

Presencia de *Corbicula fluminalis* (O.F. Müller, 1774) (Bivalvia: Corbiculidae) en el bajo Ebro (Cataluña)

Sergio Quiñonero Salgado^{1*} & Joaquín López Soriano²

¹Museu Valencià d'Història Natural, L'Hort de Feliu, c/ Mestre Chapí s/n, 46230 Alginet, València, Spain; ²Lepant 161, esc. B àtic 1a, 08013 Barcelona, Spain.

Rebut el 4 d'octubre de 2014
Acceptat el 7 de novembre de 2014

© Associació Catalana de Malacologia (2014)

Corbicula fluminalis (O.F. Müller, 1774) es un bivalvo de agua dulce con un rango nativo que comprende buena parte del este y centro de Asia y puntos de Europa próximos (Korniushin, 2004). Ha sido además citado en depósitos fósiles del Pleistoceno en Europa noroccidental e islas británicas (Meijer & Preece, 2000). *Corbicula fluminalis* presenta una biología reproductiva bastante compleja, siendo no sólo hermafrodita, sino capaz de reproducción androgénica (el núcleo del embrión se hereda del espermatozoide y no del óvulo), lo que genera formas triploides y tetraploides en los adultos (Lee *et al.*, 2005).

Existen considerables discrepancias entre los autores sobre si *C. fluminalis* es una especie distinta de *Corbicula fluminea* (O.F. Müller, 1774) y, en caso que lo sean, sobre si existen formas híbridas entre ellas o especies crípticas invasoras en el complejo *C. fluminalis/C. fluminea* (Pfenninger *et al.*, 2002; Skuza *et al.*, 2009; Pigneur *et al.*, 2011). En diferentes zonas se han observado hasta tres morfotipos diferenciados, que podrían corresponder a *C. fluminea*, *C. fluminalis* e híbridos de las dos (Renard *et al.*, 2000; Pfenninger *et al.*, 2002; Skuza *et al.*, 2009). Sin embargo, a partir del estudio de los dos morfotipos encontrados en el río Danubio, Bódis *et al.* (2011) concluyeron que hay suficientes diferencias (morfológicas, genéticas y de su biología reproductiva) para considerar que *C. fluminea* y *C. fluminalis* son taxones distintos, a pesar de que el estatus taxonómico de esta última sea por el momento incierto. Provisionalmente, consideramos aquí que las diferencias expuestas por Bódis *et al.* (2011) justifican el tratamiento de ambos morfos como especies distintas.

Araujo *et al.* (1993) concluyeron hace un par de décadas que los registros de *Corbicula* en Europa, con una posible excepción, eran atribuibles a *C. fluminea*. Sin embargo, otras publicaciones, la mayoría posteriores, indican que, durante las últimas décadas, *C. fluminalis* se habría extendido como invasora en muchos puntos de Europa, incluyendo Portugal (Nagel, 1989), Alemania (Alf, 1992; Haesloop, 1992), diferentes cuencas fluviales y canales de Francia (Renard *et al.*, 2000; Marescaux *et al.*, 2010), Italia (Ciutti & Cappelletti, 2009), Bélgica (Nguyen & DePauw, 2002), Holanda (Blanken, 1990), Suiza (Schmidlin *et al.*, 2012), Hungría (Csanyi, 1999), Polonia (Labecka *et al.*, 2005), Ucrania (Voloshkevich & Son, 2002) y Serbia (Paunović *et al.*, 2007). En España, una revisión reciente de los registros de *Corbicula* (Pérez-Quintero, 2008) trataba a *C. fluminalis* como un sinónimo de *C. fluminea*, pero publicaciones posteriores han sugerido que, al menos en Aragón, *C. fluminalis* coexistiría con *C. fluminea* en el río Ebro (Guerrero Campo & Jarne Bretones, 2014). Hasta el momento, sin embargo, no se han proporcionado datos detallados que corroboren la presencia de *C. fluminalis*. En este artículo, damos a conocer las primeras citas detalladas de *C. fluminalis* para España, correspondientes a la parte baja del río Ebro en Cataluña (Figura 1), donde hasta el momento sólo se había citado la presencia de *C. fluminea* (e.g., López & Altaba, 1997):

- Flix (el Baix Ebre, Tarragona) [31T BF9467], 30 m, 9/2014 SQS & JLS *leg.* Abundantes ejemplares exployados en la orilla del río a pocos

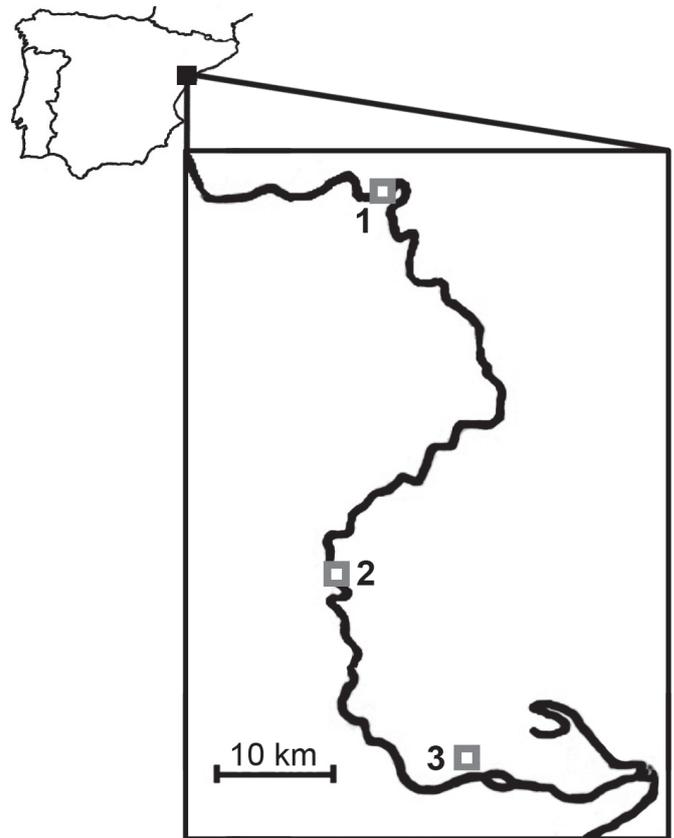


Figura 1. Mapa de la península Ibérica, en el que se señala el tramo del río Ebro donde se localizaron los ejemplares de *C. fluminalis*. 1: Flix; 2: Tivenys; 3: L'Aldea.

metros de la presa, entre abundantes conchas de *C. fluminea* y millares de *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771).

- Tivenys (el Baix Ebre, Tarragona) [31TB F8833], 6 m, 9/2014 SQS *leg.* Abundantes ejemplares vivos semienterrados en fondo de grava fina a 20–40 cm de profundidad. Se hallaron además millares de conchas vacías y valvas en el margen del río, conjuntamente con *C. fluminea* y *D. polymorpha* (Figura 2).
- L'Aldea (el Baix Ebre, Tarragona) [31T BF9911], 2 m, 9/2014 SQS & JLS *leg.* Dos valvas en el margen de un canal de fondo fangoso (Sèquia Sanitària), conjuntamente con algunas valvas de *C. fluminea* y una valva de *D. polymorpha*.

A primera vista resulta difícil diferenciar *C. fluminalis* de *C. fluminea* (Figura 3). La concha de *C. fluminalis* es de forma triangular, de unos 12–17 mm, presenta una superficie exterior brillante, periortraco con tonos de color marrón oscuro a amarillento. La ornamentación está formada por estrías concéntricas marcadas separadas entre sí. El interior es de color violeta oscuro y presenta bien marcadas la impresión de las partes blandas del animal (músculos aductores y

* Autor corresposnal.

Adreça electrònica: sergioqs85@hotmail.com

línea paleal). La charnela presenta 3 dientes cardinales y 2 dientes laterales alargados. *Corbicula fluminalis* se diferencia de *C. fluminea* (Figura 3) básicamente por su menor tamaño, su forma más triangular y globosa (*C. fluminea* presenta una concha más redondeada y plana, con un umbo menos elevado), el interior de la concha más oscuro, y las estrias concéntricas menos marcadas y más abundantes (Ciutti & Cappelletti, 2009). Similares diferencias (estrias y forma más o menos triangular) se pueden ya observar en los ejemplares juveniles de ambos taxones (Figura 3D-E).

Hemos realizado un conteo de los ejemplares hallados en la ribera del río Ebro en Flix y Tivenys, recogiendo una pequeña cantidad (1.000 cm³) de sedimento explayado de cada localidad. Hemos constatado en ambos casos la presencia de *C. fluminalis* y *C. fluminea* (sin formas intermedias aparentes) junto con *D. polymorpha*. Sin embargo, mientras que, en Flix, *D. polymorpha* domina claramente y *C. fluminalis* apenas está representada, en Tivenys hay mayor número de ejemplares de *C. fluminalis* que de *C. fluminea*, y *D. polymorpha* apenas está presente (Figura 4). La elevada proporción de ejemplares de *C. fluminalis* en el segundo punto sugiere que podría llevar bastante tiempo asentada en la zona, y que posiblemente sea capaz de desplazar a *C. fluminea*.

Se desconoce por ahora el vector de la invasión de *C. fluminalis*, el punto inicial de la misma y el tiempo que pueda llevar asentada en el curso del río Ebro. Por lo que se refiere a este último punto, dada la gran cantidad de ejemplares observados en Tivenys y la distancia

entre los puntos donde se ha encontrado (más de 40 km de tramo fluvial entre Flix y Tivenys), podrían ser varios años, con el pantano de Flix como un posible punto inicial de la invasión. Es probable, no obstante, que existan otras poblaciones que hayan pasado desapercibidas en el bajo Ebro y en el Delta. Sin embargo, nuestros primeros sondeos en diversas playas fluviales entre el pantano de Mequinenza y Riba-Roja han dado hasta el momento resultado negativo. Cabe remarcar que el punto de máxima densidad poblacional de Tivenys está a unos pocos metros de distancia del punto de captación de agua para el Delta, por lo que la vía de entrada en éste podrían ser los dos canales (márgenes izquierdo y derecho) que parten de Tivenys. Sondeos previos con análisis de muestras explayadas en el año 2005, en los mismos puntos exactos donde los hemos encontrado ahora, no evidenciaron la presencia de *C. fluminalis* (SQS, datos inéditos).

Corbicula fluminalis es un bivalvo altamente invasivo, que ocasiona en principio los mismos impactos que *C. fluminea* en el ecosistema (principalmente, alteración del sustrato béntico y competición con la fauna autóctona filtradora), pudiéndose presentar ambos bivalvos como invasores en las mismas localidades conjuntamente (Csanyi, 1999; Paunović *et al.*, 2007; Ciutti & Cappelletti, 2009), al igual que hemos observado en el Ebro. No obstante, no se han estudiado a fondo estas alteraciones, y particularmente los posibles efectos sinérgicos con *C. fluminea*. Nuestras observaciones sobre la presencia simpátrica de *C. fluminea* y *C. fluminalis*, en altas densidades en un punto fácilmente accesible del río y sometido a repetidos y exhaustivos muestreos por las administraciones que controlan el mejillón cebra, la confusión previa en la clasificación de las diferentes especies del género, y la posible existencia de formas híbridas en las áreas invadidas sugieren que algunas de las citas más antiguas de *C. fluminalis* podrían ser incorrectas (ya sugerido para las primeras citas de Portugal; Araujo *et al.*, 1993), pero también que *C. fluminalis* habría podido pasar inadvertida en muchos puntos ya colonizados por *C. fluminea*. Todo ello requiere una reevaluación a fondo de las citas previas del género en todo su ámbito invasivo.

Agradecimientos

Nuestro agradecimiento a Roberto Simo Grande, por compartir la expedición en la que encontramos por primera vez *C. fluminalis*; y a dos revisores anónimos y David M. Alba, por las sugerencias para mejorar el manuscrito.

Bibliografía

Alf, A. (1992). Ein bemerkenswerter Fundort von *Corbicula fluminalis* Müller, 1774 im Rhein – mit Anmerkungen zur Ökologie und zu weiteren Vorkommen der Art in Baden-Württemberg. *Lauterbor-*

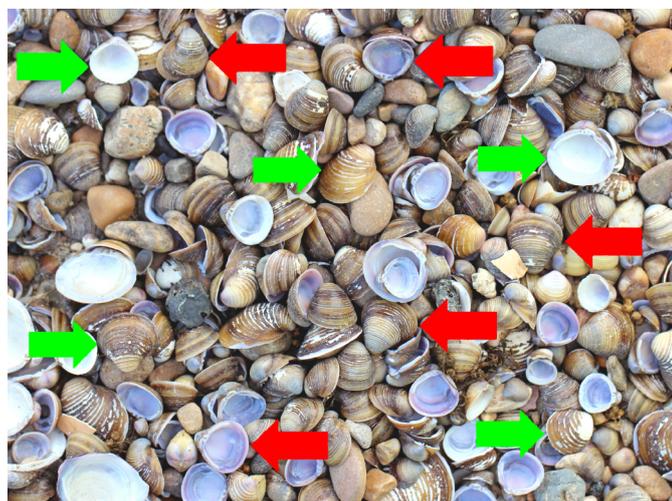


Figura 2. Acumulación de conchas de *Corbicula fluminalis* y *Corbicula fluminea* explayadas en Tivenys. Se señalan con una flecha verde los ejemplares de *C. fluminea*, y con una flecha roja los ejemplares de *C. fluminalis*.

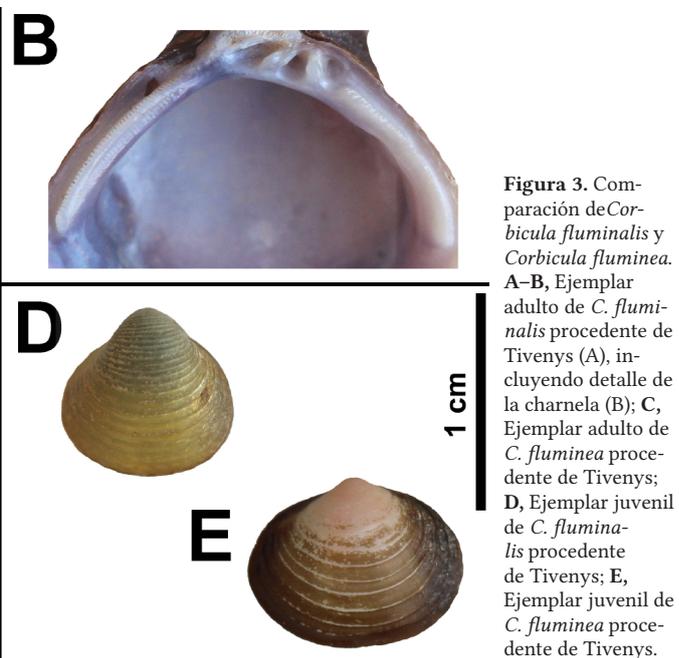
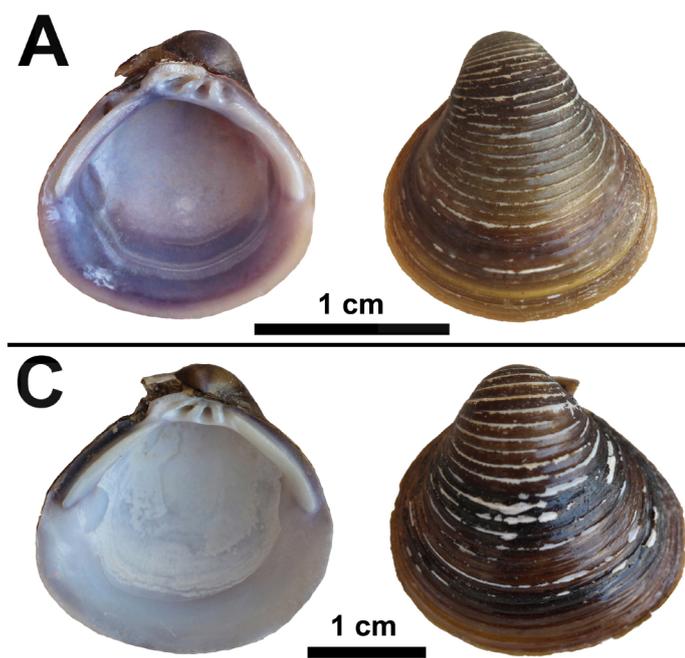


Figura 3. Comparación de *Corbicula fluminalis* y *Corbicula fluminea*. A-B, Ejemplar adulto de *C. fluminalis* procedente de Tivenys (A), incluyendo detalle de la charnela (B); C, Ejemplar adulto de *C. fluminea* procedente de Tivenys; D, Ejemplar juvenil de *C. fluminalis* procedente de Tivenys; E, Ejemplar juvenil de *C. fluminea* procedente de Tivenys.

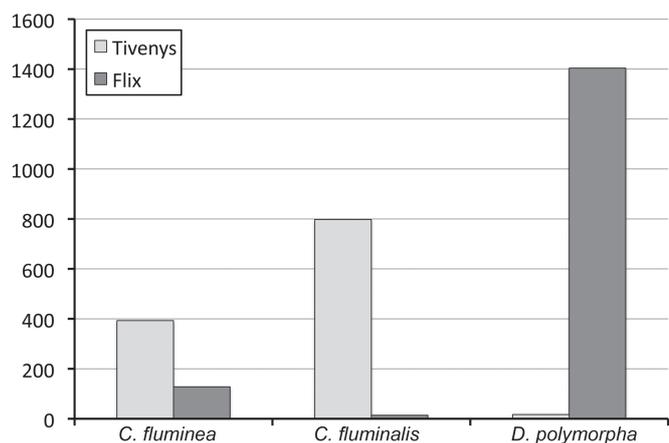


Figura 4. Resultados del conteo de bivalvos invasores realizado en las riberas de Flix y Tivenys. Se indica el número total de valvas para cada especie halladas en 1.000 cm³ de sedimento.

nia 9, 65–72.

Araujo, R., Moreno, D. & Ramos, R.A. (1993). The Asiatic clam *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) (Bivalvia: Corbiculidae) in Europe. *Am. Malacol. Bull.* 10, 39–49.

Blanken, E. (1990). *Corbicula fluminalis* Müller, 1774 nieuw in Nederland. *Correspondentiebl. Nederl. Malacol. Veren.* 252, 631–632.

Bódis, E., Nosek, J., Oertel, N., Tóth, B. & Fehér, Z. (2011). A comparative study of two *Corbicula* morphs (Bivalvia, Corbiculidae) inhabiting River Danube. *Int. Rev. Hydrobiol.* 96, 257–273.

Ciutti, F. & Cappelletti, C. (2009). First record of *Corbicula fluminalis* (Müller, 1774) in Lake Garda (Italy), living in sympatry with *Corbicula fluminea* (Müller, 1774). *J. Limnol.* 68, 162–165.

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). *Fol. Hist. Nat. Mus. Matr.* 23, 343–345.

Guerrero Campo, J. & Jarne Bretones, M. (2014). *Las especies exóticas invasoras en Aragón*. Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón, Zaragoza.

Haesloop, U. (1992). Establishment of the Asiatic clam *Corbicula cf. fluminalis* in the tidal Weser River (N. Germany). *Arch. Hydrobiol.* 126, 175–180.

Kornushin, A. (2004). A revision of some Asian and African freshwater clams assigned to *Corbicula fluminalis* (Müller, 1774) (Mollusca: Bivalvia: Corbiculidae), with a review of anatomical characters and reproductive features based on museum collections. *Hydrobiol.* 529, 251–270.

Labecka, A.M., Domagala, J. & Pilecka-Rapacz, M. (2005). First re-

cord of *Corbicula fluminalis* (O.F. Müller, 1774) (Bivalvia: Corbiculidae) in Poland. *Fol. Malacol.* 13, 25–27.

Lee, T., Siripatrawan, S., Ituarte, C.F. & Ó Foighil, D. (2005). Invasion of the clonal clams: *Corbicula lineages* in the New World. *Am. Malacol. Bull.* 20, 113–122.

López, M.A. & Altaba, C.R. (1997). Presència de *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) (Bivalvia: Corbiculidae) al delta de l'Ebre. *Butll. Parc Nat. Delta Ebre* 10, 20–22.

Marescaux, J., Pigneur, L.M. & Van Doninck, K. (2010). New records of *Corbicula* clams in French rivers. *Aq. Inv.* 5 Supp.1, S35–S39.

Meijer, T. & Preece, R.C. (2000). A review of the occurrence of *Corbicula* in the Pleistocene of North-West Europe. *Netherl. J. Geosci.* 79, 241–255.

Nagel, K.-O. (1989). Ein weiterer Fundort von *Corbicula fluminalis* (Müller, 1774) (Mollusca: Bivalvia) in Portugal. *Mitt. Deuts. Malakozool. Ges.* 17, 44–45.

Nguyen, L.T.H. & De Pauw, N. (2002). The invasive *Corbicula* species (Bivalvia, Corbiculidae) and the sediment quality in Flanders, Belgium. *Belg. J. Zool.* 132, 41–48.

Paunović, M., Csányi, B., Knežević, S., Simić, V., Nenadić, D., Jakovčević-Todorović, D., Stojanović, B. & Cakić, P. (2007). Distribution of Asian clams *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) and *C. fluminalis* (Müller, 1774) in Serbia. *Aq. Inv.* 2, 99–106.

Pérez-Quintero, J.C. (2008). Revision of the distribution of *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) in the Iberian Peninsula. *Aq. Inv.* 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). *J. Evol. Biol.* 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 Evol. Biol.* 11, 147.

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, Corbiculidae) suggest the presence of three taxa in French rivers. *Mol. Ecol.* 9, 2009–2016.

Schmidlin, S., Schmera, D., Ursenbacher, S. & Baur, B. (2012). Separate introductions but lack of genetic variability in the invasive clam *Corbicula* spp. in Swiss lakes. *Aq. Inv.* 7, 73–80.

Skuzka, L., Labecka, A.M. & Domagala, J. (2009). Cytogenetic and morphological characterization of *Corbicula fluminalis* (O. F. Müller, 1774) (Bivalvia: Veneroidea: Corbiculidae): taxonomic status assessment of a freshwater clam. *Fol. Biol.* 57, 177–185.

Voloshkevich E.V. & Son, M.O. (2002). *Corbicula fluminalis*—a new species of bivalve molluscs in the fauna of Ukraine. *Vest. Zool.* 36, 94.