

# Las corbículas del río Cinca: historia de un invasor críptico

Joaquín López Soriano<sup>1</sup> & Sergio Quiñonero Salgado<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Vall d'Hebron Institut de Recerca (VHIR), Passeig Vall d'Hebron 119-129, 08035 Barcelona, qllopezs@yahoo.com

<sup>2</sup> Associació Catalana de Malacologia-Museu Blau, Plaça Leonardo da Vinci 4-5, 08019 Barcelona, sergioqs85@hotmail.com

En el presente trabajo se analizan las poblaciones de bivalvos invasores del género *Corbicula* en el río Cinca y sus canales adyacentes. La especie identificada es *Corbicula insularis*, presente también en el bajo Ebro, con ausencia aparente de *Corbicula fluminea*, especie presente en la mayoría de cuencas fluviales peninsulares y hasta hace poco considerada como la única invasora del género. Este hallazgo permite hipotetizar un origen de invasión en este afluente para *C. insularis*, con una probable expansión aguas abajo hasta el Delta, y confirma que hay especies crípticas del género que han pasado desapercibidas.

*Palabras clave:* *Corbicula*, río Cinca, invasiones, especies crípticas

## The corbicula from Cinca River: the story of a cryptic invasion

In this article, the populations of invasive bivalves from the genus *Corbicula* in the Cinca River and its adjacent canals are analyzed. The identified species is *Corbicula insularis*, also present at the lower Ebro River, with apparent absence of *Corbicula fluminea*, the most widespread species in the peninsula's fluvial basins, and until recently the only recognized invader species in the genus. This finding allows us to hypothesize an invasive origin in this tributary for *C. insularis*, with a likely expansion downstream to the Ebro delta, and confirming that some cryptic species in this genus have been overlooked.

*Keywords:* *Corbicula*, Cinca River, invasions, cryptic species

El género de bivalvos de agua dulce *Corbicula* incluye numerosas especies en su ámbito nativo, de las que *Corbicula fluminea* (O.F. Müller, 1774) y *Corbicula fluminalis* (O.F. Müller, 1774) han sido durante tiempo consideradas como las únicas especies invasoras en Europa occidental, aunque con interpretaciones a menudo contradictorias sobre si se trataría de una o dos especies independientes (Csanyi, 1999; Renard et al., 2000; Pfenninger et al., 2002; Bódis et al., 2011; Pigneur et al., 2011). Hasta hace poco tiempo, solo se conocía la presencia de la primera especie en la península Ibérica, distribuida actualmente por la mayoría de cuencas fluviales peninsulares (Pérez-Quintero, 2008), situación que ha cambiado recientemente con el hallazgo de la segunda especie en el bajo Ebro (Quiñonero & López, 2014). Más recientemente, sin embargo, se ha puesto de manifiesto que son varias las especies del género que habitan algunos ambientes,

particularmente en el curso bajo del río Ebro y el Delta del Ebro, donde conviven hasta seis especies diferenciadas, identificables por criterios conculiológicos (Quiñonero & López, 2016), evidenciando a la vez la necesidad de revisión de las poblaciones invasoras del género en numerosas localidades.

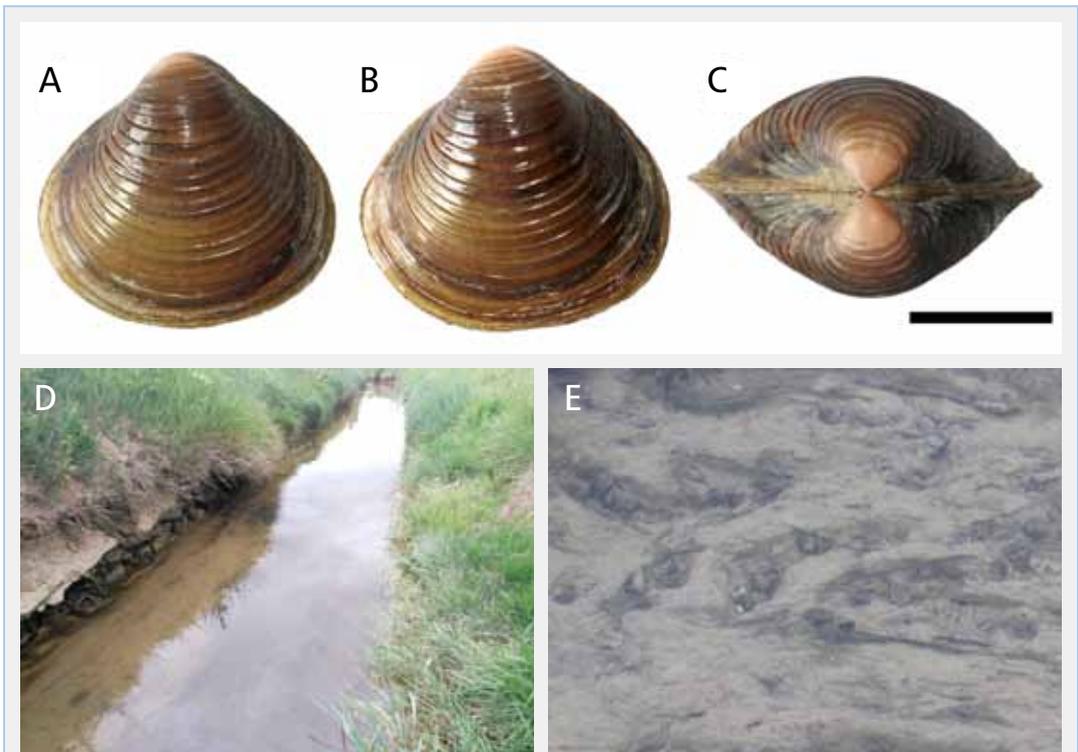
*Corbicula insularis* Prime, 1867 es una especie críptica que habría pasado desapercibida durante al menos quince años en el tramo bajo del río Ebro, ya que especímenes de esta especie, procedentes tanto del río como del Delta del Ebro, y depositados en museos y colecciones privadas, habían sido catalogados incorrectamente como *C. fluminea*. A pesar de que ambas especies presentan una morfología de la concha muy parecida, hay ciertos caracteres que permiten una identificación relativamente sencilla y fiable, como una concha significativamente más ligera, bastante equilátera, con un color interno

violeta intenso, y sobre todo sin la mancha azul vertical en el umbo en *C. insularis* (Fig. 1).

La presencia de *C. insularis* en puntos del río Ebro, como la localidad de Mequinensa (Quiñero & López, 2016), y la convivencia con *C. fluminea* solo aguas abajo de este punto, sugeriría que la historia de la invasión por estas dos especies podría ser bastante compleja, ya que *C. fluminea*, abundante en el Delta pero también en tramos más altos del Ebro, como Navarra y Aragón (Pérez-Quintero, 2008), parece muy escasa en el propio pantano de Mequinensa, y aparentemente ausente en la confluencia de los ríos Segre y Ebro, en beneficio de *C. insularis*, la única especie del género presente en este punto (resultados no publicados de los autores). Cómo habría subido *C. insularis* desde

un hipotético punto de invasión inicial en el tramo bajo del río para desplazar totalmente a *C. fluminea* en este punto, pero no aguas arriba, parecía pues bastante difícil de explicar.

Para obtener datos de lugares todavía no explorados y buscar alternativas que pudiesen explicar este patrón de distribución actual, se procedió a analizar la composición de especies del género en el tramo bajo del río Cinca, incluyendo canales a ambos lados del río (tanto de Aragón como de Cataluña). Para conseguir este objetivo, se sondearon diferentes canales y acequias en los municipios de Torrente de Cinca en la ribera occidental del río, y Zaidín y Seròs en la ribera oriental, durante los meses de abril-mayo del 2016, utilizando un rastrillo manual (véase también Quiñero &



**FIGURA 1.** A-C: Ejemplar representativo de *Corbicula insularis* procedente de Torrente de Cinca (Aragón), en el que se aprecia la ausencia de mancha azul en el umbo. Escala= 1 cm. D: Acequia de Torrente de Cinca donde se hallaron los ejemplares. E: Detalle del fondo de la acequia, donde se pueden apreciar numerosos ejemplares vivos, parcialmente enterrados en el fango.

**FIGURE 1.** A-C: Representative specimen of *Corbicula insularis* from Torrente de Cinca (Aragón), showing the absence of the blue blotch in the umbo. Scale= 1 cm. D: Draining canal from Torrente de Cinca where the specimens were found. E: Detail of the bottom of the canal, where a number of living specimens can be observed, partially buried in the mud.

López, 2016 en este mismo número para consultar la metodología empleada). Algunos ejemplares han sido depositados en el Museu de Ciències Naturals de Barcelona con número de catálogo MZB 2016-3158.

Los resultados obtenidos indican que la única especie presente en los canales que toman el agua del río Cinca es *C. insularis* (Fig. 1), estando *C. fluminea* aparentemente ausente. La especie es muy abundante en la acequia de Torrente de Cinca (Aragón), que toma las aguas en el término municipal de Vallobar unos cuantos kilómetros río arriba, pero no ha sido hallada hasta el momento en los canales sondeados de la otra ribera del río, posiblemente a causa de su gran caudal en el momento de realizarse las prospecciones y la ausencia de un substrato idóneo para la especie, al tratarse mayoritariamente de canales de cemento desprovistos de substrato fangoso. La morfología de los ejemplares hallados es idéntica a la de los del tramo bajo del río Ebro (p.ej., Delta o Tivenys), tanto por la concha ligera y equilateral, como por la ausencia de mancha azulada en el umbo (Figura 1). Las dimensiones de los especímenes (la mayoría por encima de los 15 mm de anchura) y la alta densidad poblacional observada en algunos puntos (por encima de los 2.000 individuos/m<sup>2</sup> en algunos puntos) parecen indicar que se trata de una población bien asentada, probablemente desde hace muchos años. No obstante, no se han podido localizar muestras depositadas en museos o colecciones privadas que

permitan estimar con cierta precisión el tiempo que la población llevaría asentada en este territorio. Estos resultados apuntarían a que el origen de la invasión de *C. insularis* en el tramo bajo del río Ebro podría ser el río Cinca. Esto permitiría explicar cómo la especie se habría expandido aguas abajo a favor de corriente por el río y los canales, pero no más arriba de Mequinensa contra la corriente. Los hallazgos de algunos ejemplares dispersos (en muy baja densidad) en el propio pantano, saltando la barrera de la presa (Tabla 1), se podrían deber a translocaciones recientes de origen antrópico, como su utilización como cebos de pesca (dada la alta densidad de pescadores deportivos en el pantano). Por contra, la aparente ausencia aguas arriba del pantano podría deberse a la dificultad de la colonización en contra de corriente, particularmente si ya hay otra especie del género asentada, como es *C. fluminea*. Y, a la vez, permitirían explicar por qué *C. fluminea* no habría remontado el río Cinca desde el Ebro, si ya estaba asentada otra especie del género anteriormente, quizás por competición trófica o de substrato. No obstante, serían necesarias prospecciones más exhaustivas para poder confirmar esta hipótesis, y también estudios genéticos para identificar si la entrada de *C. fluminea* en la cuenca del Ebro se debe a un único punto de origen o a diversos episodios invasivos independientes. En este sentido, la composición de especies en el río Segre podría aportar información interesante, aunque los sondeos realizados en el marco de este

Localidad	Presencia de <i>C. insularis</i>
Torrente de Cinca (Acequia de Torralba)	Muy abundante (decenas de millares de ejemplares)
Zaidín (Canal de Zaidín)	No hallada
Soses (Canal d'Aragó i Catalunya)	No hallada
Mequinensa (ribera río Ebro)	Abundante (decenas de ejemplares)
Mequinensa (playas pantano)	Poco frecuente (< 20 ejemplares)

**TABLA 1. Localidades prospectadas en la cuenca del río Cinca** en el marco de este estudio, indicando la presencia relativa de *Corbicula insularis*. Se incluyen dos localidades del río Ebro muy cercanas (Mequinensa y pantano de Mequinensa) donde también se registró presencia de la especie, en ausencia de *Corbicula fluminea*.

**TABLE 1. Locations of the Cinca River basin surveyed** in this study, showing the relative presence of *Corbicula insularis*. Two nearby locations from the Ebro River are included (Mequinensa and Mequinensa reservoir), as the presence of this species was reported, with the absence of *Corbicula fluminea*.

estudio por la red de canales de este río han sido infructuosos por el momento.

El descubrimiento que la especie de *Corbicula* presente en la cuenca del Cinca es *C. insularis*, y no *C. fluminea* (sin descartar completamente su presencia), sugiere que podría haber muchos más taxones crípticos del género, no solo en la península, sino en toda Europa o América. Los resultados moleculares de los taxones invasores que identifican a *C. fluminea* como polifléctica (Glaubrecht et al., 2003; Graf, 2013) y los resultados del bajo Ebro y Delta (Quiñero & López, 2016) parecen confirmar este punto de vista, y por tanto se sugiere la necesidad de revisión a fondo de todas las invasiones del género, y de una correcta y detallada identificación de todas sus poblaciones invasoras. Esta identificación, en ausencia de marcadores moleculares o anatómicos fiables hasta la fecha, solo puede ser conseguida con un riguroso análisis conculiológico de todas las poblaciones halladas, su correcta ilustración para mostrar los caracteres distintivos (incluyendo ejemplares frescos y juveniles), y su depósito en colecciones públicas de referencia para ulteriores estudios y/o confirmaciones, aspectos que desafortunadamente no se han seguido en la mayoría de los estudios de las poblaciones invasoras del género hasta la fecha.

*C. insularis* sería la segunda especie del género presente en Aragón, sumándose a la previamente citada *C. fluminea* en el río Ebro y sus canales adyacentes. Cabe remarcar que aún no se ha reportado explícitamente la presencia de *C. fluminalis* en esta comunidad autónoma, a pesar de que algunos autores han sugerido esta presencia (Guerrero & Jarne, 2014), aunque sin mostrar datos experimentales explícitos que lo corroboren.

Los resultados del presente artículo sugieren igualmente que los sistemas de canales y acequias podrían funcionar como reservorios y vías de dispersión preferente de estos bivalvos, y son seguramente la causa principal de su proliferación y expansión. Además, sumados a la presencia generalizada de *C. fluminea* en el Ebro en Aragón y Navarra (en ausencia aparente de otras especies como *C. fluminalis* y *C. insularis*) sugieren que la colonización en contra de corriente a largas

distancias es poco frecuente, si no muy rara, en nuestros grandes ríos, y por tanto se debería investigar si ha habido episodios independientes de colonización de *C. fluminea* en el mismo Ebro y en toda la península, como se ha descrito en Francia (Brancotte & Vincent, 2002).

## Agradecimientos

Nuestro agradecimiento al Museu de Ciències Naturals de Barcelona por las facilidades dadas para la consulta del material depositado en sus colecciones, y a Jordi Cadevall, Jordi Corbella y Glòria Guillén, por facilitarnos el acceso a sus colecciones particulares. También muy especialmente a Marco Pla por su ayuda en diversas prospecciones por el río Ebro. Este artículo ha sido realizado por los miembros del "Grup de Malacofauna Invasora de Catalunya" (GMIC) en el marco del proyecto "MINVACAT" (Molluscs Invasors de Catalunya) de la ACM.

## Bibliografía

- Bódis, E., Nosek, J., Oertel, N., Tóth, B. & Fehér, Z. 2011.** A comparative study of two *Corbicula* morphs (Bivalvia, Corbiculidae) inhabiting River Danube. *International Review of Hydrobiology*, 96: 257–273.
- Brancotte, V & Vincent, T. 2002.** L'invasion du réseau hydro-graphique français par les mollusques *Corbicula* spp. Modalité de colonisation et rôle prépondérant des canaux de navigation. *Bulletin Française de la Pêche et de la Pisciculture*, 365/366: 325–337.
- Csányi, B. 1999.** Spreading invaders along the Danubian highway: first record of *Corbicula fluminea* (O.F. Müller, 1774) and *C. fluminalis* (O.F. Müller, 1774) in Hungary (Mollusca: Bivalvia). *Folia Historico Naturalia Musei Matraensis*, 23: 343–345.
- Guerrero J. & Jarne, M. 2014.** Las especies exóticas invasoras en Aragón. 240 pp. Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Zaragoza.
- Glaubrecht, M., von Rintelen, T. & Korniuschin, A.V. 2003.** Toward a systematic revision of brooding freshwater Corbiculidae in southeast Asia (Bivalvia, Veneroidea): on shell morphology, anatomy and molecular phylogenetics of endemic taxa from islands in Indonesia. *Malacologia*, 45: 1–40.
- Graf, D.L. 2013.** Patterns of freshwater bivalve global diversity and the state of phylogenetic studies on the Unionoidea, Sphaeriidae, and Cyrenidae. *American Malacological Bulletin*, 31(1): 135–153.
- Pérez-Quintero, J.C. 2008.** Revision of the distribution of *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) in the Iberian Peninsula. *Aquatic Invasions*, 3: 355–358.
- Pfenninger, M., Reinhardt, F. & Streit, B. 2002.** Evidence for cryptic hybridization between different evolutionary lineages of the invasive clam genus *Corbicula* (Veneroidea, Bivalvia). *Journal of Evolutionary Biology*, 15: 818–829.

**Pigneur, L.M., Marescaux, J., Roland, K., Etoundi, E., Descy, J.P. & Van Doninck, K. 2011.** Phylogeny and androgenesis in the invasive *Corbicula* clams (Bivalvia, Corbiculidae) in Western Europe. *BMC Evolutionary Biology*, 11: 147.

**Quiñero, S. & López, J. 2014.** Presencia de *Corbicula fluminalis* (O.F. Müller, 1774) (Bivalvia: Corbiculidae) en el bajo Ebro (Cataluña). *Spira*, 5(3): 139–141.

**Quiñero, S. & López, J. 2016.** El género *Corbicula* Mühlfeld, 1811 (Bivalvia: Corbiculidae) en el bajo Ebro (NE de la península Ibérica). *Nemus*, 6: 9-34.

**Renard, E., Bachman, V., Cariou, M.L. & Moreteau, J.C. 2000.** Morphological and molecular differentiation of the invasive freshwater species of the genus *Corbicula* (Bivalvia: Corbiculidea) suggest the presence of three taxa in French rivers. *Molecular Ecology*, 9: 2009–2016.

Rebut el 22 de juny de 2016. Acceptat el 16 d'agost de 2016