

Rebut el 2 de maig de 2009. Acceptat el 3 d'octubre de 2009



## Presencia de poblaciones estables de un inmigrante lessepsiano, *Fulvia fragilis* (Forsskål in Niebuhr, 1775), en el Delta del Ebro (Cataluña, España)

JOAQUÍN LÓPEZ SORIANO<sup>\*</sup>; SERGIO QUIÑONERO SALGADO<sup>#\*</sup>; ANTONI TARRUELLA<sup>‡</sup>

<sup>\*</sup>Marina 119, 3er 1a, 08013 Barcelona. E-mail: qlopezs@yahoo.com

<sup>#</sup>Teide 50, 3er 2a, 08905 l'Hospitalet de Llobregat (Barcelona). E-mail: sergioqs85@hotmail.com

<sup>‡</sup>Grassot 26, 1er 2a, 08025 Barcelona. E-mail: nexus666\_6@hotmail.com

**Resumen.**—Presencia de poblaciones estables de un inmigrante lessepsiano, *Fulvia fragilis* (Forsskål in Niebuhr, 1775), en el Delta del Ebro (Cataluña, España). Se dan a conocer diversas citas del bivalvo *Fulvia fragilis* (Bivalvia: Cardiidae) para las costas catalanas, concretamente para el Delta del Ebro (provincia de Tarragona). Se trata de una especie lessepsiana con poblaciones estables en otras áreas del Mediterráneo. Ello confirma la presencia de esta especie en aguas catalanas, e indica la existencia de una población estable en nuestro país, tras consecutivos hallazgos de la especie en la zona. **Palabras clave.**—Moluscos marinos, Mar Mediterráneo, Especie lessepsiana, Bivalvia.

**Resum.**—Presència de poblacions estables d'un immigrant lessepsià, *Fulvia fragilis* (Forsskål in Nieburh, 1775), al Delta de l'Ebre (Catalunya, Espanya). Es donen a conèixer diverses citacions del bivalve *Fulvia fragilis* (Bivalvia: Cardiidae) per a les costes catalanes, concretament per al Delta de l'Ebre (provincia de Tarragona). Es tracta d'una espècie lessepsiana amb poblacions estables a d'altres àrees de la Mediterrània. Això confirma la presència d'aquesta espècie en aigües catalanes, i indica l'existència d'una població estable al nostre país, després de consecutives troballes de l'espècie a la zona. **Paraules clau.**—Mol·luscos marins, Mar Mediterrània, Espècie lessepsiana, Bivalvia.

**Abstract.**—Presence of stable populations of a Lessepsian immigrant, *Fulvia fragilis* (Forsskål in Nieburh, 1775), in the Ebro Delta (Catalonia, Spain). Several citations of the bivalve *Fulvia fragilis* (Bivalvia: Cardiidae) are reported for the Catalan coasts, specifically for the Ebro Delta (province of Tarragona). This is a Lessepsian species with stable populations in other areas of the Mediterranean. This confirms the presence of this species in Catalan waters, and indicates the existence of a stable population in our country, after repeated finds of the species in this area. **Key words.**—Marine mollusks, Mediterranean Sea, Lessepsian species, Bivalvia.

### INTRODUCCIÓN

El Mediterráneo ha recibido numerosas especies inmigrantes desde la apertura del canal de Suez, que se conocen con el nombre de lessepsianas. Se trataría de un total de 137 especies (Zenetos *et al.*, 2004), como por

ejemplo *Cerithium scabridum* (Philippi, 1849), *Strombus persicus* Swainson, 1821, *Erosaria turdus* (Lamarck, 1810) y *Pinctada radiata* (Leach, 1814).

La llegada de especies invasoras en el Mediterráneo podría deberse, aparte de la

introducción para acuicultura (por ejemplo, *Ruditapes philippinarum* (Adams et Reeve, 1850)), al transporte marítimo accidental (que acarrea llegada de larvas sésiles o pelágicas en las embarcaciones), o la introducción a través de cargamentos de otras especies comerciales (incluyendo tanto parásitos como depredadores de éstas). Las introducciones de moluscos marinos en el Mediterráneo no sólo se han producido a través del canal de Suez, sino también a partir de otros mares, como por ejemplo en los casos de *Crepidula fornicata* (Linnaeus, 1758), *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846) o *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1793).

Aunque en principio los moluscos marinos introducidos no suelen suponer un gran riesgo para otras especies autóctonas, sí suponen una alteración importante de los ecosistemas marinos; este fenómeno parece haber aumentado en paralelo al aparente calentamiento de las aguas, lo que se ha venido a llamar la tropicalización del Mediterráneo (Oliverio, 2000). Existen sin embargo excepciones notables de especies invasoras que sí han tenido un fuerte impacto en nuestros ecosistemas locales; es el caso del alga *Caulerpa taxifolia* (Vahl) C. Agardh, 1817, o el bivalvo de agua dulce *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771), conocido como mejillón cebra. Ambas especies son causantes de importantes problemas ecológicos, lo que da una idea de los posibles efectos que la introducción, accidental o intencionada, de especies exóticas puede suponer para la salud de nuestros ecosistemas, si existen fenómenos de competición por los recursos, reestructuración de cadenas tróficas, colonización masiva de ciertos hábitats, o incluso alteraciones de la estructura poblacional de las especies autóctonas (Öztürk & Poutiers, 2005). De momento, sin embargo, no se han descrito tales alteraciones en el caso de los moluscos marinos en el Mediterráneo.

Una de las especies de moluscos de origen lessepsiano afincada establemente en el Mediterráneo es el bivalvo *Fulvia fragilis* (Forsskål in Niebuhr, 1775) (Bivalvia: Cardiidae). Su entrada al Mediterráneo a través del Canal de Suez se ha documentado al menos desde 1939 (Moazzo, 1939). En 1955 ya se encontraba en las costas israelíes (Barash & Danin, 1973), habiéndose distribuido rápidamente por el Mediterráneo Oriental (Gofas & Zenetos, 2003), y constituyendo la segunda

especie lessepsiana con poblaciones estables en el mar Egeo (Öztürk & Poutiers, 2005; Öztürk & Can, 2006). Se conocen poblaciones estables de *F. fragilis* en el mar Egeo, Malta, Túnez e Italia (Vardala-Theodorou, 1999; Zenetos *et al.*, 2003; Crocetta, 2005; Crocetta *et al.*, 2008; Gould & Mifsud, 2009), mientras que su presencia accidental en las costas españolas está documentada al menos para la Comunidad Valenciana desde 1991 (Cosel, 2003; Gofas & Zenetos, 2003; Zenetos *et al.*, 2004; Gould & Mifsud, 2009).

En Cataluña, se ha informado recientemente de la presencia de *F. fragilis* "in the entrance of the Ebro river" (G. Mulder com. pers. en Gould & Mifsud, 2009, p. 391) en julio de 2004. Que tengamos constancia, ésta es la única referencia bibliográfica de la presencia de esta especie en Cataluña. En este artículo, presentamos más citas de *F. fragilis* para distintos puntos del Delta del Ebro, las cuales indican la presencia de poblaciones estables de esta especie en nuestras costas.

## MATERIAL Y MÉTODOS

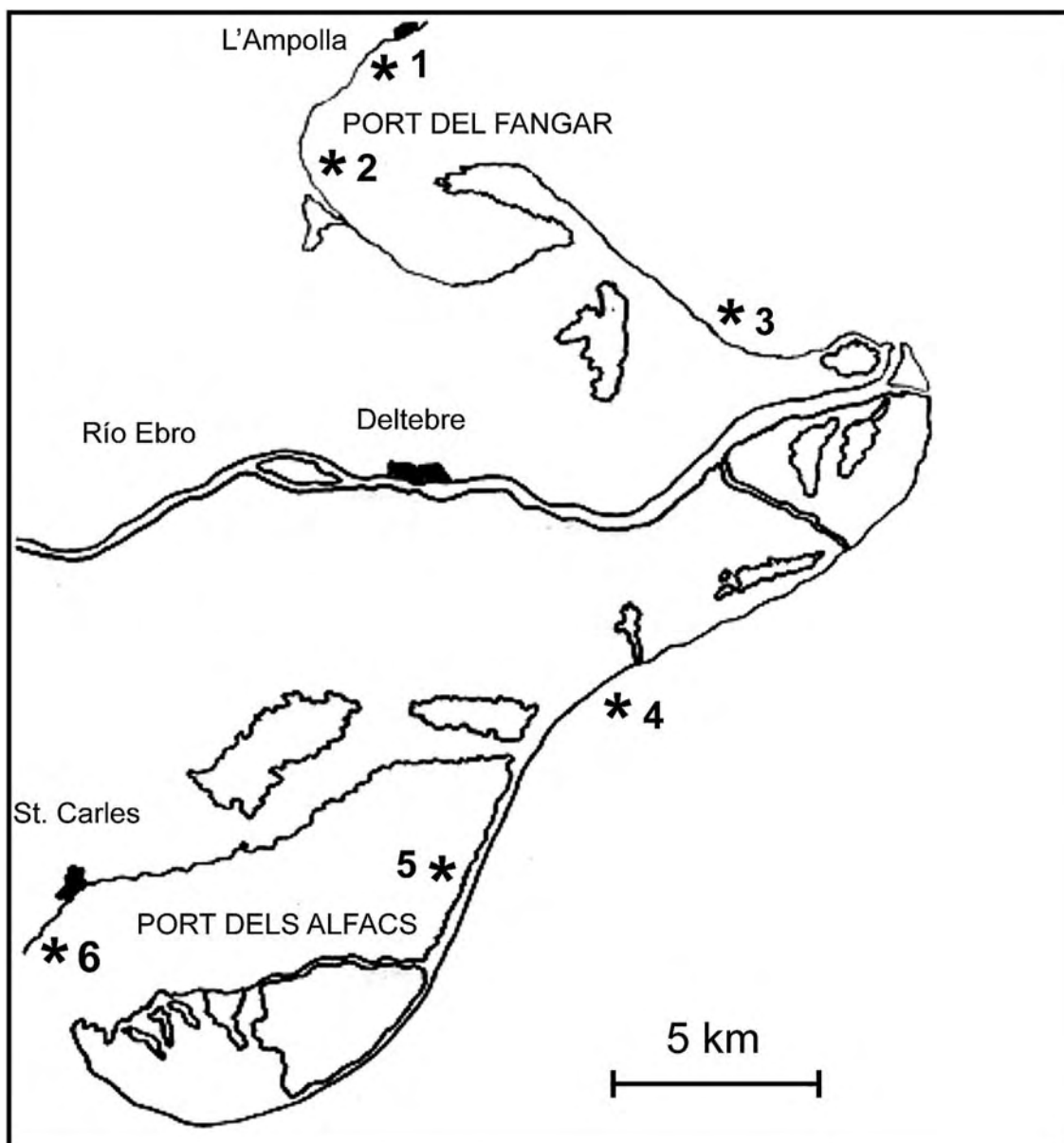
Todos los ejemplares recolectados de *F. fragilis* fueron encontrados explayados en tanatocenosis de playa, sin haber procedido a su búsqueda por otros medios más exhaustivos o intensivos (artes de pesca, submarinismo). Los ejemplares se identificaron con la ayuda de diversos manuales (Bosch *et al.*, 1995). Las expediciones para su búsqueda se llevaron a cabo entre diciembre de 2006 y febrero de 2009. Se procedió a muestrear las playas de todo el Delta del Ebro durante tres campañas invernales consecutivas, si bien de forma no sistemática ni con similar esfuerzo de muestreo entre todas ellas.

## RESULTADOS

Las localidades de muestreo positivo se detallan en el mapa de la Figura 1. En la Tabla 1 se esquematiza la fecha y número de los hallazgos, a los que se han añadido algunos hallazgos previos de uno de los autores (ATR) en la misma zona. Se hallaron un total de 69 valvas sueltas, más 25 ejemplares enteros, la inmensa mayoría de ellos en estado fresco (véanse algunos ejemplares en la Figura 2).

## DISCUSIÓN

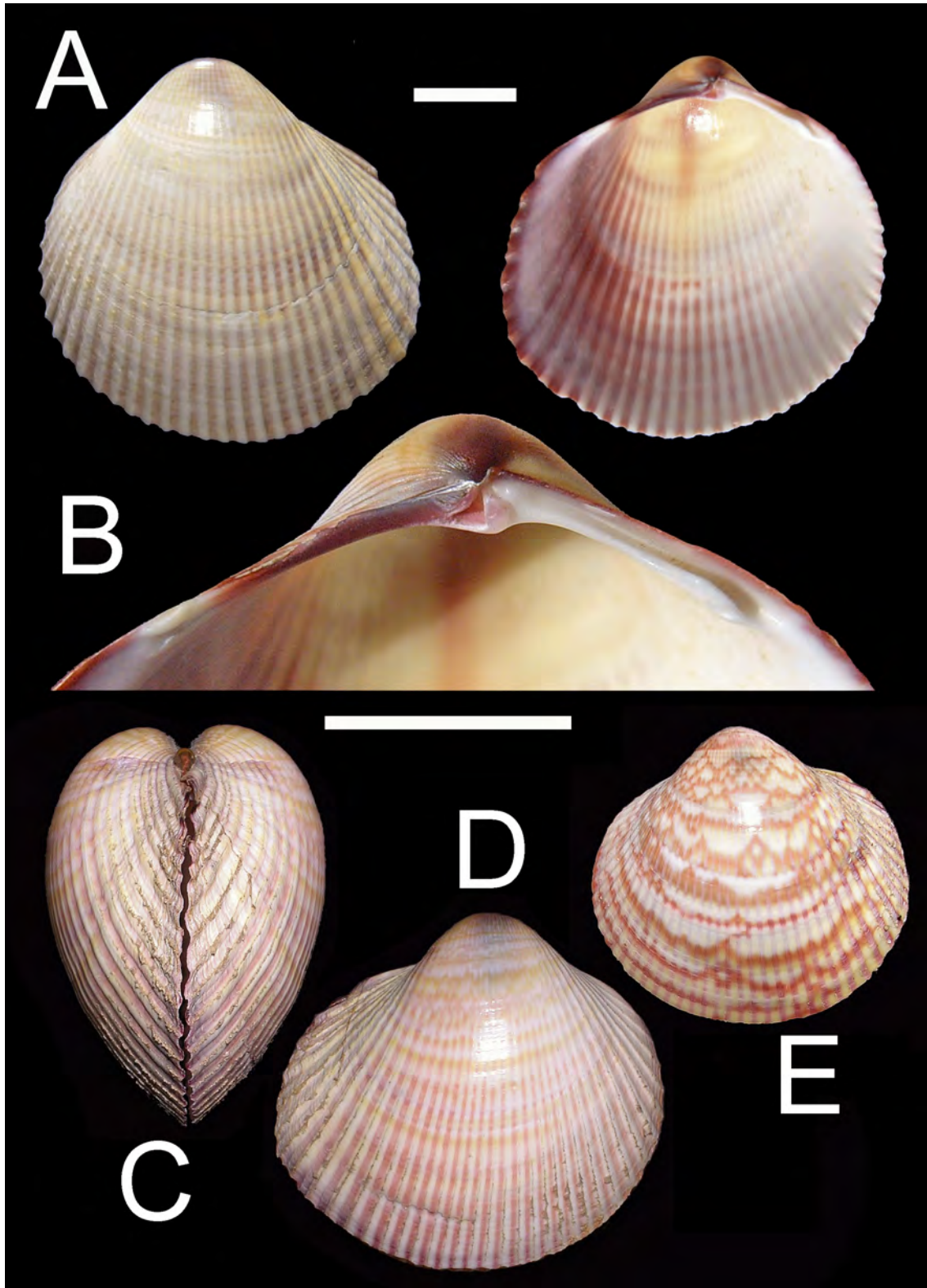
*F. fragilis* es una especie distribuida por el



**Figura 1.** Mapa del Delta del Ebro con los puntos de muestreo donde se localizaron ejemplares de *Fulvia fragilis*. 1: Platja de Pinets, l'Ampolla; 2: Platja de l'Arenal, l'Ampolla; 3: Platja de Riumar, Deltebre; 4: Platja dels Eucaliptus, Amposta; 5: El Trabucador, Sant Carles de la Ràpita; 6: Platja del Suís, Platja del Far, Platja de la Seineta y Platja dels Hortets, Sant Carles de la Ràpita.

**Tabla 1.** Número de ejemplares de *Fulvia fragilis* hallados en la zona del Delta del Ebro, con indicación de la fecha y la localidad en que se recolectaron.

LOCALIDAD	FECHA	EJEMPLARES (enteros + valvas sueltas)
Platja de Riumar, Deltebre	julio de 1993	2 + 2
Platja dels Eucaliptus, Amposta	octubre de 1995	1 + 2
El Trabucador, Sant Carles de la Ràpita	agosto de 1997	2 + 4
Platja de l'Arenal, l'Ampolla	diciembre de 2006	0 + 4
Platja de l'Arenal, l'Ampolla	febrero de 2007	3 + 4
Platja de Pinets, l'Ampolla	octubre de 2008	1 + 0
Platja de l'Arenal, l'Ampolla	enero de 2009	9 + 22
Platja de l'Arenal, l'Ampolla	febrero de 2009	6 + 7
El Trabucador, Sant Carles de la Ràpita	febrero de 2009	1 + 0
Platges del Suís fins a l'Hortet, Sant Carles de la Ràpita	febrero de 2009	0 + 24



**Figura 2.** (A-E) Distintos ejemplares de *Fulvia fragilis* procedentes del Delta del Ebro, concretamente de Sant Carles de la Ràpita (A-B) y de l'Ampolla (C-E). (B) Detalle de la chamela.

Indopacífico (principalmente Mar Rojo, Península Arábiga y Nordeste de África), cuya presencia en el Mediterráneo se constató hace unos 70 años. Las localidades publicadas en este artículo confirman la presencia de esta

especie en el Delta del Ebro, remontándose al año 1993, mientras que en Valencia se ha documentado su presencia desde 1991. Cabe destacar que las citas catalanas son las más septentrionales de la especie en todo su ámbito

de distribución global (tanto original como colonizado), y que confirman la existencia de poblaciones estables en el Mediterráneo occidental. De hecho, nos consta la presencia masiva de ejemplares de *F. fragilis* explayados en la playa de Peñíscola (provincia de Castellón), unos 25 km al sur del Delta del Ebro (Jordi Corbella, com. pers., diciembre de 2008). Ello confirmaría con mayor fuerza la presencia de poblaciones estables en la zona del Levante Ibérico y su posible expansión demográfica, en sintonía con el patrón observado en otras zonas del Mediterráneo (Crocetta *et al.*, 2008).

La especie se caracteriza por su forma oval-redondeada equivalva, superficie lisa muy brillante, con rayas o patrones en ziczac, y manchas de color violáceo intenso. No resulta fácil de distinguir a primera vista de *Laevicardium crassum* (Gmelin, 1719), aunque tiende a presentar colores más vivos, una fragilidad de la concha mucho más notable (de hecho, es muy fácil romperla con apenas ligeros movimientos de los dedos cuando se sujeta entre ellos), un aspecto algo más redondeado (menos oval), y unos dientes en la charnela más conspicuos. Existe otra especie del mismo género afincada en el Mediterráneo, *Fulvia australis* (Sowerby II, 1834), si bien ésta es una especie rara sólo hallada hasta la fecha en las costas de Israel (Öztürk & Poutiers, 2005), por lo que no plantea posible confusión con *F. fragilis*.

Según Öztürk & Poutiers (2005), la especie habitaría aguas someras de grano fino o fango, en la franja litoral con presencia de *Zostera*. Parece preferir aguas calmadas de bahías, lagunas o estuarios, presentando cierta tolerancia a cambios de salinidad y a la polución. En la bahía de Izmir (Turquía) ha sido hallada explayada junto a *Cerastoderma glaucum* (Poiret, 1879) y *Corbula gibba* (Olivi, 1792). También parece una especie poco estricta respecto a las condiciones ecológicas del medio, pudiendo adaptarse a hábitats muy diferentes del suyo original del Mar Rojo, lo que le conferiría gran capacidad colonizadora. De hecho, existe una población estable en África Occidental (*F. fragilis congoensis* Cosel, 1995), que podría haberse originado hace un poco más de 100 ka, durante el interglacial Eemiense, mediante dispersión vía el Cabo de Buena Esperanza, y que posteriormente habría quedado aislada de la población del Índico (Öztürk & Poutiers, 2005). Otras poblaciones de

origen incierto se localizan en Kenya y Sudáfrica. El origen de la colonización mediterránea, sin embargo, parece ser antrópico, mediante el transporte a través de cisternas de buques que atraviesan el canal de Suez en tiempos recientes.

El hecho de haberse encontrado explayada sugiere que, en el Delta del Ebro, *F. fragilis* habitaría preferentemente también en aguas someras y que experimentan importantes cambios de salinidad y temperatura, como son las de la bahía del Fangar o el Port dels Alfacs. Su presencia en varias temporadas consecutivas, aun cuando sólo se hayan localizado pocos ejemplares (pero siempre frescos), sugeriría que esta especie habita de forma permanente estas aguas. Precisamente, los mayores hallazgos se han producido recientemente (enero y febrero de 2009), lo que confirmaría, tras tres temporadas seguidas siendo hallada en las mismas playas pero en número reducido, que la población es estable, se ha consolidado en nuestras aguas como permanente, y podría estar incluso experimentando una fase de expansión.

La regresión de poblaciones de muchos moluscos marinos en el Delta del Ebro (López Soriano, 2005; obs. pers. de los autores) o la contaminación podrían haber facilitado, al menos en parte, la colonización por parte de *F. fragilis*, aunque ello es por ahora meramente especulativo. Sin embargo, sería conveniente estar atentos a la presencia de organismos foráneos para así poder evaluar la salud de nuestros ecosistemas marinos, notablemente de aquellos tan ricos y diversos como son los del Delta del Ebro, que ya presentan numerosos problemas añadidos (antropización, eutrofización, alteración de aportes sedimentarios, regresión de la línea de costa).

## AGRADECIMIENTOS

Queremos mostrar nuestro agradecimiento a Bilal Öztürk por la gentil cesión de bibliografía, y a los colegas de la ACM por su compañerismo en las numerosas expediciones realizadas; también, y muy especialmente, queremos agradecer a Jordi Corbella la cita inédita de la provincia de Castellón, y a Bep Quintana su colaboración en el procesado de las fotografías.

## BIBLIOGRAFÍA

BARASH, A. & DANIN, Z. (1973). The Indo-Pacific

- species of Mollusca in the Mediterranean and notes on a collection from the Suez Canal. *Israel J. Zool.*, 21: 301-374.
- BOSCH, D.T.; DANCE, P.; MOOLENBEEK, R.G.; OLIVER, P.G. (1995). *Seashells of Eastern Arabia*. Motivate Publishing, Dubai.
- COSEL, R. VON (1995). Fifty-one new species of marine bivalves from tropical West Africa. *Iberus*, 13: 1-115.
- CROCETTA, F. (2005). Prime segnalazione di *Fulvia fragilis* (Forskål in Niebuhr, 1775) (Mollusca: Bivalvia: Cardiidae) per i mari italiani. *Boll. Malacol.*, 41: 23-24.
- CROCETTA, F.; RENDA, W.; COLAMONACO, G. (2008). New distributional and ecological data of some marine alien molluscs along the southern Italian coasts. *JMBA2 Biodiversity Reports* <http://www.mba.ac.uk/jmba/pdf/6199.pdf>
- GOFAS, S. & ZENETOS, A. (2003). Exotic mollusks in the Mediterranean: current status and perspectives. In: Gibson, R.N. & Atkinson, R.J.A. (Eds) *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review*, 41: 237-277.
- LÓPEZ SORIANO, J. (2005). Catàstrofe ecològica a l'Arenal (L'Ampolla). *Butll. ACM*, 7: 9-10.
- GOULD, J. & MISFUND, C. (2009). *Fulvia fragilis* (Forskål in Niebuhr, 1775) (Bivalvia: Cardiidae), an alien species new to the Maltese malacofauna. *Aquatic Invasions*, 4: 389-391.
- MOAZZO, P.G. (1939). Mollusques testaces marins du Canal de Suez. *Mem. Inst. Egypte, Cairo*, 38: 1-283.
- OLIVERIO, M. (2000). Variazioni climatiche e microevoluzione in gasteropodi marini. In: S. Silenzi (Ed.) *Mari e cambiamenti globali*, pp. 93-104. ICRAM, Roma.
- ÖZTÜRK, B. & CAN, A. (2006). Indo-Pacific gastropod species in the Levantine and Aegean Seas. *Aquatic Invasions*, 1: 124-129.
- ÖZTÜRK, B. & POUTIERS, J.M. (2005). *Fulvia fragilis* (Bivalvia: Cardiidae): a Lessepsian mollusk species from Izmir Bay (Aegean Sea). *J. Mar. Biol. Ass. UK*, 85: 351-356.
- VARDALA-THEODOROU, C.E. (1999). The occurrence of the Indo-Pacific molluscan species *Fulvia fragilis* (Forsskal, 1775) and *Bulla ampulla* L., 1758 in Elefsis Bay. *Newsletter Hell. Zool. Soc.*, 31: 10-11.
- ZENETOS, A.; GOFAS, S.; RUSSO, G.; TEMPLADO, J. (2004). *CIESM Atlas of exotic species in the Mediterranean. Vol. 3: Molluscs*. CIESM Publishers, Monaco.