

Margaritifera margaritifera (Linné, 1758)

Nombre común: Mejillón de río

Tipo: Mollusca / Clase: Bivalvia / Orden: Unionoida / Familia: Margaritiferidae

Categoría UICN para España: EN A2ac+3ac; B1ab(i,ii,iii,iv); E

Categoría UICN Mundial: EN A1ce+2c



Foto: Juan Carlos Velasco

IDENTIFICACIÓN

Bivalvo de concha frágil, negra y alargada. En la Península rara vez supera los 12 cm de longitud. El umbo no sobresale de la concha y generalmente está muy corroído. Se distingue de *M. auricularia* por ser más ovalada, pequeña y débil.

Interior de la concha blanco nacarado. Charnela con dientes laterales posteriores vestigiales (sólo visibles en los juveniles) y pseudocardinales no tan desarrollados como en *M. auricularia*, uno en la valva derecha y dos en la izquierda, el posterior poco desarrollado.

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN

Holártica. Históricamente distribuida por todos los países de la costa occidental europea, desde España hasta la antigua URSS, y en la costa este de América del Norte (Ziuganov *et al.*, 1994; Araujo y Ramos, 2001a). En Europa aún tiene amplia distribución, y existen poblaciones importantes en Alemania, Reino Unido (Escocia), Irlanda, Suecia y Finlandia. Las mayores poblaciones mundiales se localizan en los ríos de Karelia y de la península de Kola (noroeste de Rusia).

En la Península Ibérica está presente en casi todas las cuencas al norte del río Miño hasta el Narcea, en algunos afluentes del Duero y al menos en uno del Tago (Velasco *et al.*, 2006). Actualmente hay poblaciones vivas de *M. margaritifera* en Pontevedra, La Coruña, Lugo, Asturias, Salamanca, Ávila y Zamora (Álvarez-Claudio *et al.*, 2000; Araujo y Ramos, 2001a,b; Velasco *et al.*, 2002; Reis, 2003; Morales *et al.*, 2004; San Miguel *et al.*, 2004; Velasco *et al.*, 2006; Bouza *et al.*, 2007). En recientes prospecciones se está comprobando que su área de distribución disminuye de forma alarmante y que en la mayoría de las poblaciones no hay reclutamiento de juveniles.



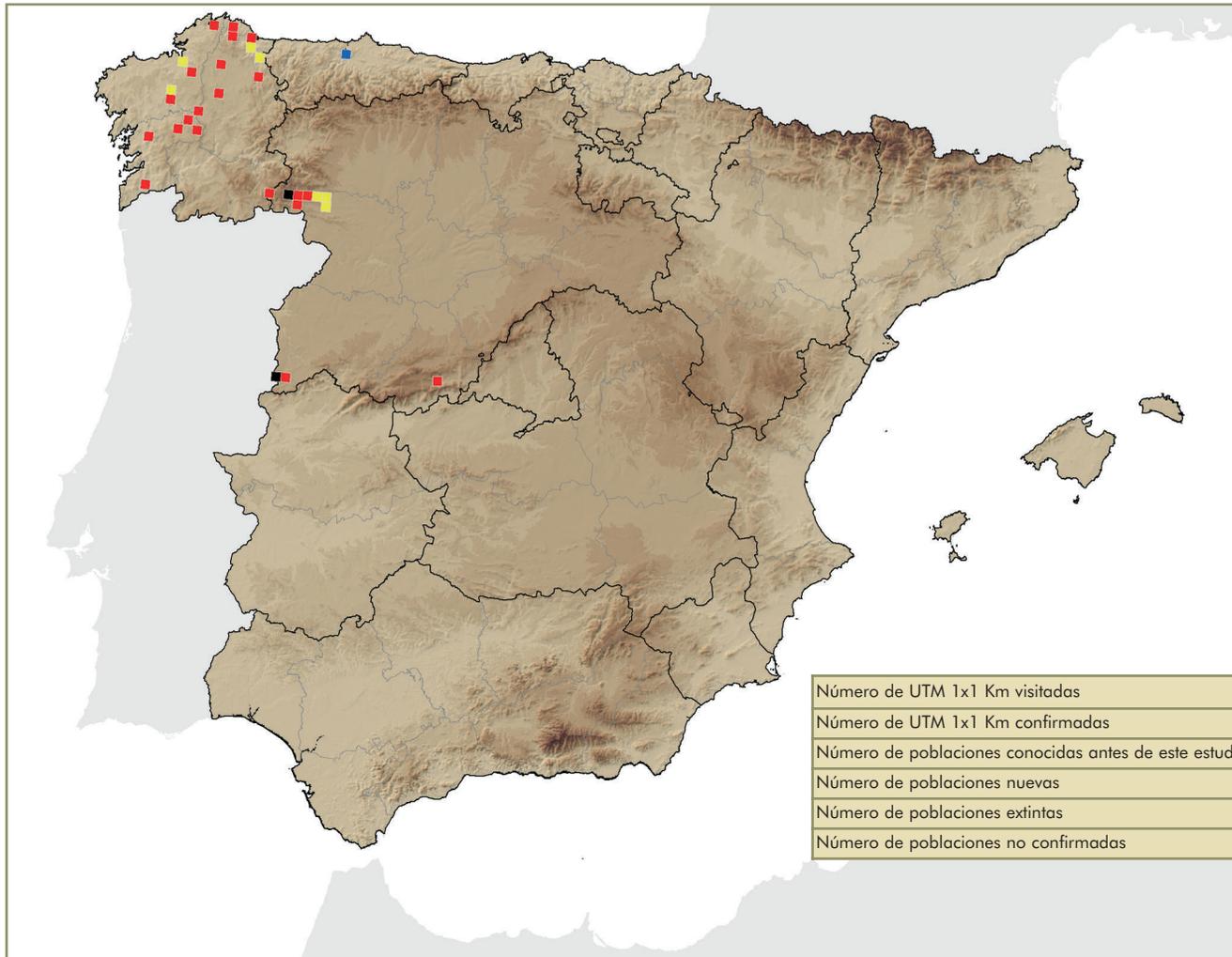


Tabla de localidades

Fuente (año)	Visitada	Localidad	Provincia	UTM	Estado de conservación	Observaciones
Bauer, 1986	Araujo <i>et al.</i> , 2006	Tambre	A Coruña	29TNH55	1	Población sin reclutamiento. Eutrofización. Río con figura de protección
Bauer, 1986	Araujo <i>et al.</i> , 2006	Mandeo	A Coruña	29TNH78	1	Población sin reclutamiento. Eutrofización. Río con figura de protección
Bauer, 1986	Araujo <i>et al.</i> , 2006	Landro	Lugo	29TPJ12	1	Población sin reclutamiento. Eutrofización. Río con figura de protección
Araujo, 1996	Araujo <i>et al.</i> , 2006	Arnego	Pontevedra	29TNH82	1	Población sin reclutamiento. Eutrofización. Río con figura de protección
Araujo, 1996	Araujo <i>et al.</i> , 2006	Deza	Pontevedra	29TNH62	1	Población sin reclutamiento. Eutrofización. Río con figura de protección
Araujo, 1996	Araujo <i>et al.</i> , 2006	Ouro	Lugo	29TPJ32	1	Población sin reclutamiento. Eutrofización. Río con figura de protección
Araujo, 1996	Araujo <i>et al.</i> , 2006	Mayor	A Coruña	29TNJ93	1	Población sin reclutamiento. Eutrofización. Muy pocos ejemplares
Araujo, 1996	San Miguel <i>et al.</i> , 2006	Landro (canal)	Lugo	29TPJ13	1	Población sin reclutamiento. Pocos ejemplares adultos aislados. Hábitat muy alterado.
Machordom, 2003	Araujo <i>et al.</i> , 2006	Eo	Lugo	29T PH48	1	Población sin reclutamiento. Eutrofización. Río con figura de protección
San Miguel <i>et al.</i> , 1998	San Miguel <i>et al.</i> , 1999	Ulla	Lugo	29TNH84	1	Población sin reclutamiento. Río con figura de protección
San Miguel <i>et al.</i> , 2001		Arnego	Pontevedra	29TNH73	1	Población sin reclutamiento. Río con figura de protección
San Miguel <i>et al.</i> , 2001	San Miguel <i>et al.</i> , 2005	Eo	Lugo	29TPJ40	2	Río con figura de protección



Fuente (año)	Visitada	Localidad	Provincia	UTM	Estado de conservación	Observaciones
San Miguel <i>et al.</i> , 1998	San Miguel <i>et al.</i> , 2006	Masma	Lugo	29TPJ31	2	Río con figura de protección
San Miguel <i>et al.</i> , 1998	San Miguel <i>et al.</i> , 2003	Ouro	Lugo	29TPJ32	1	Población sin reclutamiento. Río con figura de protección
San Miguel <i>et al.</i> , 1998	San Miguel <i>et al.</i> , 2006	Landro	Lugo	29TPJ13	2	Población sin reclutamiento. Río con figura de protección
Barros, 1999	Barros, 2005	Mandeo	A Coruña	29TNH69	2	Población sin reclutamiento. Río con figura de protección
San Miguel <i>et al.</i> , 2002	San Miguel <i>et al.</i> , 2002	Tambre	A Coruña	29TNH56	2	Población sin reclutamiento. Río con figura de protección
San Miguel <i>et al.</i> , 2002	Araujo <i>et al.</i> , 2006	Umia	Pontevedra	29TNH31	1	Reciente construcción de presas. Destrucción del hábitat por deforestación, incendios y vertidos
Brea y Garci, 2005	Brea y Garci, 2006	Tea	Pontevedra	29TNG36	1	Población sin reclutamiento. Río con figura de protección
Ramil, 2002	Ramil y San Miguel, 2003	Trimaz	Lugo	29TPH09	1	Población sin reclutamiento. Río con figura de protección
San Miguel <i>et al.</i> , 2003	San Miguel <i>et al.</i> , 2005	Narla	Lugo	29TPH06	1	Población sin reclutamiento. Proyecto de construcción de un embalse
Velasco <i>et al.</i> , 2001	Velasco y Araujo, 2006	Águeda	Salamanca	29TPE97	1	Prácticamente extinguida por la sequía. Eutrofización. Ganado pisoteando los ejemplares. Río con figura de protección
Velasco <i>et al.</i> , 2001	Velasco y Araujo, 2006	Águeda	Salamanca	29TPE87	0	Probablemente extinguida por el inminente embalse. Río con figura de protección
Álvarez <i>et al.</i> , 2000	Araujo, 1998	Narcea	Asturias	29TQJ31	NE	No se tienen nuevos datos pero el río ha sido canalizado recientemente
Araujo, 1998	Life Náyade, 2005	Tera	Zamora	29TPG95	1	Prácticamente extinguida por presión turística y urbanismo. Río con figura de protección
Life Náyade, 2004	Life Náyade, 2005	Bibey	Zamora	29TPG66	1	Población aislada entre dos presas. Pocos ejemplares. Río con figura de protección
Morales, 1996	Morales, 2006	Tera	Zamora	29TPG86	0	No se han vuelto a encontrar ejemplares. Río con figura de protección
Morales <i>et al.</i> , 2002	Life Náyade, 2005	Castro	Zamora	29TPG95	0	No se han vuelto a encontrar ejemplares
Morales <i>et al.</i> , 2002	Life Náyade, 2005	Tera	Zamora	29TPG96	1	Ejemplares adultos aislados. Eutrofización. Río con figura de protección
Life Náyade, 2004	Life Náyade, 2006	Negro	Zamora	29TQG06	1	Población de ejemplares adultos aislados sin reclutamiento. Río con figura de protección
Morales <i>et al.</i> , 2002	Life Náyade 2006	Negro	Zamora	29TQG16	2	Población sin reclutamiento. Problemas de deposición de finos. Río con figura de protección
Morales <i>et al.</i> , 2002	Life Náyade 2006	Negro	Zamora	29TQG26	2	Población sin reclutamiento. Problemas de deposición de finos. Río con figura de protección
Morales <i>et al.</i> , 2004	Life Náyade 2006	Negro	Zamora	29TQG25	2	Población sin reclutamiento. Problemas de deposición de finos. Río con figura de protección
Balset, 2004	Velasco <i>et al.</i> , 2006	Alberche	Ávila	30TUK47	1	Ejemplares aislados entre azudes. Eutrofización. Elevada presión turística. Río con figura de protección

HÁBITAT Y BIOLOGÍA

Vive en los cursos superior y medio de arroyos y ríos de aguas limpias, poco calizos y oligotróficos, excepcionalmente en canales artificiales de este tipo de ríos. En España *M. margaritifera* vive en ríos salmoneros y trucheros, en fondos de rocas, piedras y gravas, en ocasiones con sustratos finos y arenosos, de aguas limpias, oxigenadas y muy poco calcificadas. Son ríos de aguas blandas y transparentes, generalmente umbríos y poco profundos. Los ejemplares suelen ser más abundantes bajo la sombra de árboles de ribera, donde viven clavados en el sustrato confundiendo con las piedras y cantos del fondo. Según Ziuganov *et al.* (1994) *M. margaritifera* prefiere profundidades entre 0,5 y 2 m, pero pueden vivir a mayor profundidad; tolera temperaturas por encima de los 28°C durante poco tiempo (10-20 min). Con excepción del hombre, es una especie que, en estado adulto, no tiene prácticamente enemigos, aunque puede ser presa de la rata cibelina (*Ondatra zibethicus*).



Las especies de la familia Margaritiferidae incuban sus larvas en las cuatro branquias, a diferencia de lo que ocurre en especies de Unionidae, en las cuales el marsupio está formado solamente por las dos branquias internas o externas. Parece que *M. margaritifera* tiene capacidad de cambio sexual, de forma que los ejemplares pueden hacerse hermafroditas cuando la población disminuye sus efectivos (Bauer, 1987a). El número de gloquidios incubados puede alcanzar los 10 millones por ejemplar (Ross, 1992). En la Península Ibérica parece que la proporción de ejemplares hermafroditas es elevada (Grande et al., 2001) y la liberación de los gloquidios se produce en julio-agosto.

Como en todas las náyades, las larvas o gloquidios necesitan de un pez hospedador intermediario para completar su desarrollo. Durante la época de reproducción, *M. margaritifera* suelta millones de larvas al agua. En condiciones naturales, el gloquidio se fija exclusivamente a los filamentos branquiales de truchas (*Salmo trutta*), reos (*Salmo trutta trutta*) y salmones (*Salmo salar*), donde pasa la metamorfosis, cuya duración es variable dependiendo de la temperatura. Los juveniles viven enterrados a profundidades de 20 cm o más bajo las piedras del fondo (obs. pers.). Para que haya poblaciones sanas de la náyade, deben existir tanto buenas poblaciones de los peces hospedadores de sus gloquidios como de náyades adultas. De este modo, en la época de reproducción de las náyades, los peces se infestarían con los gloquidios, y tras la metamorfosis, las náyades juveniles caerían al fondo donde establecerían nuevas colonias o enriquecerían las ya existentes. Las posibilidades de que los salmones y truchas contacten con los pocos ejemplares de *M. margaritifera* son cada vez menores. Al ser una especie muy longeva que tarda cerca de 10 años en madurar, la desaparición de sus peces hospedadores provoca un efecto devastador, ya que el nacimiento de nuevos ejemplares es prácticamente imposible una vez van desapareciendo las poblaciones parentales. Según Bauer (1992) la esperanza de vida es entre 30 y 132 años. En condiciones favorables de alimentación, los juveniles crecen rápidamente pero la duración de vida es menor. El ejemplar más longevo conocido procede del río Keret (Karelia, Rusia), con una edad de 167 años (Ziuganov et al., 1994; Ziuganov et al., 2000). Los ejemplares ibéricos parecen tener una vida más corta (35 años) (San Miguel et al., 2004).

DEMOGRAFÍA

Al igual que la mayoría de los unionoideos en Europa, la distribución de *M. margaritifera* en España parece haber declinado de forma drástica desde la primera mitad del siglo XX (Bauer, 1986). Las poblaciones históricas estaban probablemente compuestas por decenas de ejemplares por metro cuadrado. Aunque recientemente se han ampliado los datos sobre su área de distribución a las cuencas del Duero (Velasco et al., 2002; Reis, 2003; Morales et al., 2004) y del Tajo, (Velasco et al., 2006), la especie está desapareciendo de sus antiguos feudos. No se ha podido comprobar el estado de la población del río Narcea (Asturias) (14 y 70 individuos/m²) (Álvarez-Claudio et al., 2000), probablemente la única en la que se produce reclutamiento (juveniles de 22 mm). En la mayoría de las poblaciones españolas solamente existen ejemplares adultos, salvo en el caso del Río Alberche, donde se han localizado 4 ejemplares de 20, 39, 60 y 68 mm respectivamente (Velasco et al., 2006), y los ríos Eo y Masma (Ondina, com. pers.). Se ha comprobado una disminución drástica de ejemplares en algunas poblaciones (Ríos Águeda y Umia).

La falta de reclutamiento, unida a la desaparición progresiva del hábitat, provocará una desaparición casi inmediata de la especie en la mayoría de las localidades que hoy habita.

FACTORES DE AMENAZA

La desaparición o disminución de las poblaciones de trucha y salmón, junto con la excesiva regulación de los ríos, es el principal factor en contra de la conservación de *M. margaritifera*.

El ganado al entrar en los ríos pisotea y entierra los ejemplares. Igual puede ocurrir con los pescadores de trucha y salmón. Los lavados de tierra de minas abiertas producen gran sedimentación en los ríos y atarramiento de los ejemplares. Las presas, azudes y saltos eléctricos son muy comunes en los ríos donde vive esta especie y provocan retenciones de agua y sedimento y la muerte de poblaciones enteras. La presencia de peces exóticos disminuye la de truchas y salmones, dificultando la reproducción de las náyades. La contaminación derivada de los tratamientos agrícolas e industriales, así como



la sedimentación de finos, puede terminar directamente con los ejemplares. El cambio climático altera la reproducción y distribución de las poblaciones.

Las obras hidráulicas con movimientos de maquinaria pesada pueden destruir ejemplares. Las sequías y riadas matan directamente ejemplares o poblaciones enteras.

La reducción de su área de presencia, con poblaciones poco numerosas y aisladas unas de otras, supone un riesgo grave para la conservación de la especie, haciendo imposible la reproducción natural. El declive o desaparición de las especies hospedadoras de sus gloquidios, el salmón y la trucha.

Tras los fuegos la tierra se lava y deposita mucha materia orgánica sobre los ríos aterrando los ejemplares.

Otros factores importantes son la fragmentación y destrucción del bosque de ribera por agricultura, el uso de plaguicidas y fertilizantes sobre los cultivos que acaban llegando al río, la contaminación y eutrofización del agua y pisoteo por el ganado, la instalación de centrales eléctricas a lo largo del río, construcción de azudes y presas y la detración de caudales de agua, aumenta la deposición de sedimentos, modificando enormemente el hábitat de la especie e impidiendo el movimiento de los peces hospedadores, por lo que se considera como la principal amenaza para las náyades. La deforestación y los lavados de tierra de minas abiertas también producen gran sedimentación en los ríos y modificación de los fondos fluviales. El empeoramiento de la calidad del agua de los ríos y las obras que provocan alteraciones drásticas del fondo (extracción de gravas o arenas o construcción de barreras sumergidas). La lluvia ácida también afecta gravemente a bosques y ríos.

La contaminación difusa, industrial y urbana del agua unida a las detracciones modifica el hábitat e impide el desarrollo de las poblaciones de peces hospedadores y de los posibles futuros juveniles de la náyade. Este efecto se hace más grave cuando el agua queda embalsada por azudes. Las avalanchas o deslizamientos de tierra provocan también la destrucción de los hábitat de la especie.

La posible presencia de especies de moluscos invasores puede modificar el ecosistema de forma imprevisible para la conservación de *M. margaritifera*.

Las instalaciones deportivas, de usos turísticos o para riegos, pueden provocar destrucción del bosque de ribera y detracciones o derivaciones de agua que afecten de forma grave al hábitat. Los incendios en los valles producen lavados de materia orgánica en los ríos, colmatándolos y modificando totalmente el sustrato.

ESTADO DE CONSERVACIÓN: FICHA ROJA

Libros Rojos. Categorías de amenaza

- Mundial: En peligro (EN) (IUCN Red List 1996)
- Nacional: En peligro (EN) Libro Rojo de los invertebrados de España (Verdú y Galante, 2006)
- Comunidades autónomas: Ninguna

PROTECCIÓN LEGAL

Catálogos Regionales

Galicia: Catálogo gallego de especies amenazadas. Categoría: En peligro de extinción. Fecha: 9 de mayo de 2007

MEDIDAS DE CONSERVACIÓN

Medidas Existentes

Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitat naturales y de la fauna y flora silvestres (BOE nº 310, de 28/12/1995). Anexo II "Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas espe-



ciales de conservación” y Anexo V “Especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objetos de medidas de gestión”. 08/12/1995.

LIFE03 NAT/E/000051. Preservation of *Margaritifera margaritifera* at LIC in Zamora. 01/10/2003 - 01/10/2007.

Algunos de los hábitat donde sobrevive la especie están incluidos en la Red Natura, pero obviamente no es suficiente para conservar las poblaciones.

Medidas Propuestas

Se recomienda secundar las gestiones iniciadas por la Sociedad Española de Malacología (Alonso *et al.* 2001) y del Consejo de Europa (Araujo y Ramos, 2001a) para la inclusión de *M. margaritifera* en el *Catálogo Nacional de Especies Amenazadas* así como el cambio de la especie del Anejo V de la Directiva Hábitat al Anejo IV (Araujo y Ramos, 2001a; Araujo, 2006).

Hay que evitar la instalación de nuevos saltos hidroeléctricos y azudes en los ríos donde existan poblaciones vivas de la especie. Quizá las medidas más urgentes son las de garantizar la supervivencia de las poblaciones en mayor riesgo de desaparición, y entre ellas la del Río Alberche, ya que hasta ahora es la única conocida dentro de la cuenca del Tajo. Asimismo, se debe continuar con las prospecciones para localizar nuevas poblaciones así como estudiar en profundidad las características biológicas y físico-químicas del hábitat de *M. margaritifera* para determinar los factores que condicionan su presencia. Asimismo se debe investigar el hábitat donde se desarrollan los juveniles recién liberados del pez.

Otra medida necesaria es continuar el estudio ya iniciado de la variabilidad genética de las poblaciones de *M. margaritifera* (Machordom *et al.*, 2003; Geist y Kuehn, 2005; Bouza *et al.*, 2007), así como de su estrategia reproductiva para averiguar si ésta fluctúa dependiendo de las condiciones de estrés a que esté sometida (Bauer, 1987a; Hanstén, *et al.*, 1997; Grande *et al.*, 2001).

Se deberían crear zonas tampón en los ríos liberando terrenos agrícolas, eliminando las granjas y vertidos rurales y urbanos que aumenten la eutrofización y mejorando el bosque de ribera.

La introducción de poblaciones de truchas nativas podría contribuir notablemente a la recuperación de *M. margaritifera*.

Se debe comenzar un plan de cría controlada de la especie tanto en hábitat artificiales como naturales. Se requeriría utilizar piscifactorías y recuperar canales de antiguos molinos para construir instalaciones que tomaran agua directamente del río y en las que se mantuvieran los peces hospedadores y la semilla de los bivalvos (Buddensiek, 1995; Hruska, 1992, 1999).

BIBLIOGRAFÍA

- Alonso, M. R., Altonaga, K., Álvarez R. M., Araujo, R., Arconada, B., Arrébola, J. R., Bech, M., Bros, V., Castillejo, J., Gómez, B., Ibáñez, M., Luque, A., Martínez Ortí, A., Moreno, D., Prieto, C., Puente, A. I., Pujante, A. M., Robles, F., Rolán, E. y Templado, J. 2001. Protección de moluscos en el *Catálogo Nacional de especies amenazadas*. En: Gómez, B., Moreno, D., Rolán, E., Araujo, R. y Álvarez, R. M. (eds.). *Reseñas Malacológicas* N° XI. Sociedad Española de Malacología. 286 pag.
- Álvarez-Claudio, C., García Revés, P., Ocharán, R., Cabal, J. A., Ocharán, F. J. y Álvarez, M. A., 2000. A new record of the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* L. (Bivalvia: Unionoida) from the River Narcea (Asturias, north-western Spain). *Aquatic Conservation. Marine and Freshwater Ecosystems*, 10: 93-102.
- Araujo, R. 2006. *Margaritifera margaritifera* (Linnaeus, 1758). En: Verdú J.R. y Galante E. (eds.). *Libro Rojo de los Invertebrados de España*. Dirección General para la Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid. 307-310.



- Araujo, R. y Ramos, M. A. 2001a. Action Plan for *Margaritifera margaritifera*. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats (Bern Convention). Council of Europe Publishing. Nature and environment, No. 117. Strasbourg. 27-64 pp.
- Araujo, R. y Ramos, M. A. 2001b. *Margaritifera margaritifera*. En *Los Invertebrados no Insectos de la "Directiva Hábitat" en España. Serie Técnica*. Ed. Organismo Autónomo Parques Nacionales (Ministerio de Medio Ambiente). Madrid. 102-110.
- Azpeitia, F., 1933. *Conchas bivalvas de agua dulce de España y Portugal*. Memorias del Instituto Geológico y Minero de España. Madrid. Vol. 1, 458 pp.
- Bauer, G., 1986. The status of the Freshwater Pearl Mussel *Margaritifera margaritifera* L. in the South of its European Range. *Biological Conservation*, 38: 1-9.
- Bauer, G., 1987a. Reproductive strategy of the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera*. *Journal of Animal Ecology*, 56: 691-704.
- Bauer, G., 1992. Variation in the life span and size of the freshwater pearl mussel. *Journal of Animal Ecology*, 61: 425-436.
- Bouza, C., Castro, J., Martínez, P., Amaro, R., Fernández, C., Ondina, P., Outeiro, A. y San Miguel, E. 2007. Threatened freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* L. In NW Spain: low and very structured genetic variation in southern peripheral populations assessed using microsatellite markers. *Conservation Genetics*, 8: 937-948.
- Buddensiek, V., 1995. The culture of juvenile freshwater pearl mussels *Margaritifera margaritifera* L. in cages: a contribution to conservation programmes and knowledge of habitat requirements. *Biological Conservation*, 74: 33-40.
- Geist, J. y Kuehn, R. 2005. Genetic diversity and differentiation of Central European freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera* L.) populations: implications for conservation and management. *Molecular Ecology*, 14: 425-439.
- Grande, C., Araujo, R. y Ramos, M. A. 2001. The gonads of *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1793) and *Margaritifera margaritifera* (L. 1758) (Bivalvia: Unionoidea). *Journal of Molluscan Studies*, 67: 27-35.
- Hanstén, C., Pekkarinen, M. y Valovirta, I., 1997. Effect of transplantation on the gonad development of the freshwater pearl mussel, *Margaritifera margaritifera* (L.). *Boreal Environment Research*, 2: 247-256.
- Hruska, J., 1992. The freshwater pearl mussel in South Bohemia: Evaluation of the effect of temperature on reproduction, growth and age structure of the population. *Archiv für Hydrobiologie*, 126(2): 181-191.
- Hruska, J., 1999. Nahrungsansprüche der Flußperlmuschel und deren halbnatürliche Aufzucht in der Tschechischen Republik. *Heldia*, 4(6): 69-80.
- LIFE – Náyade. 2004. Estudio científico sobre *Margaritifera margaritifera* y su hábitat, en el ámbito de actuación del LIFE Náyade. Morales J. (Coord.). Memoria Técnica Objetivo A.1. LIFE03/NAT/E/000051. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Castilla y León – Life – Grupo Tragsa. Informe Inédito. 370 Pp + 27 planos.
- LIFE – Náyade. 2005. Estudio científico sobre *Margaritifera margaritifera* y su hábitat, en el ámbito de actuación del LIFE Náyade. ADDENDA.
- Machordom, A., Araujo, R., Erpenbeck, D. y Ramos, M. A. 2003. Phylogeography and conservation genetics of European endangered Margaritiferidae. *Biological Journal of the Linnean Society*. 78: 235-252.



- Morales J.J., Lizana M. y Negro, A.I. 2002. *Análisis de acciones que implican alteración del hábitat sobre las poblaciones de madreperla de río (Margaritifera margaritifera) en el LIC. Riberas de las Subcuencas del río Tera (ES4190067)*. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Castilla y León, Servicio Territorial de Zamora. Informe inédito. 160 Pp.
- Morales, J. J., Negro, A. I., Lizana, M., Martínez, A. y Palacios, J. 2004. Preliminary study of the endangered populations of peral mussel *Margaritifera margaritifera* (L.) in the River Tera (north-west Spain): habitat análisis and management considerations. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 14: 587-596.
- Reis, J. 2003. The freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera* (L.)) (Bivalvia, Unionoidea) rediscovered in Portugal and threats to its survival. *Biological Conservation*, 114: 447-452.
- Rolán, E. y Troncoso, J. 2002. seguimiento de una población de *Margaritifera margaritifera* en el río Umia (Pontevedra). *Noticiario SEM*, 38: 46-47.
- Ross, H., 1992. The reproductive biology of the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* in Co Donegal. *Irish Naturalist's Journal*, 24(2): 44-50.
- San Miguel, E., Monserrat, S., Fernández, C., Amaro, R., Hermida, M., Ondina, P. y Altaba, C. R. 2004. Growth models and longevity of freshwater peral mussels (*Margaritifera margaritifera*) in Spain. *Canadian Journal of Zoology*, 82: 1370-1379.
- Velasco, J. C., Araujo, R., Bueno, R. y Laguna, A. 2002. Descubierta la población europea más meridional de la madreperla de río *Margaritifera margaritifera* L. (Bivalvia, Unionoidea), en la Península Ibérica (Río Águeda, Salamanca). *Iberus* 20(1): 99-108.
- Velasco, J. C., Araujo, R., Basset, J., Toledo, C. y Machordom, A. 2006. Primeros datos sobre la presencia de *Margaritifera margaritifera* (L.) (Bivalvia, Unionoidea) en la cuenca del Tajo (España). *Iberus* 24(2): 69-79.
- Ziuganov, V., Zotin, A., Nezhlin, L. y Tretiakov, V. 1994. *The freshwater pearl mussels and their relationships with salmonid fish*. VNIRO Publishing House. Moscow. 104 pag.
- Ziuganov, V., San Miguel, E., Neves, R. J., Longa, A., Fernández, C., Amaro, R., Beletsky, V., Popkovitch, E., Kaliuzhin, S. y Johnson, T. 2000. Life span variation of the freshwater pearl shell: a model species for testing longevity mechanisms in animals. *Ambio*, 29(2): 102-105.

AGRADECIMIENTOS

Jesús Palacios y Pablo Santos (Espacios Naturales y Especies Protegidas, Consejería de Medio Ambiente, Junta de Castilla y León), Javier Morales (Life Náyade, Servicio Territorial de Medio Ambiente, Zamora, Junta de Castilla y León), Juan Carlos Velasco (Servicio Territorial de Medio Ambiente, Salamanca, Junta de Castilla y León), Paz Ondina y Eduardo San Miguel (Facultad de Veterinaria, Lugo, Universidad de Santiago de Compostela).

AUTOR

RAFAEL ARAUJO ARMERO.

