad del agua (calidad físico-química del agua, lo que no es sinónimo de aguas potables, ya que bacteriológicamente puede estar contaminada).

“Solo conociendo su hábitat, su biología y su ecología, seremos capaces de proponer acciones a las administraciones para no solo proteger la especie, sino también su entorno”

¿Pero cómo se explica que ejemplares con tan escasa capacidad dispersiva y con poblaciones separadas por muchos kilómetros mantengan cierto flujo genético? Los mecanismos de dispersión de estas especies, aunque de baja intensidad, se basan en la ‘utilización’ accidental de vectores animales, como mamíferos, aves o peces, la comunicación mediante sistemas acuáticos subterráneos y el arrastre por inundaciones, principalmente.

Generalmente, las personas que utilizan o gestionan sus hábitats desconocen su existencia, por ello es frecuente constatar como muchas poblaciones han desaparecido debido a



“La identificación de caracteres morfológicos y morfométricos en el laboratorio requiere mucha paciencia. La utilización de lupas de precisión con buena óptica y muchos aumentos es fundamental”

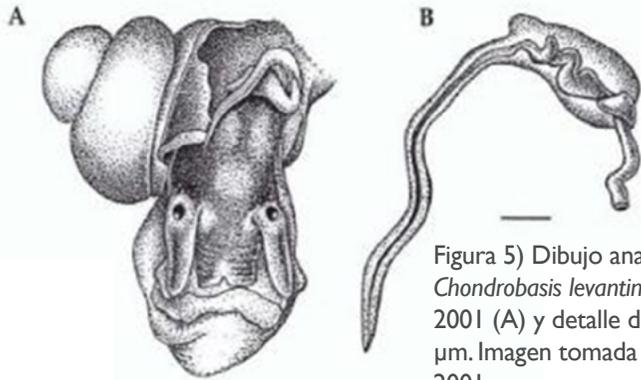
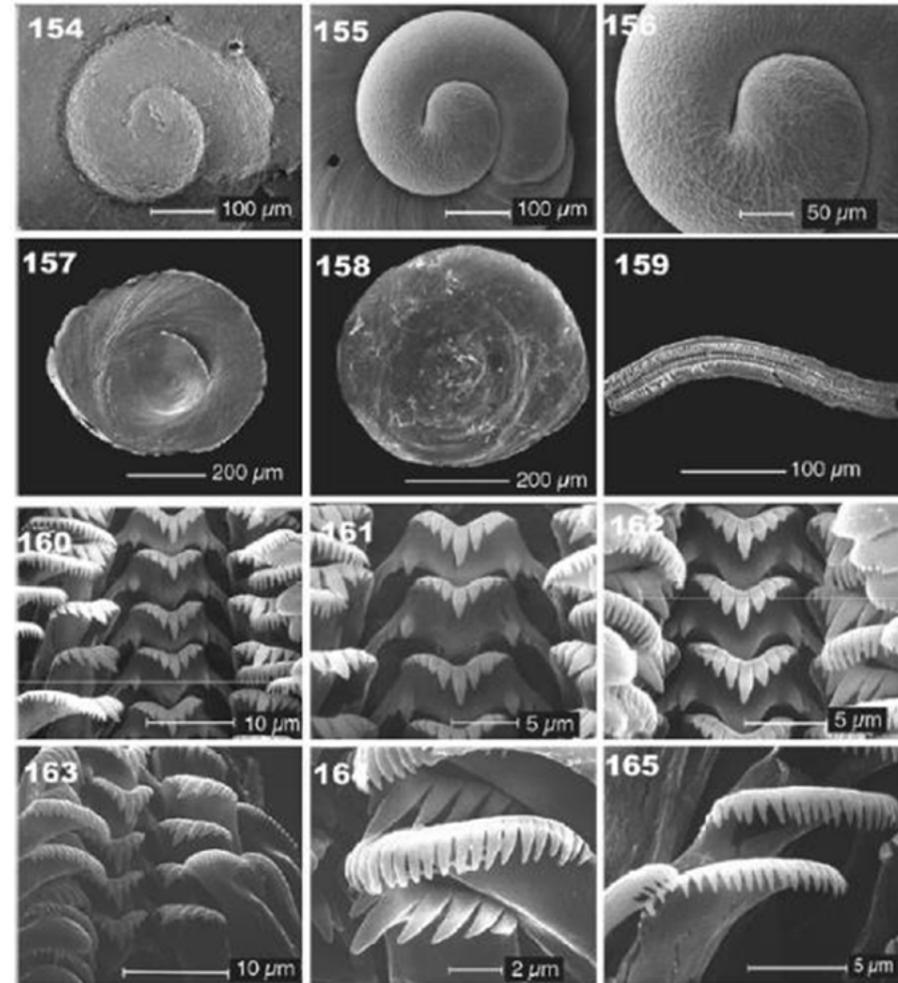


Figura 5) Dibujo anatómico de un macho de *Chondrobasis levantina* Ramos & Arconada, 2001 (A) y detalle del pene (B). Escala: 100 μ m. Imagen tomada de Arconada & Ramos, 2001.

la transformación del medio. En innumerables ocasiones hemos ido a visitar una población de una especie en peligro a la fuente de un pueblo y cuando llegamos, nos hemos encontrado la fuente “limpia”, sin rastro de vegetación y, por tanto, de fauna. Esas “limpiezas”, en las que en ocasiones se utilizan productos químicos y de las que orgullosamente hablan los vecinos son, para estas especies, su perdición.

También la contaminación del agua y del sedimento las puede afectar de manera relevante. Así, hemos descrito la presencia de caracteres sexuales masculinos en las hembras de *Spathogyna fezi* (Altimira, 1960) – entre ellos un pene

Figura 6) Fotografías al MEB (Microscopio Electrónico de Barrido) de protoconchas (concha embrionaria), opérculos y rádulas de *Milesiana schuelei* (Boeters, 1981) de Málaga y Almería. Imagen tomada de Arconada & Ramos, 2006.



cefálico no funcional – producido por el TBT (tributilestaño), un contaminante orgánico que actúa como disruptor endocrino (Arconada y Ramos, 2002). Este fenómeno se llama impos-

La identificación de caracteres morfológicos y morfométricos en el laboratorio requiere mucha paciencia, buen pulso y alguna experiencia. No es fácil situarse en la lupa con un ejemplar de 1 mm de longitud, con el cuerpo enrollado, e in-



“En innumerables ocasiones hemos ido a visitar una población de una especie en peligro a la fuente de un pueblo y cuando llegamos, nos hemos encontrado la fuente ‘limpia’, sin rastro de vegetación y, por tanto, de fauna”

tentar diseccionar sus órganos internos en busca de esos caracteres que lo identifican. A veces, en ausencia de pigmentación natural de los ejemplares, pueden utilizarse colorantes para teñir algunos órganos y que se distingan mejor, como el Bouin para el sistema nervioso y la eosina y el azul de metileno para la genitalia y digestivo. La utilización de lupas de precisión con buena óptica y muchos aumentos es fundamental, así como una buena iluminación (equipos led de luz fría). Los caracteres de la concha no siempre son útiles para distinguir entre especies, pues muchos de ellos son homoplásicos (misma forma/función), es decir, las especies que los comparten no tienen ningún vínculo genealógico, sino que son resultado de fenómenos de paralelismo o convergencia, muy frecuentes en moluscos.

La mayoría de los hidrobidos son dioicos -existen machos y hembras- y tienen fecundación cruzada. Si se han relajado bien con un anestésico, antes de la fijación, es posible apreciar la

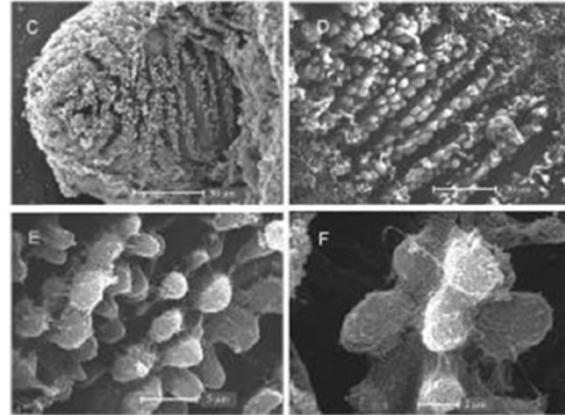


Figura 7) Fotografías al MEB del pie y las papilas de un individuo adulto de *Spathogyna fezi* (Altimira 1960). Imagen tomada de Arconada & Ramos, 2002.

forma del pene de los machos, que se sitúa en la región nucal derecha de la cabeza (Fig.5.). Este carácter, de importancia taxonómica, es muy útil para diferenciar especies.

El microscopio electrónico de barrido (MEB) también se emplea mucho para obtener imágenes de alta resolución de detalles de la concha, opérculos, rádulas y algunas estructuras anatómicas, si se fijan de manera adecuada para ello (Figs. 6 y 7). También la histología ha permitido el estudio de los tejidos internos, fundamentalmente del tejido reproductor masculino y femenino, que tanta información proporcionan (Fig. 8), y también conocer los periodos reproductivos y grávidos de algunas especies.

Asimismo, y debido a que muchas especies tienen conchas de morfología similar y muy di-

fíciles de diferenciar a simple vista, se utilizan metodologías de discriminación estadística. Estas nos dan respuestas sobre los caracteres de la concha que son “más importantes”, o caracteres diagnósticos, a la hora de diferenciar a cada especie y nos permiten estimar de una forma objetiva a qué especie pertenece cada individuo.

No obstante lo anterior, y debido a la complejidad anatómica y al diminuto tamaño de los individuos de muchas de las especies, desde hace 15 – 20 años, empezamos a incorporar técnicas moleculares, con el fin de realizar árboles filogenéticos utilizando desde tres hasta cinco genes o marcadores moleculares (fragmentos muy concretos del ADN). Así, establecemos las relaciones de parentesco entre las diferentes especies y géneros que forman la familia Hydrobiidae, como si de una genealogía familiar se tratase, que ayudan a reconstruir la historia evolutiva del grupo de especies que estamos analizando.

Normalmente si nos llegan ejemplares de una localidad desconocida para nosotros, extraemos

“¿Pero cómo se explica que ejemplares con tan escasa capacidad dispersiva y con poblaciones separadas por muchos kilómetros mantengan cierto flujo genético?”



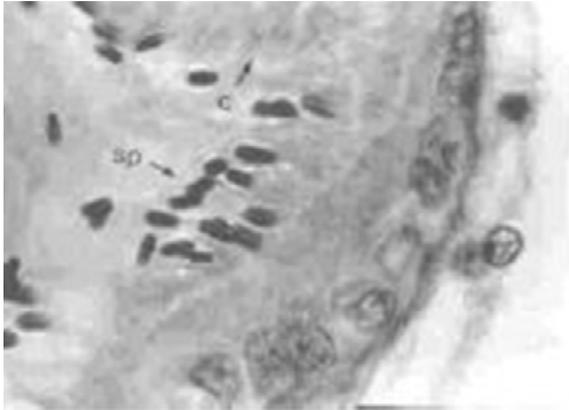


Figura 8) Secciones histológicas de *Tarraconia gasulli* (Boeters, 1981). Las células epiteliales del oviducto femenino “atrapan” la cabeza de los espermatozoides y así, pueden almacenarlos durante tiempo indefinido y esperar a que las condiciones ambientales sean idóneas para la fecundación.

el ADN de uno o dos individuos y obtenemos uno de estos genes para compararlo con las bases de datos de genómica internacionales (ej. Barcoding, GenBank). Así, podemos conocer si se trata de una especie ya descrita y secuenciada o, por el contrario, es una nueva especie según la base de datos. Luego, esta nueva secuencia obtenida se incluye en la matriz que posteriormente se analizará para obtener nuestros árboles filogenéticos y ver su relación con las secuencias de las especies conocidas. Si se trata de una especie nueva, según las bases de datos de genómica (tanto si está descrita morfológicamente o no) procedemos a diseccionarla y estudiar su anatomía interna.

“Desde hace 15 – 20 años, empezamos a incorporar técnicas moleculares que nos ayudan a reconstruir la historia evolutiva del grupo de especies que estamos analizando”

De este modo, abordamos el estudio de las especies, y su distribución, desde varias disciplinas científicas, lo que hoy día se conoce como taxonomía integrativa. Tenemos que dar un paso adelante para dar a conocer la existencia de estas especies y trabajar en pro de su protección, antes de que desaparezcan habiendo pasado completamente desapercibidas.

Bibliografía:

- ARCONADA, B. & M. A. RAMOS, 2001, New data on Hydrobiidae systematics: two new genera from the Iberian Peninsula. *Journal of Natural History*, 35: 949-984.
- ARCONADA, B. & M. A. RAMOS, 2002, Spathogyna, a new genus for Valvata (?Tropidina) fezi Altimira 1960 from eastern Spain: a second case of pseudohermaphroditism in a Hydrobiidae species (Mollusca: Prosobranchia). *Journal of Molluscan Studies*, 68: 319-327.
- ARCONADA, B. & M. A. RAMOS, 2006. Revision of the genus *Islamia* (Gastropoda, Caenogastropoda, Hydrobiidae) on the Iberian Peninsula and description of two new genera and three new species. *Malacologia*, 48 (1-2): 77-132.
- MILLER, J. P., M. A. RAMOS, T. HAUFFE, & D. DELICADO. 2018. Global species richness of hydrobiid snails determined by climate and evolutionary history. *Freshwater Biology* 63:1225-1239 ■

¿Te avisamos cuando salga el próximo número?

Escríbe a:

naturalmente@mncn.csic.es y recibirás un correo electrónico cuando salga el siguiente número



Accede a todos los números

