

Las babosas de las Islas Baleares (Gastropoda: Pulmonata: Testacellidae, Milacidae, Agriolimacidae, Limacidae y Arionidae)

José Castillejo^{1,*} & Javier Iglesias¹

¹Departamento de Zoología, Genética y Antropología Física, Facultad de Biología, Universidad de Santiago, 15782 Santiago de Compostela, La Coruña, Spain.

Rebut el 7 de març de 2017
Acceptat el 24 de juliol de 2017

Paraules clau:

Biodiversitat
Taxonomia
Ambigolimax
Arion
Deroceras
Gigantomilax
Krynickyllus
Limacus
Limax
Vitrinoides

Keywords:

Biodiversity
Taxonomy
Ambigolimax
Arion
Deroceras
Gigantomilax
Krynickyllus
Limacus
Limax
Vitrinoides

RESUM

Els llimacs de les Illes Balears (Gastropoda: Pulmonata: Testacellidae, Milacidae, Agriolimacidae, Limacidae i Arionidae).—Es revisa la composició de la fauna de llimacs de les Illes Balears a partir de nou material recol·lectat, notes prèvies, i la literatura publicada. En particular, aquest treball es basa en espècimens que es van recollir al març de 2012 a Mallorca i Menorca. També es fan servir les notes originals de Castillejo & Garrido (1994) quan es descriu *Limax majoricensis* Heynemann, 1863. Es proporciona una revisió de les descripcions de *L. majoricensis* sensu Castillejo & Garrido (1994) i sensu Wiktor *et al.* (2007), i es comparen amb la descripció de *Gigantomilax (Vitrinoides) benjaminus* Borredà et Martínez-Ortí, 2008. Les conclusions a què s'arriba són les següents: (1) La descripció de *L. majoricensis* sensu Castillejo & Garrido (1994) correspon en realitat a *Krynickyllus maculatus* Kaleniczenko, 1851; (2) La descripció de *L. majoricensis* sensu Wiktor *et al.* (2007) correspon al veritable *L. majoricensis*, actualment classificat com *Gigantomilax (Vitrinoides) majoricensis*; (3) *G. (V.) benjaminus* és un sinònim posterior de *G. (V.) majoricensis*. També es confirma la presència a les Illes Balears de *Deroceras panormitanum* sensu Reise *et al.* (2011), de *Deroceras invadens* sensu Reise *et al.* (2011), i de *K. maculatus*. A més, s'aprofundeix en l'estudi anatòmic d'*Arion ponsi* i *Arion gilvus*, i es confirma que són espècies germanes criptiques, amb l'anatomia idèntica, però reproductivament aïllades, cosa que origina clares diferències moleculars.

ABSTRACT

The slugs of the Balearic Islands (Gastropoda: Pulmonata: Testacellidae, Milacidae, Agriolimacidae, Limacidae and Arionidae).—The composition of the slug fauna from the Balearic Islands is revised based on newly collected material, previous notes, and published literature. In particular, this work is based on specimens collected in March 2012 in Mallorca and Menorca. The original notes of Castillejo & Garrido (1994) are also used when describing *Limax majoricensis* Heynemann, 1863. A review of the descriptions of *L. majoricensis* sensu Castillejo & Garrido (1994) and sensu Wiktor *et al.* (2007) is provided, being compared with the description of *Gigantomilax (Vitrinoides) benjaminus* Borredà et Martínez-Ortí, 2008. The conclusions are the following: (1) The description of *L. majoricensis* sensu Castillejo & Garrido (1994) actually corresponds to *Krynickyllus maculatus* Kaleniczenko, 1851; (2) The description of *L. majoricensis* sensu Wiktor *et al.* (2007) corresponds to the true *L. majoricensis*, currently classified as *Gigantomilax (Vitrinoides) majoricensis*; (3) *G. (V.) benjaminus* is a junior synonym of *G. (V.) majoricensis*. We also confirm the presence on the Balearic Islands of *Deroceras panormitanum* sensu Reise *et al.* (2011), *Deroceras invadens* sensu Reise *et al.* (2011), and *K. maculatus*. In addition, the anatomical study of *Arion ponsi* and *Arion gilvus* is deepened, and it is confirmed that they are cryptic sister species, with identical anatomy, but reproductively isolated, leading to clear molecular differences.

© Associació Catalana de Malacologia (2017)

Introducción

Las babosas de las Islas Baleares

Los gasterópodos terrestres de las Islas Baleares han despertado siempre interés entre los naturalistas europeos. Sin embargo, las identificaciones de las especies de caracoles y babosas se basaban en la morfología externa, por lo que escasos son los datos sobre su anatomía interna. No es hasta el siglo XXI que se publican datos de la anatomía interna y estudios bioquímicos sobre el ADN de algunas especies; destacan los trabajos de Quintana Cardona (2007) y Wiktor *et al.* (2007).

En los Anexos 1 y 2 se proporciona una revisión bibliográfica de las obras malacológicas que citan babosas terrestres en las Islas Baleares. Este anexo está ordenado por especies, autores, localidades y año de publicación. En estos anexos no se hace una revisión crítica de las especies.

* Autor corresposal.

Adreça electrònica: jose.castillejo@usc.es

En las Islas Baleares se han descrito o reescrito nuevos taxones. En primer lugar, Castillejo & Garrido (1994) describieron *Limax majoricensis* Heynemann, 1863 [= *Limax (Limacus) majoricensis*], basándose en tipos depositados en el Museo de Historia Natural de Gotemburgo (MHNG) y en el Museo de Historia Natural de Estocolmo (MHNS). Wiktor *et al.* (2007) reescribieron de nuevo *L. majoricensis*, al que clasificaron como *Gigantomilax (Vitrinoides) majoricensis* (Heynemann, 1863), a partir de especímenes recogidos en Barranc d'Algendar (Menorca), en la Costa de Canyamel (Mallorca), y en el Barranc de Binigaus (Menorca). Borredà & Martínez-Ortí (2008) describieron una nueva especie, *Gigantomilax (Vitrinoides) benjaminus* Borredà et Martínez-Ortí, 2008, a partir de ejemplares recogidos en el Barranc d'Algendar (Menorca). Quintana Cardona (2007) describió *Arion (Mesarion) ponsi* Quintana Cardona, 2007 con especímenes recogidos en Barranc d'Algendar, Ciutadella de Menorca y en la Albufera des Grau en Menorca. Anderson (2003), Quintana Cardona (2006) y Beckmann (2007) citaron la presencia de *Deroceras panormitanum* (Lesson et Pollonera, 1882) en las Islas Baleares. Hutchinson *et al.* (2014), finalmente, consideraron que todas las citas de *D. panormitanum* en las Islas Baleares

pertenecerían, en realidad, a *Deroceras invadens* Reise, Hutchinson, Schunack et Schlitt, 2011.

Objetivos

El principal objetivo de este trabajo es aportar nuevos datos anatómicos sobre las babosas de las Islas Baleares mediante el análisis de especímenes recolectados en localidades donde habían sido citadas las especies. Concretamente, se profundiza en el estudio anatómico de los siguientes taxones: (1) *L. majoricensis* sensu Castillejo & Garrido (1994); (2) *G. (V.) majoricensis* sensu Wiktor *et al.* (2007); (3) *G. (V.) benjaminus*; (4) *Deroceras panormitanum* sensu Reise *et al.* (2011); (5) *Deroceras invadens*; (6) *A. (M.) ponsi*; y (6) *Krynickyllus maculatus* Kaleniczenko, 1851. Además, se proporciona un compendio de todas las citas previas de babosas de las Islas Baleares.

Material y métodos

En marzo de 2012, los autores de este trabajo, miembros del Grupo de Investigación MALATERRA de la Universidad de Santiago de Compostela (USC), nos desplazamos a Mallorca y Menorca para recoger muestras en las localidades típicas de las especies con identificación problemática. La USC solicitó a la Consejería de Medio Ambiente del Gobierno Balear los permisos pertinentes para muestrear en zonas sensibles de Mallorca y Menorca. Para los muestreos dispusimos de un vehículo propiedad de la USC, equipado con la infraestructura necesaria para realizar muestreos diurnos y nocturnos, así como para fotografiar, capturar, y conservar el material recolectado. La selección de las localidades se hizo en base a la bibliografía. Se muestrearon zonas donde Gasull & Altea (1969) citaron *L. majoricensis*, y las localidades donde Wiktor *et al.* (2007) encontraron *G. (V.) majoricensis*. En estos muestreos se prestó especial interés al Barranc d'Algendar (Menorca), localidad típica de *G. majoricensis* sensu Wiktor *et al.* (2007) y *G. benjaminus* Borredà et Martínez-Ortí, 2008, y donde Quintana Cardona (2007) también había encontrado *A. ponsi*.

Los muestreos fueron diurnos y/o nocturnos. En los diurnos se recogieron las babosas que estaban bajo piedras, troncos, tabloneros o debajo de la corteza de árboles muertos, siempre buscando zonas húmedas. Los muestreos nocturnos se hicieron siempre en las mismas zonas donde se muestreó por el día. Por la noche se fotografiaron y recogieron solamente las babosas que estaban activas. Como fuente de iluminación para los muestreos nocturnos se usaron linternas con Micro Leds tipo XHP-L, de 800 lúmenes y 3500 K (grados Kelvin). Las fotografías nocturnas y diurnas se hicieron con cámaras Nikon D4 y D700. Para macrofotografía se usaron objetivos Micronikkor de 60 y 105 mm de distancia focal, y los flashes anulares fueron de las casas Nikon y Metz con lámparas de xenón con temperatura de luz de 5500 K.

La metodología de captura y conservación de las babosas y caracoles es la que usualmente se usa en estudios de malacología terrestre. Esta metodología está explicada en Castillejo (1981). Para la identificación de las especies se siguieron los siguientes trabajos: Castillejo (1994, 1998); Wiktor (1973, 1987, 1989, 2000, 2001); Wiktor *et al.* (2007); Quintana Cardona (2007); y Borredà & Martínez-Ortí (2008). Los gasterópodos recolectados están depositados en la colección del Departamento de Zoología, Genética y Antropología Física de la Facultad de Biología de la Universidad de Santiago de Compostela (Galicia, España). La identificación de las especies se basó en datos anatómicos (sistema genital), bioquímicos, ecológicos y de distribución. La conservación de los especímenes para estudios anatómicos se hizo en alcohol de 70°, y los destinados para análisis bioquímicos se conservaron en alcohol de 96°.

También se proporciona un estudio de la distancia genética entre *A. ponsi* y *Arion (Mesarion) gilvus* Torres Mínguez, 1925. Esta distancia se determinó siguiendo el protocolo de Quinteiro *et*

al. (2005). Se amplificaron secuencias del gen mitocondrial NADH 1 deshidrogenasa, empleando los *primers* MOL-NAD1F y MOL-NAD1R. Con el programa MEGA versión 6 (Tamura *et al.*, 2013) se analizaron las secuencias para determinar los mejores modelos y se construyó un árbol de máxima verosimilitud (ML, *maximum likelihood*), con el modelo Hasegawa-Kishino-Yano con una distribución Gamma y sitios invariables, empleándose transiciones y transversiones. En caso de *gaps* y nucleótidos no disponibles se seleccionó la opción '*pairwise deletion*'. El valor de *bootstrapping* fue de 1000.

En los subapartados de 'Material examinado' para cada especie se indican las localidades muestreadas, fecha de captura e individuos recogidos.

Sistemática

En esta campaña de muestreos se encontraron 11 especies de babosas. La identificación se basó en la anatomía del sistema genital. Se aportan fotografías de las babosas vivas y dibujos originales de la anatomía. De algunas especies se incluyen árboles filogenéticos con base bioquímica. Para la ordenación sistemática se siguen los trabajos de Likharev & Wiktor (1980), Wiktor (1989) y Gargominy *et al.* (2011).

En las Islas Baleares las especies problemáticas son: *G. majoricensis*, *G. benjaminus*, *D. panormitanum*, *D. invadens*, *K. maculatus* y *A. ponsi*.

Familia TESTACELLIDAE J.E. Gray, 1840
***Testacella scutulum* G.B. Sowerby, 1820**
(Figura 1)

- 1960 *Testacella scutulum*: Quick, fig. 1C, pp. 117–118.
1998 *Testacella scutulum*: Castillejo, fig. 43, pp. 92–93.
2004 *Testacella scutulum*: Quintana, figs. 5-8, pp. 87–98.

Material examinado. Véase mapa en Figura 1G. Localidades:

- Carretera Ma-10, km 40; fuente al borde carretera, Serra de Tramuntana (Fornalutx, Mallorca). 13/3/2012. Diurno. 2 ejemplares juveniles bajo piedras.
- Barranc de Binigaus (es Migjorn Gran, Menorca; Figura 1A). 15/3/2012. Diurno y nocturno. 3 ejemplares juveniles bajo piedras.

Caracteres diagnósticos. Algunos autores indican que los adultos pueden medir 80 mm; los ejemplares que nosotros encontramos no sobrepasan los 50 mm en extensión. Cuerpo de color castaño amarillento, con el dorso salpicado de manchas pardas. Juveniles blanquecinos, sin manchas (Figura 1B,C). Concha oblonga (Figura 1F). El sistema genital (Figura 1D,E) se caracteriza por tener el pene cilíndrico, sin dilataciones o flagelos. El músculo retractor del pene se une a la parte posterior del cuerpo. El interior del pene tiene pequeñas papilas, y en el canal de la espermateca existen pliegues longitudinales.

Observaciones. Especie eminentemente nocturna. Por el día se puede encontrar debajo de las piedras. Vive enterrada en el suelo. La actividad de esta especie es bastante desconocida.

Familia MILACIDAE Ellis, 1926
***Milax gagates* (Draparnaud, 1801)**
(Figura 2)

- 1987 *Milax gagates*: Wiktor, figs. 67-72, mapa 3, pp. 202–206.
1998 *Milax gagates*: Castillejo, fig. 36, pp. 87–88.

Material examinado. Véase mapa en Figura 2F. Localidades:

- Barranc de Binigaus (es Migjorn Gran, Menorca; Figura 2A). 15/3/2012. Diurno y nocturno. 3 ejemplares juveniles.

Caracteres diagnósticos. Babosa con el dorso de color grisáceo negruzco (Figura 2B). En extensión puede alcanzar los 60 mm de

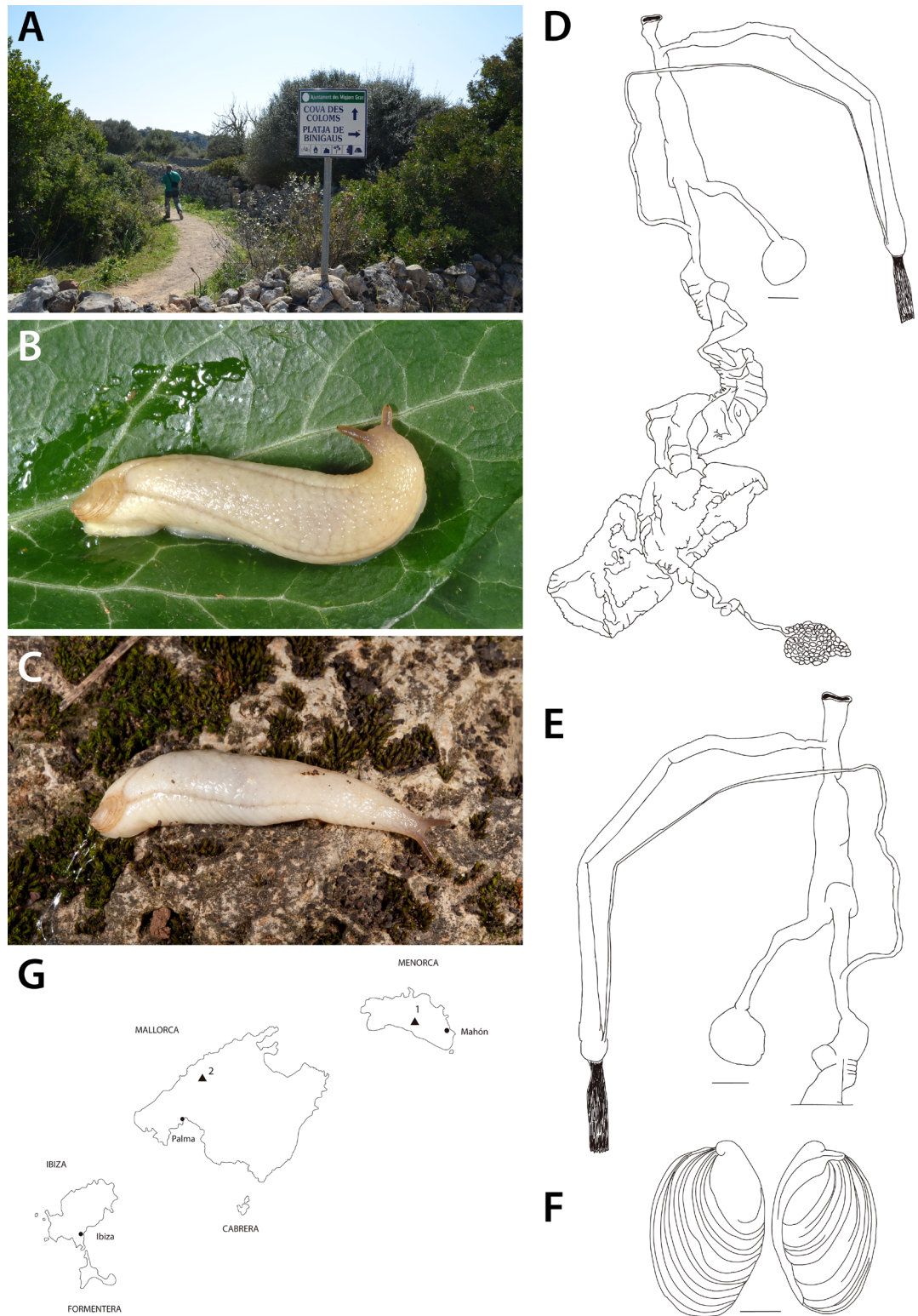


Figura 1. *Testacella scutulum*. **A**, Barranc de Binigaus (Menorca), localidad típica. **B–C**, Morfología externa de un espécimen de la Serra de Tramuntana, carretera Ma-10 km 40. **D–E**, Sistema genital del mismo espécimen. **F**, Concha. **G**, Mapa de localidades: 1, Barranc de Binigaus (Menorca); 2, Serra de Tramuntana, carretera Ma-10 km 40. Escala de los dibujos: 1 mm.

longitud. El órgano estimulador es largo, puntiagudo, aparece enrollado dentro del atrio, y lo puede evaginar cuando muere (Figura 2C). Son características las diminutas papilas cónicas que se localizan sólo en el extremo distal del órgano estimulador, no en la base (Figura 2D). El pene es delgado en su porción distal (Figura 2E).

Observaciones. De esta especie sólo se encontró un ejemplar juvenil en el Barranc de Binigaus. Externamente esta especie se puede confundir con *Milax nigricans* (Schultz, 1836).

***Milax nigricans* (Schultz, 1836)**
(Figura 3)

1987 *Milax nigricans*: Wiktor, figs. 78–84, pp. 211–214.

1998 *Milax nigricans*: Castillejo, fig. 37, p. 88.

Material examinado. Véase mapa en Figura 3F. Localidades:

- Coves de Campanet (Campanet, Mallorca). 11/03/2012. Muestreo diurno, bajo piedras. 5 ejemplares juveniles.
- Barranc d'Algendar, Serpentina (Ferreries, Menorca; Figura 3A). Diurno y nocturno. 15/3/2012. 4 ejemplares juveniles.

Caracteres diagnósticos. Milácido de color negruzco, en extensión alcanza los 65 mm de longitud. Carena dorsal presente (Figuras 3B y 3C). Órgano estimulador cónico aplastado, lingüiforme, con la base ancha y con papilas gruesas en la base (Figura 3D). Pene con un ensanchamiento distal cerca del atrio (Figura 3D).

Observaciones. Por la noche en el Barranc d'Algendar (Menorca) esta especie estaba activa. Durante el día la encontramos debajo de piedras, al borde de caminos en Campanet. La identificación de esta especie por la morfología externa es casi imposible; hay que analizar

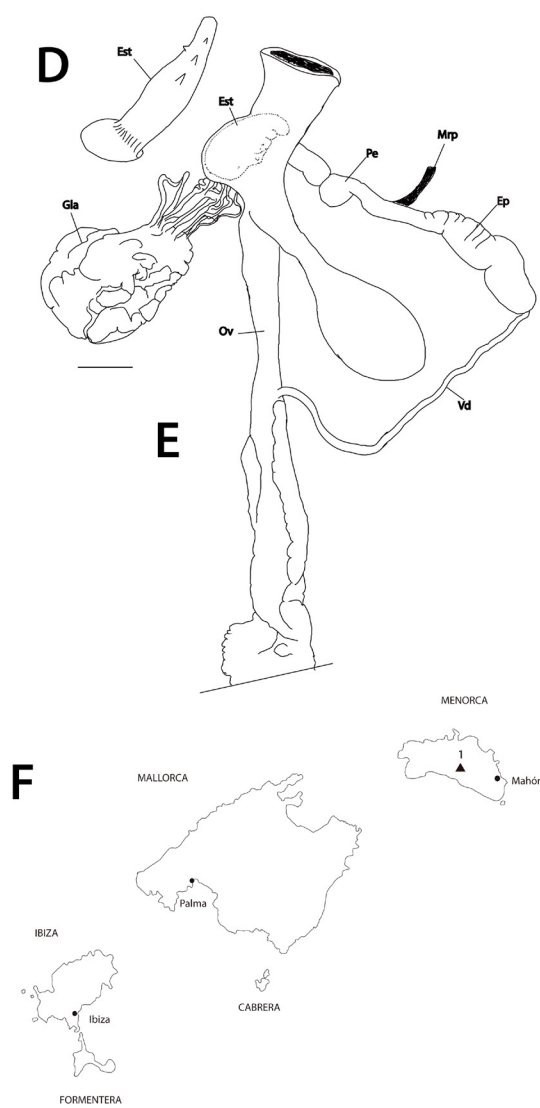
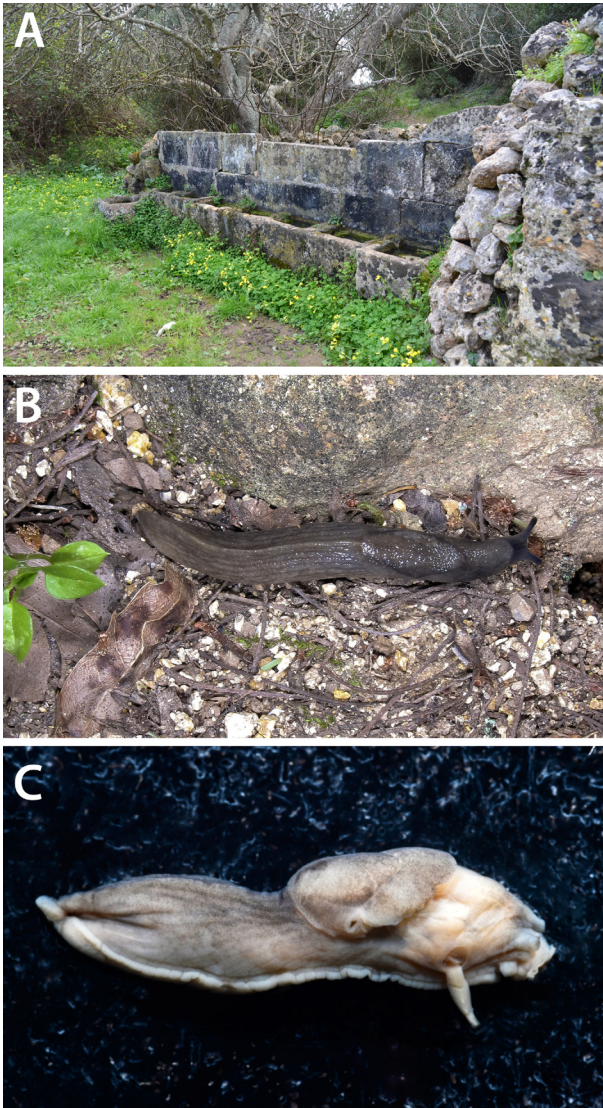


Figura 2. *Milax gagates*. **A**, Barranc de Binigaus (Menorca), localidad típica. **B**, Espécimen del Barranc de Binigaus. **C**, El mismo espécimen conservado en alcohol con el órgano estimulador evaginado. **D**, Detalle de las papilas del órgano estimulador. **E**, Sistema genital. **F**, Mapa de localidades: 1, Barranc de Binigaus (Menorca). Escala del dibujo: 1 mm.

el sistema genital, pues se confunde con *Milax gagates*.

***Tandonia sowerbyi* (A. Férussac, 1823)**
(Figura 4)

1987 *Tandonia sowerbyi*: Wiktor, figs. 214–219, mapa 14, pp. 300–305.

1998 *Tandonia sowerbyi*: Castillejo, fig. 39, pp. 89–90.

Material examinado. Véase mapa en Figura 4G. Localidades:

- Font de Coll de Sóller, Font Can Topa, Ma-11A km 27 (Bunyola, Mallorca). 11/3/2012. Nocturno. 4 ejemplares juveniles.
- Santuari de Lluc, Jardín Botánico (Escorca, Mallorca). 13/3/2012. Diurno. 3 ejemplares juveniles.
- Coves de Campanet (Campanet, Mallorca; Figura 4A). 11/3/2012. Muestreo diurno, bajo piedras. 5 ejemplares juveniles.
- Carretera Ma-10 km 4, Can Serra, Torrent de la Vall d'en Marc (Pollença, Mallorca). 13/3/2012. Muestreos nocturnos. 12 ejemplares adultos.

Caracteres diagnósticos. Cuerpo de color castaño amarillento, con fondo negruzco y puntos negros en algunos lugares; algunas veces, con reticulado negro. Carena dorsal amarillenta o anaranjada (Figuras 4B–C). Externamente la separación entre el pene y epifalo no es clara, pero en el interior pene y epifalo están separados por un anillo muscular (Figura 4F). Presenta varias pequeñas glándulas vaginales y carece de glándula atrial que sí tienen *M. gagates* y *M. nigricans* Concha característica del género (Figura 4D).

Observaciones. Esta especie solamente se encontró en la isla de Mallorca. Por las noches aparecía cruzando los caminos en Vall

d'en Marc, sobre los muros terrosos en la explanada las Coves de Campanet, o sobre las piedras de la fuente del Coll de Sóller. En el Santuari de Lluc apareció debajo de piedras dentro del Jardín Botánico. El aspecto externo era el mismo en todas las localidades, pero para identificarlas es necesario estudiar el sistema genital.

Familia AGRIOLIMACIDAE H. Wagner, 1935

***Deroceras reticulatum* (Müller, 1774)**
(Figura 5)

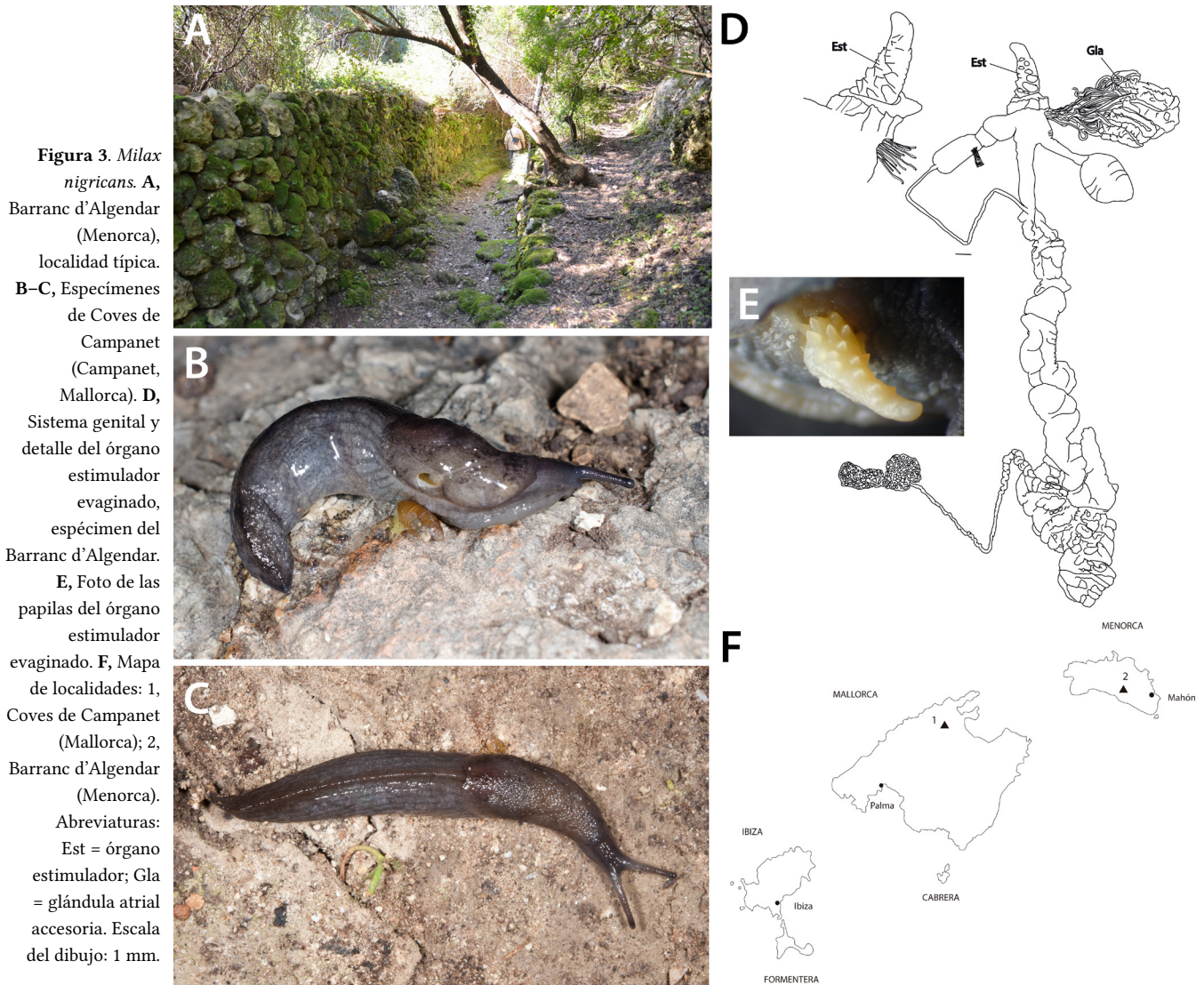
1998 *Deroceras reticulatum*: Castillejo, fig. 16, pp. 68–69.

2000 *Deroceras reticulatum*: Wiktor, figs. 558–579, pp. 511–512.

Material examinado. Véase mapa en Figura 5F. Localidades:

- Cala Figuera (Santanyi, Mallorca; Figura 5A). 12/3/2012. Muestreo diurno y nocturno. 3 ejemplares juveniles.
- Santuari de Nostra Senyora de Cura (Randa, Mallorca). 11/3/2012. Bajo piedras. 3 ejemplares adultos.
- Font de Coll de Sóller, Font Can Topa, Ma-11A km 27 (Bunyola, Mallorca). 11/3/2012. Nocturno. 2 ejemplares juveniles.
- Santuari de Lluc, Jardín Botánico (Escorca, Mallorca). 13/3/2012. Diurno. Bajo piedras y maderas. 3 ejemplares juveniles.
- Coves de Campanet (Campanet, Mallorca). 11/3/2012. Muestreo diurno, bajo piedras. 4 ejemplares juveniles.
- Barranc d'Algendar, Serpentina (Ferrerías, Menorca). Diurno y nocturno. 15/3/2012. 4 ejemplares juveniles.

Caracteres diagnósticos. En extensión alcanza los 50 mm. Cuerpo de color castaño claro o gris amarillento, con reticulación negra y manchas aisladas sobre el escudo (Figuras 5B–C). Pene



dividido en dos partes separadas por una constricción central. En la parte proximal está la glándula de aspecto y tamaño variable. Dentro del pene distal se encuentra el órgano estimulador cónico y largo (Figuras 5D–E).

Observaciones. Esta especie se encontró tanto en Mallorca como en Menorca, siempre en lugares ruderales. Por el día aparecía bajo cartones, restos vegetales. Por la noche estaba activa y aparecía sobre la hierba al borde de caminos o acequias.

***Deroceras panormitanum* (Lesson et Pollonera, 1882) sensu Reise et al. (2011)**
(Figura 6)

1998 *Deroceras giustianum*: Wiktor, figs. 249–255, p. 441.

2011 *Deroceras panormitanum*: Reise et al., figs. 2a–n, 4a–b, 5, 7, pp. 201–223.

Material examinado. Véase mapa en Figura 6G. Localidades:

- Cala Figuera (Santanyí, Mallorca). 12/3/2012. Muestreo diurno y nocturno. 23 ejemplares adultos y juveniles.
- Font de Coll de Sóller, Font Can Topa, Ma-11A km 27 (Bunyola, Mallorca). 11/3/2012. Nocturno. 2 ejemplares juveniles.
- Carretera Ma-10 km 40; fuente al borde carretera, Serra de Tramuntana (Fornalutx, Mallorca). 13/3/2012. Diurno. 2 ejemplares juveniles bajo piedras.
- Santuari de Lluc, Jardín Botánico (Escorca, Mallorca; Figura 6A). 13/3/2012. Diurno. Bajo piedras y maderas. 3 ejemplares juveniles.
- Coves de Campanet (Campanet, Mallorca). 11/3/2012. Muestreo diurno, bajo piedras. 3 ejemplares juveniles.

- Camí de Dalt de San Joan (Maó, Menorca; Figura 6B). 25/10/2016. Muestreo diurno. 5 ejemplares juveniles (J. Quintana leg.).

Caracteres diagnósticos. Reise et al. (2011) se basaron en datos anatómicos, etológicos y bioquímicos para reescribir *D. panormitanum*, y consideraron a *D. giustianum* Wiktor, 1998 como un sinónimo posterior de *D. panormitanum*. Reise et al. (2011) describieron *D. invadens*, e indicaron que su sistema genital coincide con el de la especie que hasta ahora era considerada *D. panormitanum*. Ambas especies se diferencian por el tamaño de los apéndices penianos y por el ADN. *Deroceras invadens* es una especie invasiva y se encuentra distribuida en todo el mundo, mientras que *D. panormitanum* sensu Reise et al. (2011) sólo ha sido citada en áreas mediterráneas.

Los especímenes de *D. panormitanum* sensu Reise et al. (2011) que nosotros encontramos en Mallorca y Menorca son de color castaño, con el dorso y costados con punteado negro (Figuras 6C–D,F). Son de menor tamaño que *D. reticulatum*. Son animales muy activos, que se desplazan con rapidez. El mucus del cuerpo es incoloro. Tegumento que envuelve el saco visceral sin pigmentación negra (Figura 6E).

El pene (Figuras 6H–N) está dividido en dos partes por un estrangulamiento. La parte distal es globosa, recubierta por un casquete de aspecto glandular; en su interior se aloja el órgano estimulador o sarcobelum, cónico y aguzado. En el pene proximal tiene dos prominencias o salientes en forma de herradura ('penial pockets'): una más grande y aguzada, que Reise et al. (2011) llamaron 'ciego peniano'; y otra más corta y mazuda, que llamaron 'lóbulo peniano' (Figura 6H). El ciego peniano está curvado y es mayor que el lóbulo peniano. En medio de las dos prominencias se inserta el músculo retractor del pene, que envía ramas al ciego y al lóbulo.

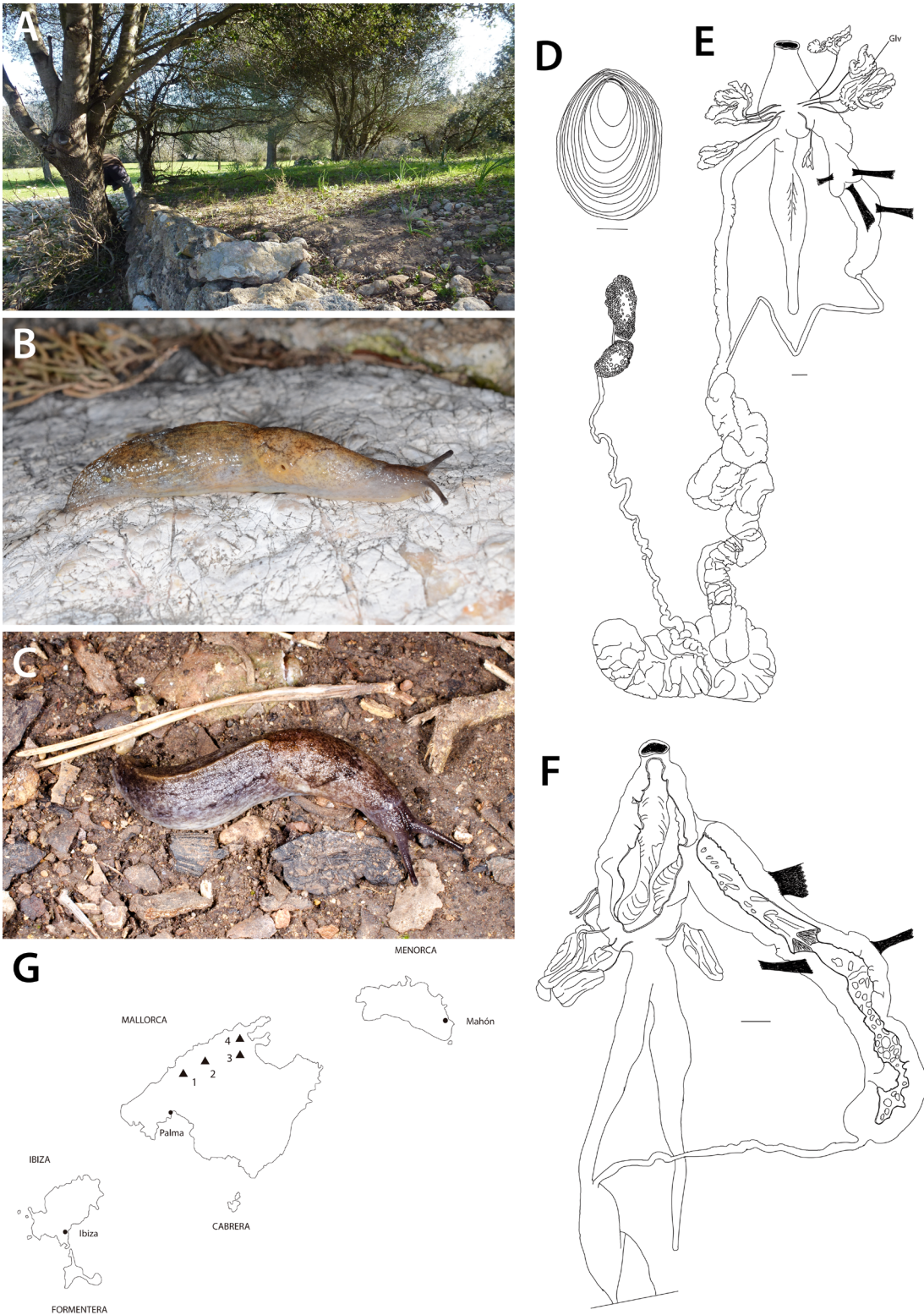


Figura 4. *Tandonia sowerbyi*. **A**, Coves de Campanet (Campanet, Mallorca), localidad típica. **B–C**, especímenes vivos de la Vall d'en Marc (Pollença, Mallorca). **D–E**, Cocha y sistema genital del espécimen de Coves de Campanet. **F**, Interior del atrio, del pene y del epifalo. **G**, Mapa de localidades: 1, Font de Coll de Sóller (Bunyola, Mallorca); 2, Santuari de Lluc (Escorca, Mallorca); 3, Coves de Campanet (Campanet, Mallorca); 4, Vall d'en Marc, carretera Ma-10 km 4 (Pollença, Mallorca). Abreviaturas: Glv = glándula vaginal. Escala de los dibujos: 1 mm.

El vaso deferente en la cara cóncava de la herradura. La glándula peniana desemboca de la base del ciego peniano, multidigitada, con los bordes festoneados (Figura 6H). En los individuos juveniles los *penial pockets* son cortos y romos.

Observaciones. En Cala Figuera encontramos ejemplares de esta especie por la noche sobre el piso terroso de aparcamiento de coches; algunos individuos estaban copulando (Figura 6F). En Campanet los encontramos bajo piedras en una zona de pastoreo de ganado. Hutchinson *et al.* (2014) consideraron que las citas de *D. panormitanum* de Anderson (2003) y Quintana Cardona (2006) en Menorca, y las citas de Beckmann (2007) para Menorca, Mallorca e Ibiza, hay que considerarlas como citas de *D. invadens*. Si las identificaciones de las babosas de las Islas Baleares se hubieran hecho por el sistema genital, los malacólogos se habrían dado cuenta que

algunos de los *Deroceras* encontrados eran en realidad *D. giustianum* Wiktor, 1998, que según Reise *et al.* (2011) es una sinonimia de *D. panormitanum*.

***Deroceras invadens* Reise et al., 2011**
(Figura 7)

1998 *Deroceras panormitanum*: Castillejo, fig. 10, p. 64.

2001 *Deroceras panormitanum*: Wiktor, figs. 1–3, pp. 155–157.

Material examinado. Véase mapa en Figura 7G. Localidades:
• Carretera Ma-10 km 40; fuente al borde carretera, Serra de Tramuntana (Fornalutx, Mallorca). 13/3/2012. Diurno. 13 ejemplares juveniles.

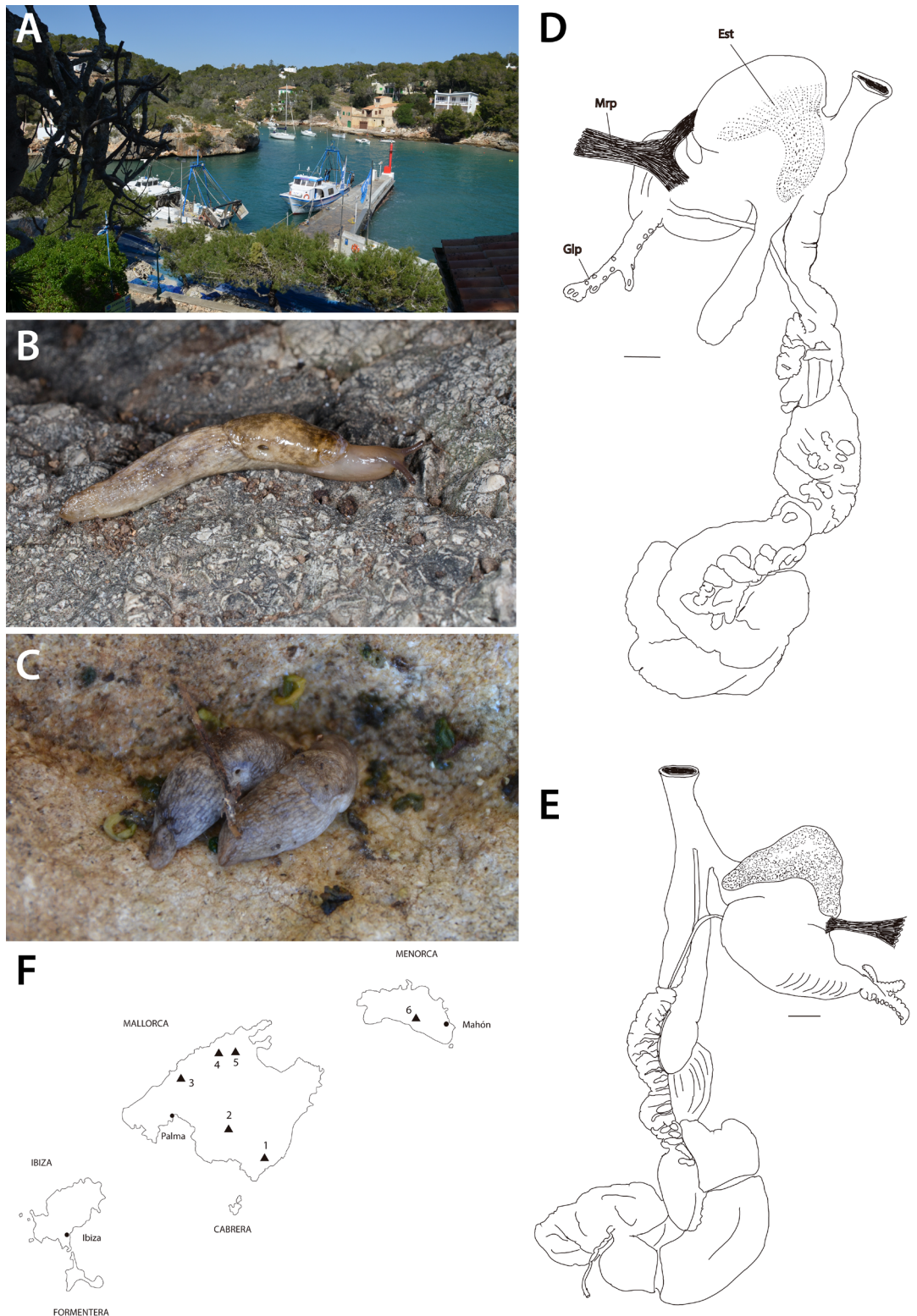


Figura 5. *Deroceras reticulatum*. **A**, Cala Figuera (Santanyí, Mallorca), localidad típica. **B–C**, Especímenes de Coves de Campanet (Mallorca). **D**, Sistema genital del espécimen de Cala Figuera (Santanyí, Mallorca). **E**, Sistema genital del espécimen del Santuari del Lluç (Escorca, Mallorca). **F**, Mapa localidades: 1, Cala Figuera (Santanyí, Mallorca); 2, Santuari de Nostra Seyora de Cura (Randa, Mallorca); 3, Font de Coll de Sóller (Bunyola, Mallorca); 4, Santuari del Lluç (Escorca, Mallorca); 5, Coves de Campanet (Campanet, Mallorca); 6, Barranc d'Algendar (Ferrières, Menorca). Abreviaturas: Est = estimulador/sarcobelum; Glp = glándula peniana; Mrp = músculo retractor del pene. Escala de los dibujos: 1 mm.

Caracteres diagnósticos. Agriolimácido de tamaño mediano (30 mm), de color castaño, claro u oscuro, con punteado negruzco sobre dorso y costado, visible in vivo, y más patente en los conservados en alcohol (Figura 7B–C). Mucus del cuerpo incoloro. Animales muy activos. El epitelio que envuelve el saco visceral a modo de telilla es de color negruzco. La glándula hermafrodita no llega al fondo del saco visceral. El recto no tiene ciego (Figura 7D). El sistema genital (Figura 7E–F) se caracteriza por tener el pene dividido en dos partes. En el pene proximal existen dos apéndices romos y curvados en forma de herradura; son los lóbulos penianos, entre ambos se inserta la glándula peniana multifida, con las ramas de aspecto 'moniliforme'. Entre los dos lóbulos penianos se inserta el músculo retractor del pene y desemboca el vaso deferente. El pene distal es

esférico, recubierto por un casquete glanduloso; en su interior está el sarcobelum cónico. En algunos ejemplares no se observa la glándula peniana (Figura 7E), porque se invaginó en el proceso de asfixia previo a la conservación en alcohol. Lo que sí se observa es el vaso deferente y el músculo retractor del pene.

Observaciones. En Mallorca encontramos varios ejemplares debajo de piedras en el encinar y fuente que está en el Pk- 40 de la carretera Ma-10.

***Gigantomilax (Vitrinoides) majoricensis* (Heynemann, 1863) sensu Wiktor et al. (2007)**
(Figura 8)

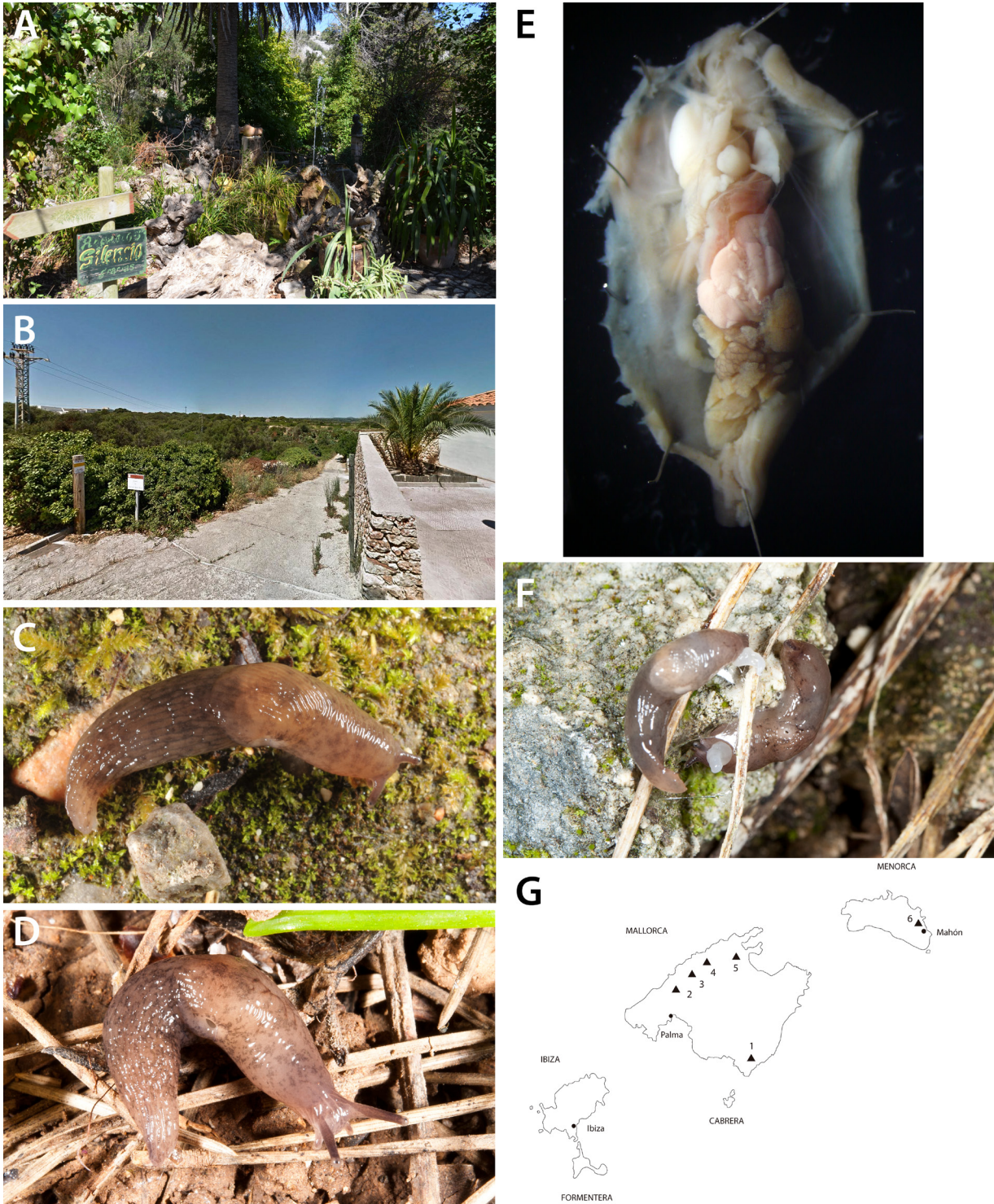


Figura 6. *Deroceras panormitanum*. A–B, Localidades típicas: A, Santuari de lluc (Escorca, Mallorca); B, Camí de Dalt de Sant Joan (Maó, Menorca). C–D, Especímenes de Cala Figuera. E, Saco visceral; se aprecia que el epitelio que lo recubre no está pigmentado de negro. F, Cópula de especímenes de la Cala Figuera. G, Mapa de localidades: 1, Cala Figuera (Santanyí, Mallorca); 2, Font de Coll de Sóller y Font Can Topa, carretera Ma-11A km 27 (Bunyola, Mallorca); 3, Fuente al borde de la carretera Ma-10 km 40; 4, Santuari de lluc (Escorca, Mallorca); 5, Coves de Campanet (Campanet, Mallorca); 6, Camí de Dalt de Sant Joan (Maó, Menorca). H–N, Parte distal del sistema genital de individuos de distintas localidades: H,N, Coves de Campanet (Campanet, Mallorca); I, Coll de Sóller, carretera Ma-11A km 27 (Mallorca); J,K,M, Santuari del lluc (Escorca, Mallorca); L, Camí de Dalt de Sant Joan (Maó, Menorca). Abreviaturas: Cip = ciego peniano; Glp = glándula peniana; Lp = lóbulos penianos; Mrp = músculo retractor del pene. Escala de las figuras: 1 mm.

2007 *Gigantomilax (Vitrinoides) majoricensis*: Wiktor *et al.*, figs. 1–12, pp. 187–197.

2008 *Gigantomilax (Vitrinoides) benjaminus* Borredà et Martínez-Ortí, 2008: figs. 1–3, pp. 57–66.

Objetivos. En este trabajo, con el fin de esclarecer la posición sistemática de *L. majoricensis* sensu Castillejo & Garrido (1994) y de *G. majoricensis* sensu Wiktor *et al.* (2007), así como de comprobar la validez taxonómica de *G. benjaminus* Borredà et Martínez-Ortí, 2008, nos marcamos dos objetivos: (1) Muestrear en las Islas Baleares

y recoger especímenes de *L. majoricensis* sensu Castillejo & Garrido (1994) y sensu Wiktor *et al.* (2007) en las localidades donde la habían citado Gasull & Altena (1969) y Wiktor *et al.* (2007), prestando especial atención a los muestreos en el Barranc d'Algendar (Menorca), localidad típica de *G. majoricensis* sensu Wiktor *et al.* (2007) y de *G. (V.) benjaminus*; (2) Recuperar las notas manuscritas de Castillejo & Garrido (1994), que tomaron cuando describieron *L. majoricensis*, para hacer una segunda lectura a la luz de la nueva información de la que se dispone actualmente.

Antecedentes. *Limax majoricensis* fue descrito por Heynemann

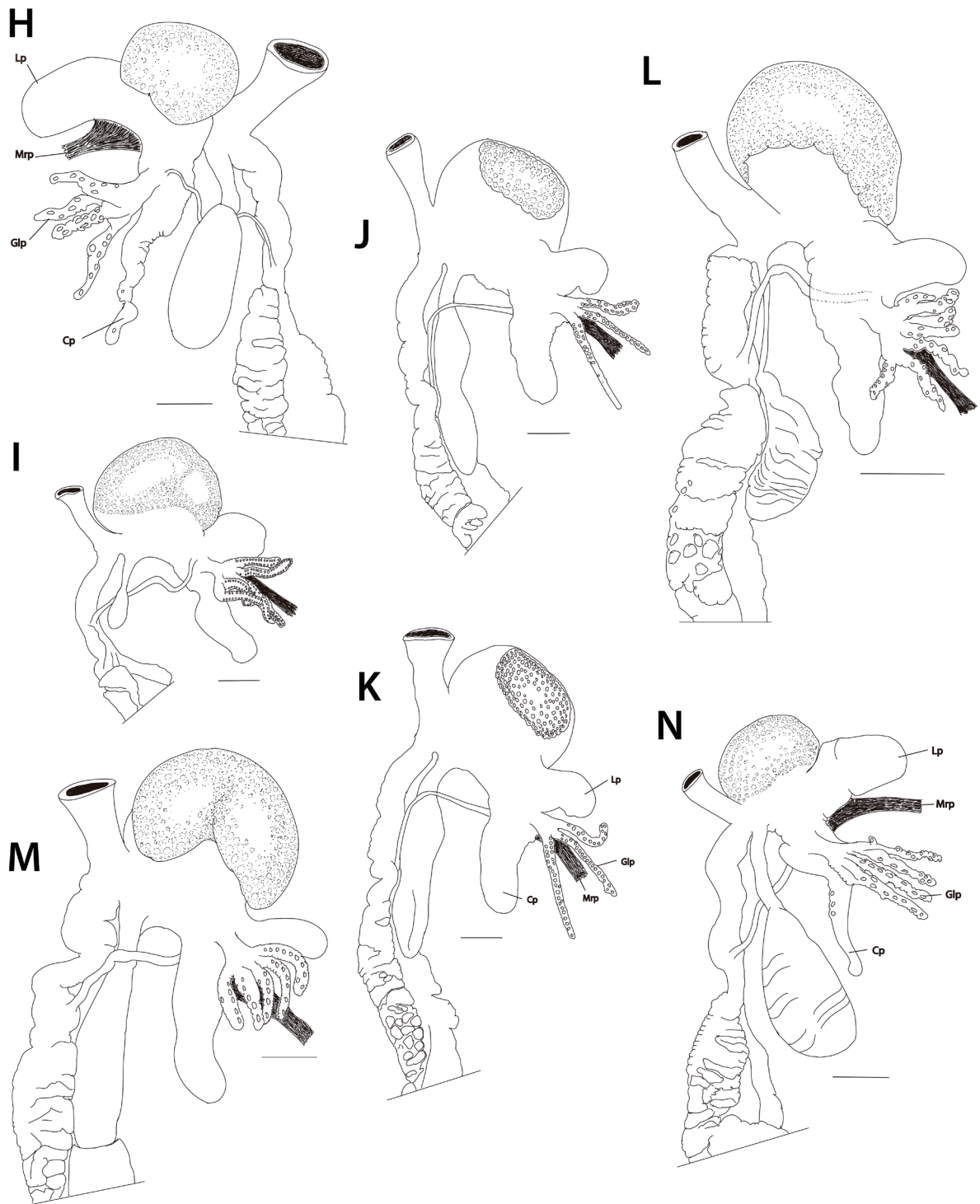


Figura 6.
(Continuación.)

(1863) a partir de material procedente de Mallorca. Los tipos no se conservan. La primera referencia sobre esta especie aparece en Dohrn & Heynemann (1862), en una publicación sobre la fauna de moluscos de las Islas Baleares, donde es citada como “*Limax* nov. spec.?”. En la obra de Heynemann (1863) sobre el género *Limax* ya aparecen algunos datos anatómicos de *L. majoricensis* (se describe una fila de denticulos y la rádula).

En el índice de Ruhoff (1980) sobre especies de moluscos instauradas entre 1850 y 1870, no aparece la especie nominal *L. majoricensis*. Hidalgo (1875, 1879, 1916, 1918) incluyó *L. majoricensis* en sus catálogos malacológicos. Taylor (1907) no hizo ninguna referencia a *L. majoricensis*. Hesse (1926) citó *L. majoricensis* con un signo de interrogación. Más tarde, Jaekel & Plate (1964), Gasull & Altana (1969), Paul (1982) y Reischütz (1983) citaron esta especie en las Islas Baleares, pero ninguno aportó datos sobre la anatomía del sistema genital.

Castillejo & Garrido (1994) localizaron en el MHNG, en el MHNL,

y en el MHNS, 54 especímenes etiquetados como *L. majoricensis* que recogió Luis Gasull entre 1955 y 1969 en Mallorca. Algunos de los especímenes provenientes del MSHS estaban etiquetados como “*L. variegatus*”. El Dr. H.W. Waldén de Mölnlycke (Suecia) les proporcionó dibujos y anotaciones personales sobre la anatomía de ejemplares recogidos por F. Söderlund en 1870 en San Antonio (Ibiza), que Waldén etiquetó como “*Limax* cf. *majoricensis*”. Esta información es un estudio completo y detallado de la anatomía externa, saco visceral, sistema genital y estructuras internas del pene (Figuras 11A–D). Paul (1982) citó *L. majoricensis* en Islas Pitiusas, y Reischütz (1983) en Mallorca.

Wiktor et al. (2007) volvieron a reescribir *L. majoricensis* Heynemann, 1863, y lo denominaron o clasificaron como *Gigantomilax (Vitrinoides) majoricensis* (Heynemann, 1863). La descripción la hicieron sobre especímenes recogidos en el Barranc d’Algendar (Menorca) en marzo de 2005 por el Dr. Josep Quintana Cardona; los autores hicieron una perfecta descripción de la anatomía

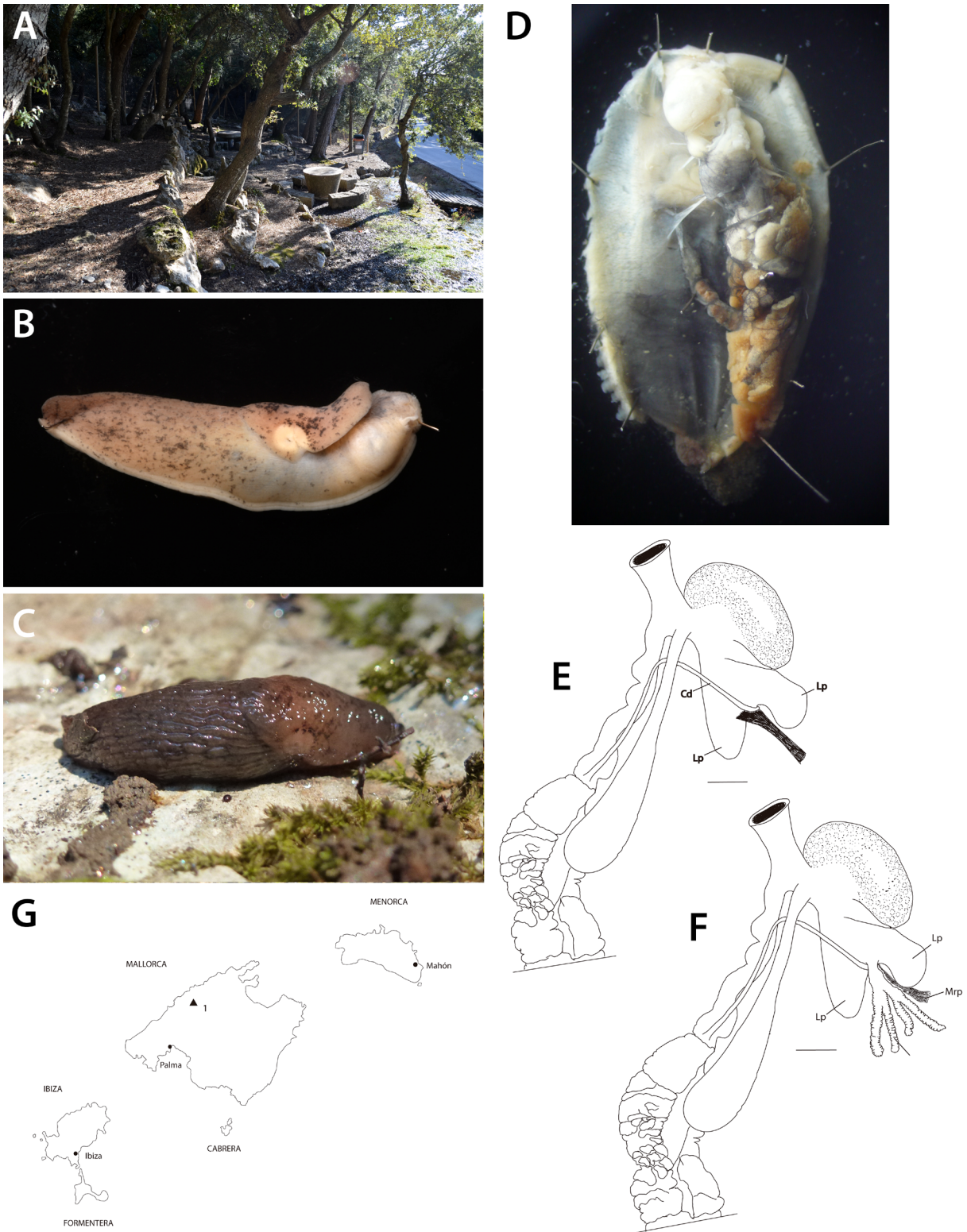


Figura 7. *Dero ceras invadens*. **A**, Carretera Ma-10 km 40 (Serra de Tramuntana, Mallorca), localidad típica. **B-C**, El mismo individuo conservado en alcohol y vivo. **D**, Saco visceral recubierto de epitelio negruzco, recto sin ciego. **E**, Parte distal del sistema genital, con la glándula peniana invaginada. **F**, El mismo individuo con la glándula peniana extraída mediante disección. **G**, Mapa de localidades: 1, carretera Ma-10 km 40, Serra de Tramuntana (Mallorca). Abreviaturas: Glp = glándula peniana; Lp = lóbulo peniano; Mrp = músculo retractor del pene. Escala de los dibujos: 1 mm.

externa e interna, con detalles precisos sobre el sistema genital, y aportaron fotografías de individuos vivos. Beckmann (2007) lo citó como *G. (V.) majoricensis* en Menorca, Mallorca, Cabrera, Ibiza, y Formentera.

Borredà & Martínez-Ortí (2008) describieron un nuevo limácido recogido también en el Barranc d'Algendar (Ferreries, Menorca) en noviembre de 1998 por B. Gómez y M. Conde, y que denominaron *Gigantomilax (Vitrinoides) benjaminus*. La iconografía que aportaron los autores de esta nueva especie es un poco pobre, si la comparamos

con la que aportaron Wiktor et al. (2007), o simplemente con la que nosotros aportamos en este artículo. Los autores consideraron que el taxón nominal *L. majoricensis* sensu Wiktor et al. (2007) se referiría a una especie distinta de *L. majoricensis* sensu Castillejo & Garrido (1994). Para Borredà & Martínez-Ortí (2008), la descripción dada por Castillejo & Garrido (1994) correspondería al verdadero *L. majoricensis*, mientras que la descripción de Wiktor et al. (2007) correspondería a la nueva especie erigida por estos autores, *G. benjaminus*. Además, Borredà & Martínez-Ortí (2008) estudiaron

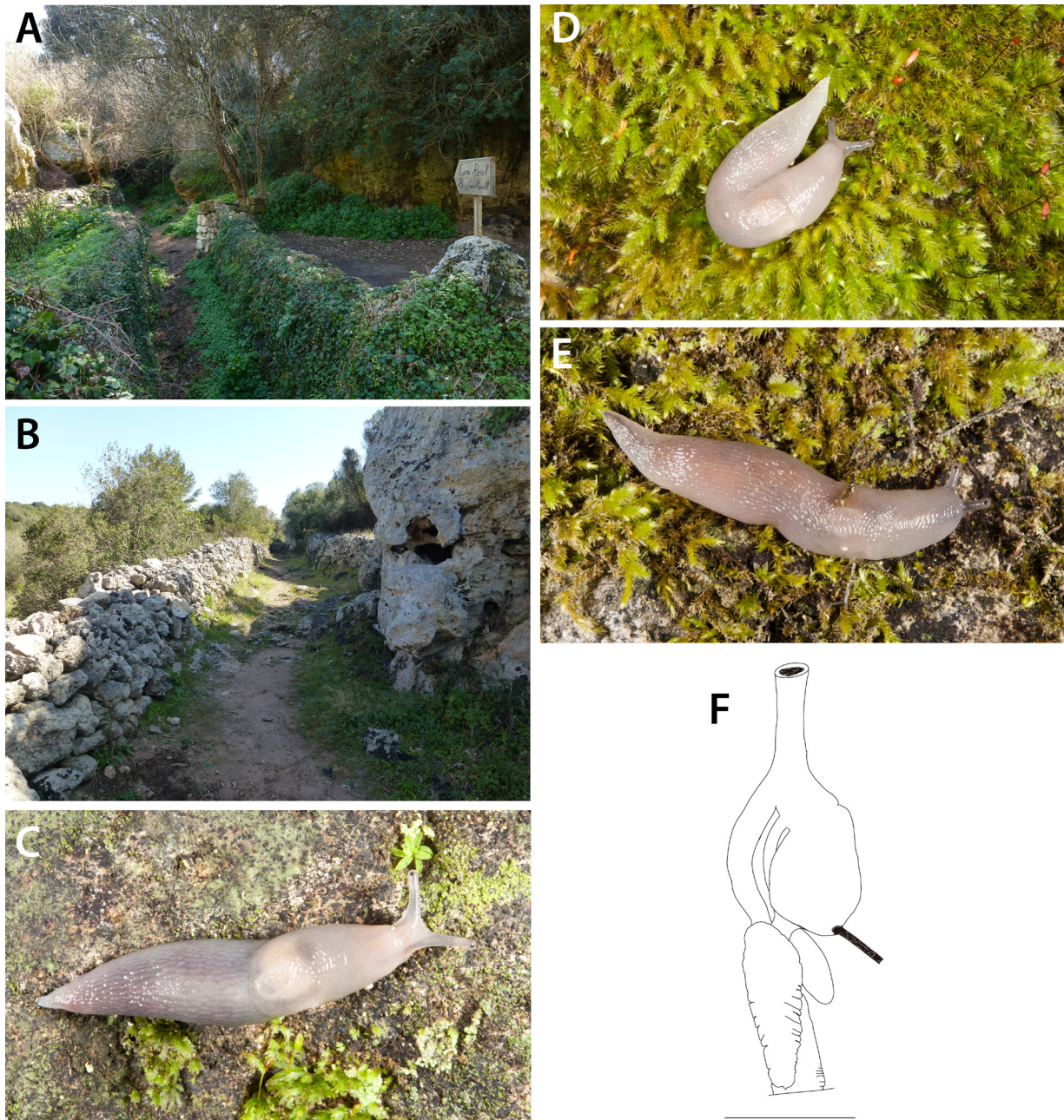


Figura 8. *Gigantomilax majoricensis*. A–B, Barranc d'Algendar (Ferretes, Menorca), localitat típica. C–E, Individuos juvenils del Barranc d'Algendar. F, Sistema genital de espécimen juvenil recogido en el Barranc d'Algendar. G–H, Real Cartuja de Valldemossa (Mallorca), localitat típica. I–J, Especimen juvenil recogido en la Cartuja de Valldemossa. K, Sistema genital del mismo individuo. L, Font de Coll de Sóller (Bunyola, Mallorca). M, Font Can Topa, carretera Ma-11A km 27 (Mallorca). N–Q, Especimenes juvenils de Coll de Sóller; el espécimen (N) media 90 mm en extensión y no tenía desarrollado el sistema genital. R, Sistema genital del espécimen (N). S, Coves de Campanet (Campanet, Mallorca), localitat típica. T–X, Especimenes juvenils de Coves de Campanet. Z–A', Sistema genital de especimenes de Coves de Campanet: Y, saco visceral, recto con un corto ciego; Z, parte anterior del sistema genital; A', sistema genital de un espécimen en fase femenina. B', Limacela de un espécimen de Coves de Campanet. C', Mapa de localidades: 1, Cala Figuera (Santanyí, Mallorca); 2, Real Cartuja de Valldemossa (Mallorca); 3, Font de Coll de Sóller y Font Can Topa, Carretera Ma-11A km 27 (Mallorca); 4, Carretera Ma-10 km 40, Serra de Tramuntana (Mallorca); 5, Santuari de Lluc (Escorca, Mallorca); 6, Coves de Campanet (Campanet, Mallorca); 7, Barranc d'Algendar (Ferretes, Menorca); 8, Barranc de Binigaus (es Migjorn Gran, Menorca). Esp = espermateca, Mrp = músculo retractor pene, Pe = pene, Ov = oviducto, Vd = vaso deferente. Escala de los dibujos: 1 mm.

especimenes recolectados por F. Söderlund en 1870 en Ibiza y entre los mismos seleccionaron un nuevo neotipo de *G. majoricensis*; sin embargo, no indicaron a qué *G. majoricensis* se referían, si al de Castillejo & Garrido (1994) o al de Wiktor *et al.* (2007).

Comentarios sobre *Limax majoricensis sensu* Castillejo & Garrido (1994). La descripción de *L. majoricensis sensu* Castillejo & Garrido (1994) está basada en especimenes recogidos por Luis Gasull y depositados en el MHNG y el MHNS de Suecia; dos de los ejemplares provenientes del MHNS estaban etiquetados como "*L. variegatus*". Según Likharev & Wiktor (1980: p. 284), parte de las citas de *Limax variegatus* Draparnaud, 1801 que existen en la bibliografía corresponden realmente a *Limax (Limacus) maculatus* (Kaleniczenco, 1851), actualmente *Krinickillus maculatus* Kaleniczenko, 1851. El

aspecto externo de los 54 ejemplares que estudiaron estos autores les recordó al de los especimenes juvenils de *Limacus flavus* (Linnaeus, 1758) de la Península Ibérica e Islas Baleares. En la discusión, Castillejo & Garrido (1994) los compararon con *L. flavus*, *Lehmannia nyctelia* (Bourguignat, 1861), *Lehmannia marginata* (Müller, 1774) y *Lehmannia valentiana* (Férussac, 1823), pero no los compararon con *Krinickillus maculatus* Kaleniczenko, 1851.

Las notas que recuperamos de las anotaciones que hicieron en su día Castillejo & Garrido (1994) sobre *L. majoricensis* incluyen la siguiente información:

1. Sobre la información proporcionada en formato de tres fotocopias en blanco y negro por el Dr. H.W. Waldén y que el propio autor etiquetó como "*Limax cf. majoricensis*", en base a ejemplares

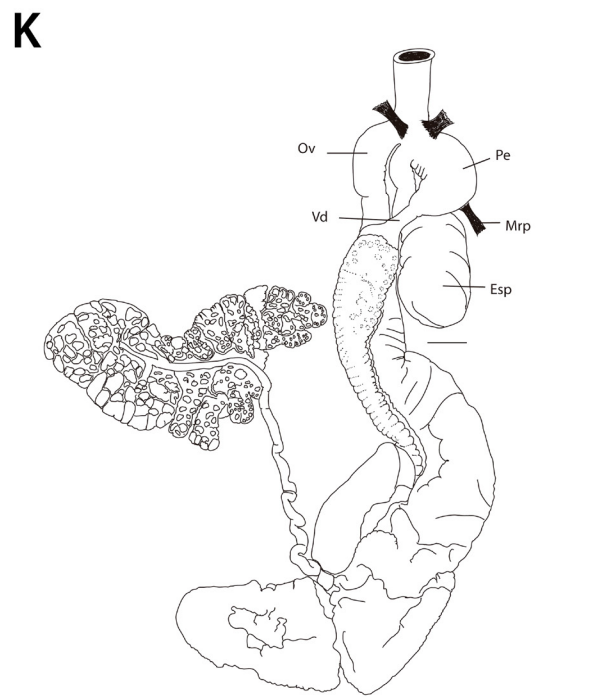


Figura 8.
(Continuación.)

depositados en el MHNS:

- 1.1. En la 'Fotocopia-I' (Figura 11A) se ven cuatro fotos hechas a escala de *L. cf. majoricensis*, en las que se ve la parte dorsal y lateral del mismo individuo. Waldén, en el pie de foto, puso textualmente "Ibiza, S. Antonio, F. Söderlund 1870, L= 22,5 mm, Ex.I.", cuya interpretación es la siguiente: el recolector fue F. Söderlund, fecha de recolección 1870, el lugar de recolección de estos ejemplares fue en Sant Antoni de Portmany (Ibiza), el ejemplar dibujado es el ejemplar número uno de la serie, y conservado en alcohol tiene una longitud de 22,5 mm.
- 1.2. En la 'Fotocopia-II' (Figura 11B), dibujó el saco visceral del mismo ejemplar Ex.I. de S. Antonio (Ibiza). En el margen anotó la fórmula radular: $130[35/(2)-1-2 + 17/3 + 1/3 + 17/3 + 31/2-1-(3)]$, y en sueco escribió "rådula tånderma ansluter nåra tiu *L. valentianus*" (que, traducido, quiere decir: la fórmula radular se parece mucho a la de *L. valentianus*). En el dibujo del saco visceral hay dos cosas que llaman la atención: (1) Que el ciego rectal no llega al fondo del saco visceral, ni sobrepasa la posición de la ovotestis; y (2) Que el pene está plegado en 'C', con las ramas de la 'C' muy próximas entre sí. En esta misma Fotocopia-II, Waldén anotó que había estudiado seis ejemplares, y dio para ellos la longitud: Ex. I, 22,5 mm (foto); Ex. II, 32 mm (diss. RM 1838); Ex. III, 24 mm (diss.); Ex. IV, 24 mm; Ex. V, 21,5 mm (diss.); Ex. VI, 13 mm.
- 1.3. En la 'Fotocopia-III' (Figura 11C), dibujó el sistema genital del mismo individuo de "*Limax cf. majoricensis*" de S. Antonio. El pene es cilíndrico, está plegado en 'C' por medio de bridas musculares, y tiene 7 mm de longitud; el vaso deferente mide

2 mm, y el oviducto 5 mm. En el interior del pene dibuja dos pliegues y una estructura lingüiforme plegada que denomina "stimulator" (Figura 11D). De la ovotestis dice que está "aplastada en los lados" y que es de color leonado "Grabrun". La espermateca con su canal mide 2,5 mm.

2. Sobre la información extraída de los dibujos y notas tomadas por Castillejo & Garrido (1994), los ejemplares estudiados procedían de tres localidades:

- Illa Plana–Illes Bledes (Ibiza). 11/2/1969, L. Gasull *leg.* Ejemplares depositados en el MHNG.
- Illa des Vedrà (Ibiza). 10/2/1960, L. Gasull *leg.* Ejemplares depositados en el MHNS.
- Portals Vells (Mallorca). 21/12/1969, L. Gasull *leg.* Ejemplares depositados en el MHNG.

De las anotaciones hechas al margen de los dibujos se puede deducir lo siguiente:

- 2.1. La longitud de los especímenes conservados en alcohol, procedentes de Portals Vells (Mallorca; Figura 11E), oscila entre 35 y 45 mm. Se trata de "animales con dos bandas grisáceas en el dorso que se continúan por el escudo. Suela pedia blanca, con tres zonas, sin pigmento".
- 2.2. El saco visceral figurado por Castillejo & Garrido (1994: fig. 4, p. 220) es idéntico al saco visceral de la 'Fotocopia-II' del Dr. H.W. Waldén. Pero Castillejo & Garrido (1994) modificaron la longitud del ciego rectal, que en este caso llega hasta el fondo del saco visceral. Esta modificación estaba basada en sus propias observaciones, ya que los autores encontraron que los ejemplares de *L. majoricensis* que les enviaron desde Suecia (Luis Gasull *leg.*) "tienen un ciego en el recto que llega

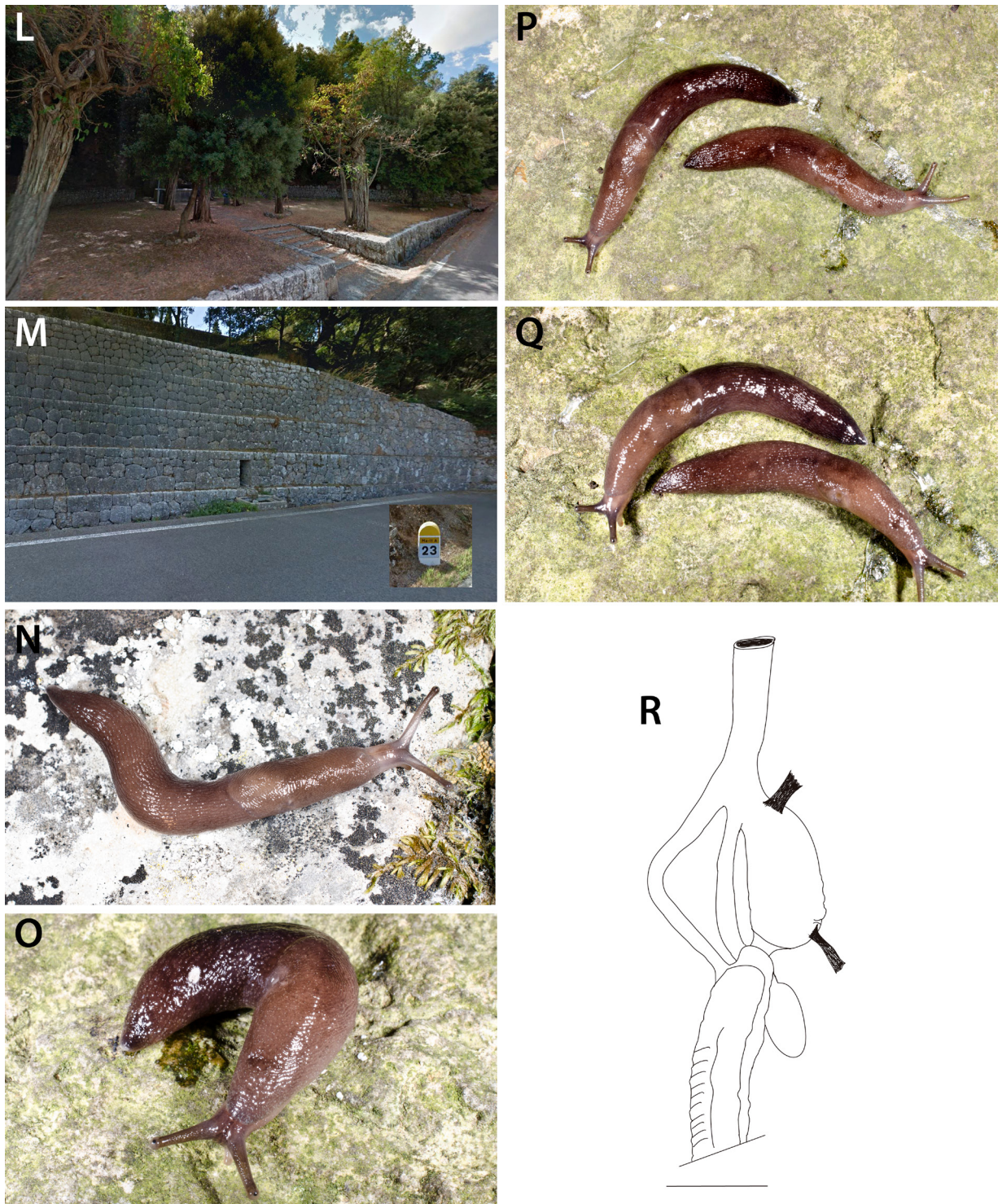


Figura 8.
(Continua-
ción.)

al fondo del saco visceral”.

- 2.3. El pene de todos los individuos (Figuras 11F,H–K) está doblado en ‘C’, y este plegamiento lo causan unas bridas musculares que envuelven el pene a modo de vaina. La longitud del pene oscila entre 6 y 8 mm. El vaso deferente no sobrepasa 0,5 mm de longitud. El oviducto mide alrededor de 5 mm, y la longitud de la espermateca y su canal oscila entre 3,5 y 5 mm. La glándula hermafrodita es de color marrón claro. La glándula de la albúmina está bien desarrollada, lo que podría indicar que los individuos estaban en fase femenina.
- 2.4. El atrio genital es liso, sin pliegues ni papilas internas.
- 2.5. En el interior del pene distal existen dos crestas longitudinales, y en el interior del pene proximal existen dobleces o pliegues transversales.

Si tomamos en consideración tanto las anotaciones de Waldén como las notas de Castillejo & Garrido (1994), y las comparamos

con la información, tanto iconográfica como escrita, publicada por Evans (1986: figs. 2-3, pp. 582–583; véase la Figura 11N–O del presente estudio), se puede observar una gran similitud entre los ejemplares fotografiados y dibujados por el Dr. H.W. Waldén y los estudiados por Evans (1986). Esto también se puede aplicar a los ejemplares anatomizados y descritos por Castillejo & Garrido (1994), que corresponden todos ellos a una misma especie, que no es otra que *Limax maculatus* (Kaleniczenko, 1851) sensu Evans (1986) [actualmente, *Krinickillus maculatus* Kaleniczenko, 1851], y no *L. majoricensis* Heynemann, 1863 sensu Wiktor *et al.* (2007) [actualmente *Gigantomilax (Vitrinoides) majoricensis* (Heynemann, 1863)], ni tampoco, como se explica más abajo, *G. benjaminus*. Es decir, que *L. majoricensis* sensu Castillejo & Garrido (1994) es un sinónimo posterior de *Krinickillus maculatus* Kaleniczenko, 1851. El resumen de las características anatómicas que asemejan estas dos especies están recogidos en la Tabla 1 y en la Figuras 11M–N.



Figura 8. (Continuación.)

Si tomamos como referencia la publicación de Evans (1986), los caracteres anatómicos por los que consideramos que *L. majoricensis* sensu Castillejo & Garrido (1994) es una sinonimia de *Krinickillus maculatus* Kaleniczenko, 1851 son los siguientes:

- En ambos taxones, la morfología externa (tamaño, disposición de las manchas dorsales, etc.) es muy similar a las que se observan en el dorso de *Limacus flavus*.
- En ambos casos, el ciego rectal es de longitud variable, e incluso puede llegar hasta el fondo del saco visceral.
- En ambos casos, como consecuencia de la existencia de una vaina muscular, el pene está plegado sobre sí mismo en forma de 'C'.
- En ambos casos, el pene es cilíndrico, alargado, dividido en dos partes, una distal, alejada de la ovotestis y otra proximal, más cerca de la ovotestis; en el interior del pene distal existen dos crestas longitudinales, y el interior del pene proximal tiene pliegues transversales (Figura 11G).

La única diferencia que se observa entre las dos taxones es la longitud del vaso deferente. En *L. majoricensis* sensu Castillejo & Garrido (1994) mide 1 mm, mientras que en *K. maculatus* sensu Evans (1986) mide 6 mm. La explicación de estas diferencias puede estar en la madurez sexual: los ejemplares recogidos por L. Gasull y estudiados por Castillejo & Garrido (1994) son todos juveniles o muy juveniles, y no tenían desarrollado el sistema genital, por lo que el vaso deferente era pequeño.

Observaciones propias sobre especímenes de *Gigantomilax (Vitrinoides) majoricensis* sensu Wiktor et al. (2007) recogidos por nosotros. Los especímenes de *G. majoricensis* sensu Wiktor et al. (2007) los recogimos en las siguientes localidades:

- Cala Figuera (Santanyí, Mallorca). 12/3/2012. Muestreo diurno y

nocturno. 13 ejemplares juveniles.

- Real Cartuja de Valldemossa (Valldemossa, Mallorca). 11/3/2012. Muestreo diurno. 6 ejemplares juveniles.
- Font de Coll de Sóller, Font Can Topa, Ma-11A km 27 (Bunyola, Mallorca). 11/3/2012. Muestreo nocturno. 11 ejemplares juveniles.
- Carretera Ma-10 km 40, fuente al borde de la carretera (Serra de Tramuntana, Fornalutx, Mallorca). 13/03/2012. Muestreo diurno. 11 ejemplares juveniles.
- Santuari de Lluc, Jardín Botánico (Escorca, Mallorca). 13/3/2012. Muestreo diurno. 5 ejemplares juveniles.
- Coves de Campanet (Campanet, Mallorca). 11/3/2012. Muestreo diurno y nocturno. 10 ejemplares juveniles.
- Barranc d'Algendar, Serpentina (Ferrerías, Menorca). Muestreo diurno y nocturno. 15/3/2012. 17 ejemplares juveniles. Localidad típica de *G. majoricensis* sensu Wiktor et al. (2007) y *G. benjaminus* Borredà et Martínez-Ortí, 2008, se muestreó durante dos días y dos noches consecutivas.
- Barranc de Binigaus (es Migjorn Gran, Menorca). 15/3/2012. Diurno y nocturno. 7 ejemplares juveniles.

Entre los especímenes que recogimos en el Barranc d'Algendar (Menorca), en donde se habían citado *G. majoricensis* sensu Wiktor et al. (2007) y *G. benjaminus*, encontramos por la noche individuos desplazándose sobre las rocas; los había de color blanquecino, azulado, negruzco, y castaño claro. Esta variación en el colorido dependía de su desarrollo o madurez sexual (Figuras 8C-E). Por medio de estudios anatómicos, se pudo constatar que ninguno de ellos tenía desarrollado el sistema genital, por lo que se dedujo que todos eran juveniles (Figura 8F). Estos individuos tenían la pared del cuerpo transparente, que dejaba ver la concha y el tubo

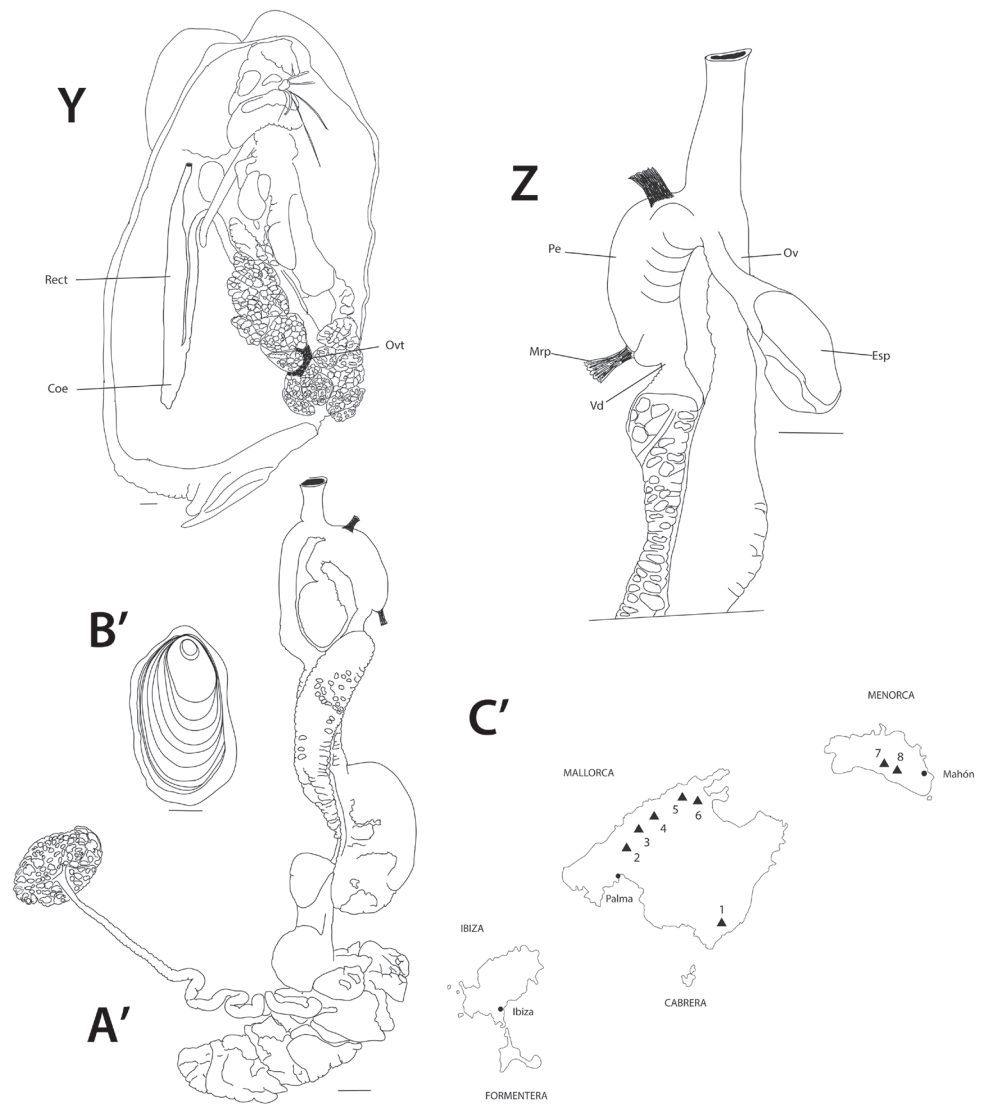


Figura 8. (Continuación.)

Tabla 1. Comparación entre las características anatómicas que asemejan *Limax majoricensis* sensu Castillejo & Garrido (1994) y *Limax maculatus* sensu Evans (1986) [actualmente, *Krinickillus maculatus* Kaleniczenko, 1851].

	<i>Limax (Limacus) majoricensis</i> sensu Castillejo & Garrido (1994)	<i>Limax maculatus</i> sensu Evans (1986)
Morfología externa	En alcohol de 70° puede alcanzar los 45 mm; el tamaño normal es de 25 a 35 mm. El cuerpo grisáceo, con dos bandas oscuras sobre el dorso que se continúan por el escudo. En los costados y en el escudo existen manchas oscuras distribuidas de forma irregular, y en ocasiones pueden desfigurarse las bandas laterales.	Muy similar a la de <i>Limacus flavus</i> . Manchas pálidas sobre el manto como en <i>L. flavus</i> . El dibujo que forman las manchas sobre el cuerpo es distinto e intermedio entre <i>L. flavus</i> y <i>L. pseudoflavus</i> Evans, 1978.
Forma y longitud del pene	El pene sobrepasa los 8 mm de longitud. En todos los especímenes la disposición natural el pene es plegado en forma de 'V', con las porciones proximal y distal sujetas una contra la otra por medio de bridas musculares que forman una vaina a su alrededor. Vaso deferente muy corto (1 mm de longitud).	El pene mide 12 mm y está curvado en 'C'. La forma del pene es intermedia entre la de <i>L. flavus</i> y la de <i>L. pseudoflavus</i> . El vaso deferente mide 6 mm.
Interior del pene	Dos pliegues o crestas longitudinales. En el pene proximal son fuertes, a veces tienen forma abultada y aparecen distribuidos irregularmente, mientras que los del pene distal, excepto un pliegue mediano grueso, son más finos y aparecen alineados, paralelos entre sí.	Pene distal con dos crestas bien definidas que se extienden hasta el extremo. Los márgenes de las crestas tienen pequeños dientes redondeados. El pene proximal tiene arrugas/pliegues transversales, que no existen en <i>L. flavus</i> .
Ciego rectal	El intestino presenta tres asas. La última asa intestinal es muy corta. En su parte posterior, la última asa intestinal, el recto, tiene un largo ciego que casi alcanza el extremo posterior de la masa visceral.	La longitud del ciego rectal es variable, incluso puede llegar al fondo del saco visceral.
Rádula y concha	Características del género <i>Limacus</i> .	Similar a las de <i>L. flavus</i> .

digestivo. Los especímenes juveniles de mayor tamaño eran de color castaño oscuro, y en ellos nunca se transparentaba la concha ni el tubo digestivo. Los muy juveniles medían 20 mm de longitud, y los juveniles 50 mm.

En el Coll de Sóller (Mallorca) es donde encontramos por la noche los individuos de mayor tamaño; medían 90 mm y, curiosamente,

tenían un sistema genital rudimentario, sin desarrollar (Figuras 8N–Q). En estos, el pene medía 1,5 mm, y los 'acini' de la glándula hermafrodita u ovotestis eran blanquecinos (Figura 8R).

En los muestreos diurnos encontramos los especímenes bajo piedras, y todos eran pequeños (30 mm), y de color castaño claro; a primera vista se pueden confundir con *Deroceras*, aunque los

Tabla 2. Medidas en milímetros de las distintas partes del sistema genital de especímenes juveniles de *Gigantomilax majoricensis* recogidos por nosotros en marzo de 2012 en distintas localidades de Mallorca (Ma) y Menorca (Me).

	Longitud	Pene	Vaso deferente	Oviducto	Espermateca y conducto
Coll de Sóller (Ma)	45–90	1,5	0,2	2,5	2,0
Coves Campanet (Ma)	35	3,2	0,7	5,0	4,0
Valldemossa (Ma)	30	3,0	1,0	3,5	5,0
B. Binigaus (Me)	30	1,0	0,1	2,0	2,0
B. Algendar (Me)	50	1,5	0,2	1,5	1,5

tubérculos de *Gigantomilax* son más marcados que en *Deroceras*. Durante la noche los especímenes salen de las grietas de la roca caliza y se pueden encontrar sobre el musgo.

Los especímenes se fotografiaron in situ, tanto por el día como por la noche. El color de los individuos observados por la noche variaba en función de la 'temperatura' de la luz de las linternas o del flash empleado en fotografía. Así, el color de los especímenes bajo la luz de linternas con microleds era azulado, mientras que el color que tenían en las fotografías con flashes de luz de xenón era castaño, que es el color real. En algunas fotografías con flash, sobre el cuerpo de algunos especímenes, se observaron diminutos puntitos blanquecinos, que no se observaron a la luz del día. La topografía del sistema genital de los individuos que capturamos y anatomizamos en las localidades reseñadas (véanse medidas en la Tabla 2) es idéntica a la señalada por Wiktor *et al.* (2007) para *G. majoricensis*, e idéntica también a la descrita por Borredà & Martínez-Ortí (2007) para *G. benjaminus*. En ninguno de los especímenes estudiados el ciego rectal llega al fondo del saco visceral.

Comentarios sobre *Limax majoricensis sensu Wiktor et al.* (2007). Wiktor *et al.* (2007) reescribieron *L. majoricensis* a partir de especímenes recogidos por el Dr. Josep Quintana Cardona en el Barranc d'Algendar (Menorca), y aportaron una clara y perfecta descripción de la anatomía externa, interna, y sobre todo del sistema genital. Siete de los ejemplares capturados fueron mantenidos en cautividad hasta que pusieron huevos, pero los autores no indicaron ni el tamaño, ni el color, ni la anatomía de los especímenes después de poner los huevos, que nos indicaría que estaban en madurez sexual y en fase femenina. Tampoco indicaron si el sistema genital del neotipo figurado (Wiktor *et al.*, 2007: fig. 5) se correspondía a los especímenes criados en cautividad o a los recogidos directamente en la localidad típica. Wiktor *et al.* (2007) hicieron una exhaustiva revisión bibliográfica de la historia y de las citas de *L. majoricensis* en las Islas Baleares. Sobre la descripción de *L. majoricensis sensu* Castillejo & Garrido (1994), hicieron comentarios acerca de la longitud del ciego rectal (que llega al fondo del saco visceral), y respecto al sistema genital dijeron que se asemeja al de *G. (V.) majoricensis sensu* Wiktor *et al.* (2007); sin embargo, no indicaron nada respecto a la diferencia en la longitud del pene. También indicaron que el patrón del dibujo y el colorido del cuerpo de los individuos descritos por Castillejo & Garrido (1994) es distinto al observado por ellos, ya que los descritos por Castillejo & Garrido (1994) tienen manchas negras, mientras que los descritos por Wiktor *et al.* (2007) son de color crema uniforme. A nuestro modo de ver, los especímenes de *G. majoricensis sensu* Wiktor *et al.* (2007) que fotografió el Dr. Josep Quintana Cardona en el Barranc d'Algendar (*ibid.*: figs. 1–4) tienen en mismo aspecto que los especímenes juveniles que fotografiamos en la misma localidad los autores del presente estudio (Figura 8C,E). Por lo tanto, cabría pensar que, muy posiblemente, las fotos de Wiktor *et al.* (2007) correspondan también a individuos juveniles.

La madurez sexual de los gasterópodos terrestres se intuye indirectamente por el tamaño relativo de la ovotestis (o glándula hermafrodita) y de la glándula de la albúmina. Así, cuando la ovotestis es grande, con los acini bien marcados, compactos y recubiertos por un epitelio de color oscuro, y la glándula de la albúmina es pequeña, no bien diferenciada, se acepta que la babosa está en fase masculina. Y viceversa, cuando la ovotestis ha disminuido de tamaño, el epitelio que la rodea se torna negro, y glándula de la albúmina

grande, blanquecina, compacta, se acepta que el individuo está en fase femenina. Obviamente, para tener una confirmación científica, habría que hacer estudios histológicos de la ovotestis para conocer si existen espermatozoides u oocitos, y así saber en qué fase se encuentra.

Si aceptamos estas premisas, podemos decir que el sistema genital descrito por Wiktor *et al.* (2007: fig. 5, p. 190) corresponde con un individuo adulto que está en fase femenina, es decir, que ha copulado y ha puesto o va a poner huevos. Este sistema genital coincide con los representados en las Figuras 8K (Valldemossa, Mallorca) y 8A' (Coves de Campanet, Mallorca) de esta publicación, que también pertenecen a individuos en fase femenina.

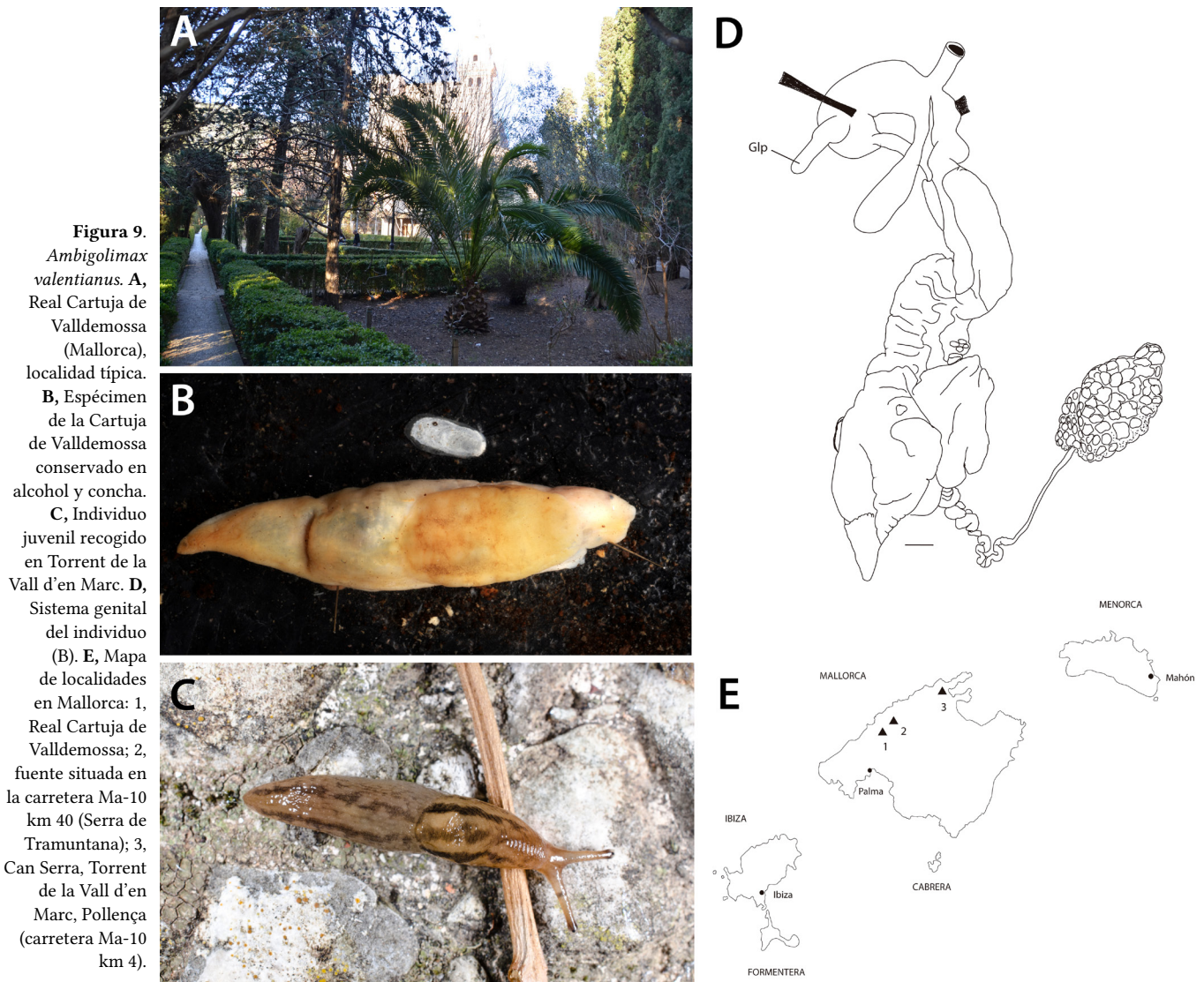
Llama la atención la gran variabilidad en el tamaño y el desarrollo del sistema genital de los especímenes de *G. majoricensis* capturados por los autores de este trabajo. Así, especímenes recogidos en Valldemossa y Campanet eran sexualmente maduros, estaban en fase femenina, y tenían una longitud en extensión de 50 mm, mientras que en los recogidos en el Coll de Sóller (Mallorca), con una longitud de más de 90 mm en extensión, el sistema genital era rudimentario, y no tenían desarrolladas ni la ovotestis ni la glándula de la albúmina (Figura 8R).

De todo esto se deduce que hay que seguir investigando sobre la anatomía y la fenología de *G. majoricensis*, para encontrar una explicación a esta variabilidad tan grande.

Nos llama la atención que Wiktor *et al.* (2007), que también examinaron material depositado en el MHNG, recogido por L. Gasull e identificado por H.W. Waldén como *L. cf. majoricensis*, no comentasen nada sobre sus observaciones, cuando este material es el mismo que estudiaron Castillejo & Garrido (1994).

Comentarios sobre *Gigantomilax (Vitrinoides) benjaminus Borredà et Martínez-Ortí, 2008.* Borredà & Martínez-Ortí (2008) describieron una nueva especie de limácido basada en ejemplares que B. Gómez y M. Conde recogieron en 1998 en el Barranc d'Algendar (Ferreries, Menorca), y que denominaron *Gigantomilax (Vitrinoides) benjaminus*. La iconografía que aportaron estos autores es poco detallada, si la comparamos con la que dio Wiktor *et al.* (2007) y la que se aporta en el presente artículo. Los autores consideraron esta especie como un posible endemismo de Menorca, al ser sólo conocido con certeza del Barranc d'Algendar, aunque posteriormente los mismo autores la citaron en Mallorca (Borredà & Martínez-Ortí, 2010). Borredà & Martínez-Ortí (2008) compararon a la nueva especie con taxones de anatomía parecida, y en especial con el otro limácido endémico balear, *L. majoricensis sensu* Castillejo & Garrido (1994).

Borredà & Martínez-Ortí (2008: p. 63) indicaron que «la redescipción de *L. majoricensis*» de Wiktor *et al.* (2007), en realidad se refiere a *Gigantomilax (Vitrinoides) benjaminus*», e indicaron también que existe otra especie en Baleares, que, siguiendo a Wiktor *et al.* (2007), se tiene que llamar *Gigantomilax (Vitrinoides) majoricensis* (Heynemann, 1862). Borredà & Martínez-Ortí (2008) dieron por buena la descripción de *L. majoricensis sensu* Castillejo & Garrido (1994), y por lo tanto consideraron que se trataba del verdadero *L. majoricensis*. En su publicación, Borredà & Martínez-Ortí (2008) se marcaron como objetivo demostrar que *G. (V.) benjaminus* es distinto a *L. majoricensis sensu* Castillejo & Garrido (1994), y que *G. (V.) majoricensis sensu* Wiktor *et al.* (2007) es idéntico a *G. benjaminus*. Borredà & Martínez-Ortí (2008) asumieron que la



descripción de *L. majoricensis* sensu Castillejo & Garrido (1994) era correcta y que correspondía al verdadero *L. majoricensis*. Ello les llevó a afirmar que la descripción de *G. (V.) majoricensis* sensu Wiktor *et al.* (2007) correspondía a una especie distinta de *L. majoricensis* sensu Castillejo & Garrido (1994), a la que Borredà & Martínez-Ortí (2008) denominaron *G. (V.) benjaminus*, que tendría la anatomía idéntica a la de *G. (V.) majoricensis* sensu Wiktor *et al.* (2007). Es decir, que lo único que hicieron Borredà & Martínez-Ortí (2008) fue dar otro nombre a la descripción de Wiktor *et al.* (2007), pero todo esto se derrumba, ya que la descripción de Castillejo & Garrido (1994) corresponde a *K. maculatus* y no a *L. majoricensis*.

Al comparar *G. benjaminus* con *L. majoricensis* sensu Castillejo & Garrido (1994), Borredà & Martínez-Ortí (2008) indicaron una serie de diferencias, resumidas en su tabla 1 (*ibid.*: p. 63). Las diferencias más significativas las encontraron a nivel del sistema genital: (1) el pene en *G. benjaminus* es corto, entre globoso y cilíndrico, ni curvado ni dividido en dos regiones como en *G. majoricensis* sensu Castillejo & Garrido (1994); (2) las estructuras intrapenianas son totalmente diferentes entre ambas especies, *G. benjaminus* tiene dos repliegues estriados en sentido transversal que forman una 'V' o 'U', mientras que en *L. majoricensis* sensu Castillejo & Garrido (1994) estos repliegues están menos desarrollados y la estriación longitudinal es débil; y (3) el atrio genital es corto y ancho en *G. benjaminus*, y más largo y estrecho en *G. majoricensis*. Los autores creyeron necesario seleccionar un neotipo de *Limax majoricensis* Heynemann 1862 [sic] sensu Castillejo & Garrido (1994). Borredà & Martínez-Ortí (2007: p. 65) designaron como neotipo de *Limax majoricensis* sensu Castillejo & Garrido (1994) al ejemplar "depositado en el Swedish Museum of Natural History de Estocolmo (SMNH n°

90187; junto con cinco ejemplares más). Fue recolectado en 1870 en el Puerto de Sant Antoni Abad (Ibiza) [sic = Puerto Magno. 38° 59' N 01° 20' E. Fishing market] por F. Söderlund y determinado por él como *Limax variegatus*". El sistema genital de este ejemplar está figurado en Borredà & Martínez-Ortí (2007: figs. 2E–G, p. 60). Sobre el neotipo y los especímenes recogidos por Söderlund, Borredà & Martínez-Ortí (2007: p. 65) señalaron: "En cuanto al aspecto externo todos los ejemplares revisados, tanto los de esta muestra (SMNH n° 90187) como los de la de Formentera (SMNH n° 90188, 3 ejs., fig. 1F), presentan un patrón de bandas longitudinales y puntos, y con tubérculos gruesos en el dorso, que coincide con las observaciones de Castillejo & Garrido (1994: p. 219) y Castillejo & Garrido (1996: p. 141) que se hacen extensivas a todos los ejemplares depositados en el museo de Göteborg (Castillejo & Garrido, 1994: figs. 1–2, p. 220)".

De todo esto se deduce que los ejemplares de "*L. variegatus*" recogidos en 1870 por F. Söderlund en San Antonio y depositados en el MHNS fueron estudiados a posteriori por el Dr. H.W. Waldén, por Castillejo & Garrido (1994), por Wiktor *et al.* (2007), y por Borredà & Martínez-Ortí (2007). El pene del sistema genital del neotipo de *L. majoricensis* designado por Borredà & Martínez-Ortí (2007: figs. 2E–G, p. 60) está curvado en 'C', y en su interior existen pliegues y crestas. Si Borredà & Martínez-Ortí (2007), cuando estudiaron los especímenes que Karin Sindemark (Department of Invertebrate Zoology, MNHS) les envió en cesión, y que correspondían a los especímenes recogidos por F. Söderlund en 1870 en San Antonio (Ibiza), hubieran empezado a seguir la trazabilidad del término "*L. variegatus*" con el que estaban etiquetados, se habrían dado cuenta de que, en la bibliografía, las citas de *Limax variegatus* Draparnaud, 1801 se pueden referir tanto a *Limaculus flavus* (Linnaeus, 1758)



Figura 10.
(Leyenda en la página siguiente.)

Tabla 3. Datos anatómicos de *Limax majoricensis* sensu Waldén (inédito), Castillejo & Garrido (1994), Wiktor *et al.* (2007), y observaciones propias (Grupo de Investigación MALATERRA). Medidas en mm.

	Dr. H.W. Waldén	Castillejo & Garrido (1994)	Wiktor <i>et al.</i> (2007)	MALATERRA (3/2012)
Color del cuerpo	Grisáceo con manchas	Bandas y manchas grisáceas	Blanquecino	Castaño oscuro
Longitud	13–32 (alcohol)	45 (alcohol)	35 (alcohol)	90 (en vivo)
Pene	7	8	2,5	3,2
Vaso deferente	2	0,5	0.5	0,7
Oviducto	5	5	3	3,5
Espermateca	3	5	5	4

como a *Krynickyllus maculatus* Kaleniczenko, 1851. A partir de la anatomía del sistema genital, los autores podrían haber descartado la línea de *L. flavus*, y al retomar la línea de *K. maculatus* y estudiar la publicación de Evans (1986), se habrían dado cuenta de que los ejemplares recogidos por Söderlund en las Islas Pitiusas pertenecían en realidad *K. maculatus* y no a *L. majoricensis*. Siguiendo con este razonamiento, se deduce que *L. majoricensis* sensu Castillejo & Garrido (1994) es en realidad *K. maculatus*, poniendo en entredicho la distinción entre *G. benjaminus* y el verdadero *L. majoricensis* (véase a continuación).

Conclusiones sobre *L. majoricensis* sensu Castillejo & Garrido (1994), *G. majoricensis* sensu Wiktor *et al.* (2007), y *G. benjaminus* Borredà *et* Martínez-Ortí, 2008. Al comparar (Tabla 3) las descripciones de *L. majoricensis* sensu Castillejo & Garrido (1994) y sensu Wiktor *et al.* (2007) con la descripción de *G. benjaminus*, y con nuestras propias observaciones sobre especímenes de estos taxones que nosotros recogimos en Mallorca y Menorca, y, sobre todo, con los especímenes recogidos en el Barranc d'Algendar (Ferrerries, Menorca), se puede colegir lo siguiente:

- La morfología externa de los especímenes de *L. majoricensis* que describieron Castillejo & Garrido (1994) es muy parecida a la de los especímenes de *L. flavus* de Mallorca y Menorca, y es distinta a la de *G. (V.) majoricensis* sensu Wiktor *et al.* (2007) y a la de *G. (V.) benjaminus*.
- La morfología externa y el sistema genital de *L. majoricensis* sensu Castillejo & Garrido (1994) son idénticos a los de *Krynickyllus maculatus* Kaleniczenko, 1851 sensu Evans (1986). Esta semejanza se basa en las manchas sobre el dorso del cuerpo, en la forma y el tamaño del pene, y en la existencia de crestas y pliegues en el interior del pene. Por lo tanto, la descripción de *L. majoricensis* sensu Castillejo & Garrido (1994) corresponde a *K. maculatus* sensu Evans (1986), siendo el primero un sinónimo posterior del segundo.
- Borredà & Martínez-Ortí (2008) fundamentaron la creación de la nueva especie *G. (V.) benjaminus* en aceptar que la descripción de *L. majoricensis* sensu Castillejo & Garrido (1994) correspondía al verdadero *L. majoricensis* sensu Heynemann, 1863, y por lo tanto dedujeron que la descripción de *G. (V.) majoricensis* sensu Wiktor *et al.* (2007) se refería a otra especie distinta a *L. majoricensis*

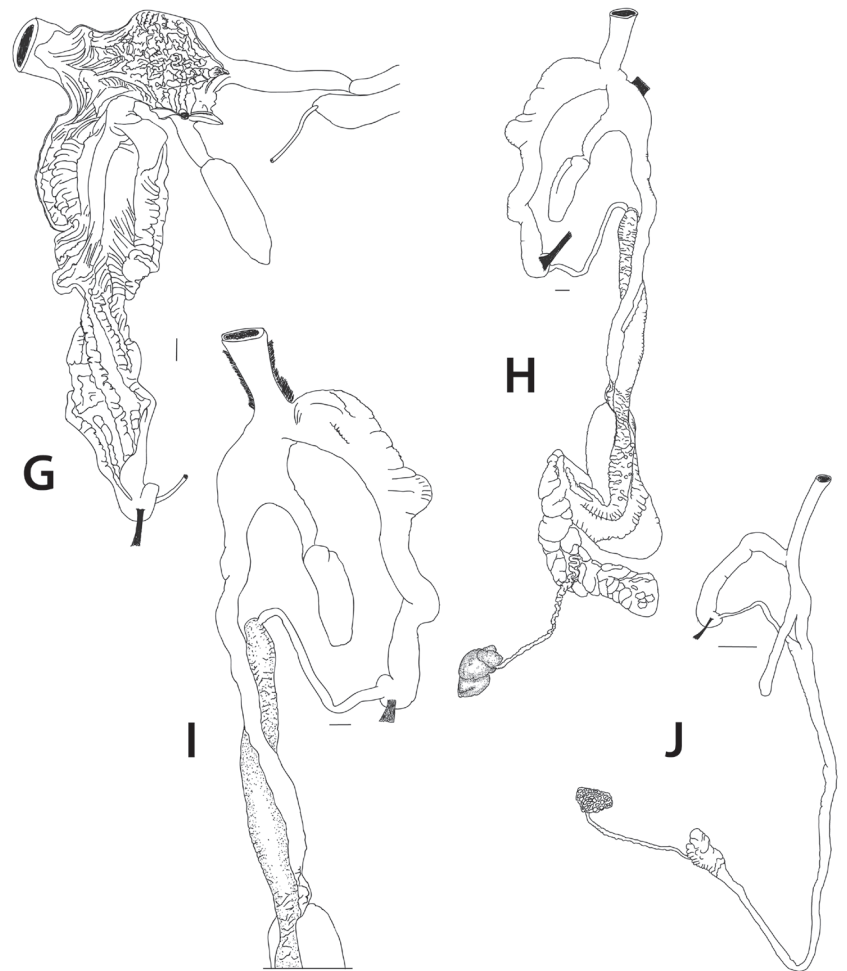


Figura 10. *Limacus flavus*. A–B, Localidades típicas: A, Torrent de la Vall d'en Marc (Pollença, Mallorca); B, jardines de Maó (Menorca). C, Espécimen juvenil de Coll de Sóller (Mallorca). D, Espécimen juvenil de Coves de Campanet (Mallorca). E, Espécimen adulto del Torrent de la Vall d'en Marc (Mallorca). F, Mapa de localidades: 1, Cala Figuera (Santanyí, Mallorca); 2: Coll de Sóller (Mallorca); 3, Coves de Campanet (Mallorca); 4, Torrent de la Vall d'en Marc, carretera Ma-10 km 4 (Mallorca); 5, Barranc d'Algendar (Ferreiros, Menorca); 6, Maó (Menorca). G–K, Sistema genital de especímenes recogidos en el Torrent de la Vall d'en Marc: G, interior del pene y epifalo; H–I, sistema genital de especímenes adultos. J, Sistema genital de un espécimen juvenil. Escala de los dibujos: 1 mm.

sensu Castillejo & Garrido (1994), a la que denominaron *G. (V.) benjaminus*.

- La morfología y el sistema genital de los especímenes que nosotros recogimos en el Barranc d'Algendar (Menorca) es idéntica a la de *G. majoricensis* sensu Wiktor *et al.* (2007), e idéntica a la de *G. benjaminus*. Todos los especímenes que nosotros recogimos, fotografiamos, anatomizamos y dibujamos en el Barranc d'Algendar son juveniles o muy juveniles, ya que: (1) el tamaño del cuerpo es pequeño (<30 mm en vivo); (2) el grosor de la pared del cuerpo es muy fina y deja traslucir la concha y las circunvoluciones verdes del tubo digestivo; (3) el color de los acini de la ovotestis es blanquecino; y (4) el tamaño y aspecto del pene y sus estructuras internas corresponden a individuos no maduros sexualmente
- La anatomía de *L. majoricensis* sensu Castillejo & Garrido (1994) [sinónimo posterior de *K. maculatus*] es distinta a la anatomía de *G. majoricensis* sensu Wiktor *et al.* (2007) y a la de *G. benjaminus*. Se diferencian por: (1) el ciego rectal, que en *L. majoricensis* sensu Castillejo & Garrido (1994) llega hasta el fondo del saco visceral, mientras que en *G. majoricensis* sensu Wiktor *et al.* (2007) y en *G. benjaminus* no llega al fondo del saco visceral; (2) la forma y tamaño del pene, que en *G. majoricensis* sensu Wiktor *et al.* (2007) y en *G. benjaminus* es oval-piriforme y mide alrededor de 2 mm, mientras que en *L. majoricensis* sensu Castillejo & Garrido (1994) es cilíndrico, alargado, y está plegado de 'C', y su longitud sobrepasa los 8 mm; y (3) las estructuras internas del pene, ya en interior del pene de *G. majoricensis* sensu Wiktor *et al.* (2007) y de *G. benjaminus* existe una lígula en forma de 'V' con arrugas transversales, mientras que en *L. majoricensis* sensu Castillejo & Garrido (1994) el pene de está dividido en dos partes, una con dos crestas longitudinales y otra con pliegues transversales.
- Borredà & Martínez-Ortí (2008: p. 59) indicaron que en *G. benjaminus* "La genitalia distal es de pequeño tamaño (alrededor de 3 mm) y presenta un vaso deferente bien desarrollado rodeado por

la parte distal de la próstata que alcanza el pene por una pequeña porción libre de masa glandular". Este tipo de observación sobre el vaso deferente hace pensar que, en el momento de la extracción y aislamiento del sistema genital, se manipuló inadecuadamente el espermooviducto, y se separó el espermiducto del oviducto. Solamente el espermiducto está recubierto por la glándula prostática. Si uno se fija en los dibujos del sistema genital (Borredà & Martínez-Ortí, 2008: fig. 2D), se observa que el vaso deferente es muy corto y no está recubierto por la glándula prostática.

- De todo lo expuesto más arriba, se concluye que *Gigantomilax (Vitrinoides) benjaminus* Borredà et Martínez-Ortí, 2008 es un sinónimo posterior de *Gigantomilax (Vitrinoides) majoricensis* (Heynemann, 1863) sensu Wiktor *et al.* (2007), mientras que *L. majoricensis* sensu Castillejo & Garrido (1994) es un sinónimo posterior de *Krinickillus maculatus* Kaleniczenko, 1851, por lo que la descripción correcta de *L. majoricensis* es la que dieron Wiktor *et al.* (2007).

Ambigolimax valentianus (Férussac, 1822)

(Figura 9)

1973 *Lehmannia valentiana*: Wiktor, figs. 136–141, 236, p. 96.

1998 *Lehmannia valentiana*: Castillejo, fig. 29, pp. 80–90.

Material examinado. Véase mapa en Figura 9E. Localidades:

- Real Cartuja de Valldemossa (Valldemossa, Mallorca; Figura 9A). 11/3/2012. Diurno. Bajo maderas. 1 ejemplar juvenil.
- Carretera Ma-10 km 40, fuente al borde de la carretera (Serra de Tramuntana, Fornalutx, Mallorca). 13/3/2012. Diurno. 2 ejemplares juveniles.
- Carretera Ma-10 km 4, Can Serra, Torrent de la Vall d'en Marc (Pollença, Mallorca). 13/3/2012. Muestreos nocturnos. 2 juveniles.

Caracteres diagnósticos. Limácido de color castaño (Figura

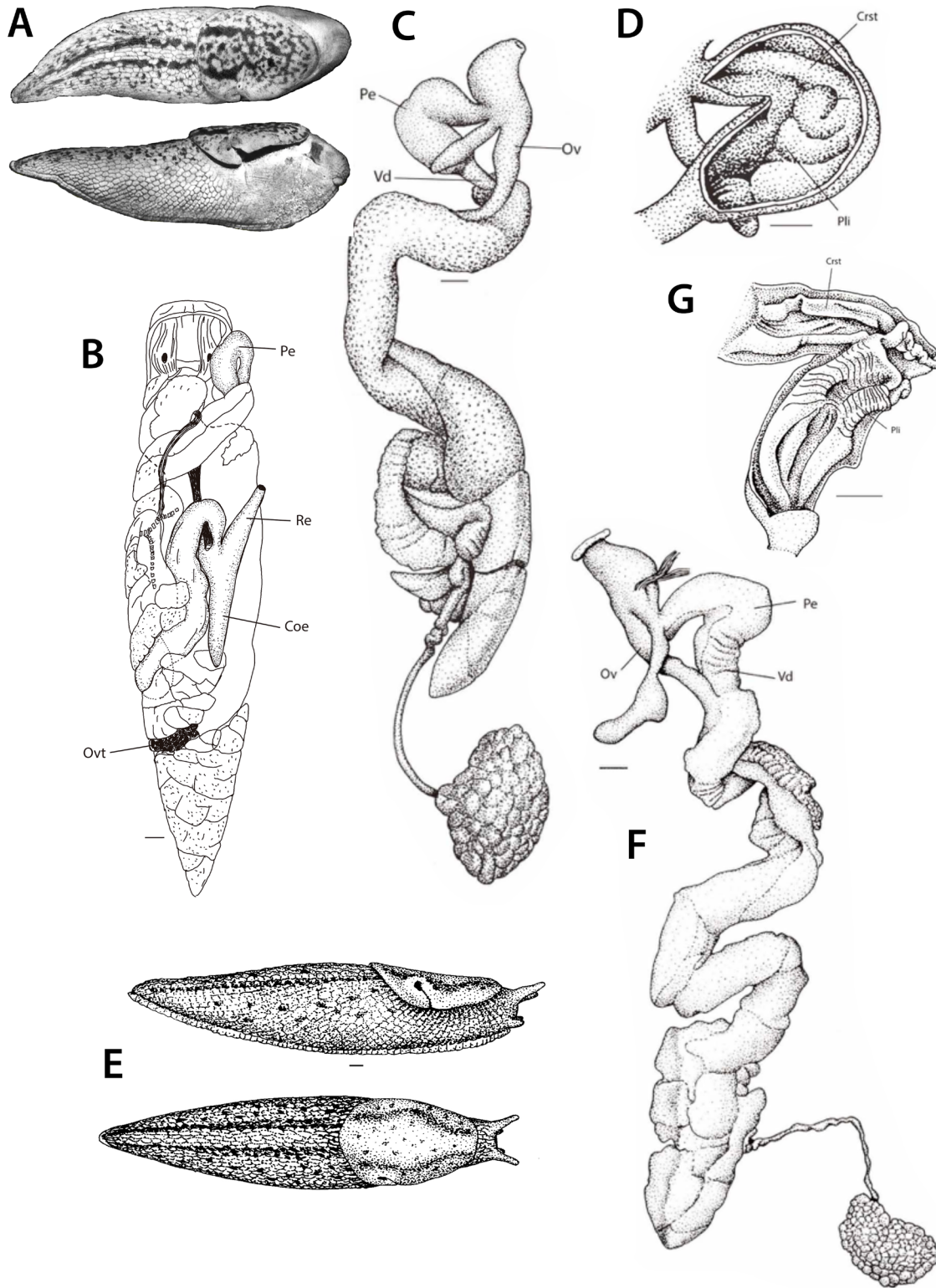


Figura 11. (Leyenda en la página siguiente.)

9B–C), en ocasiones de color paja. Manto y cuerpo con dos bandas laterales más oscuras. La glándula peniana es digitiforme, y se encuentra cerca del vaso deferente y el músculo retractor del pene (Figura 9D). Es una especie frecuente en medios ruderales.

Observaciones. Esta especie la encontramos sobre los muros o debajo de las piedras, y en la Cartuja de Valldemossa bajo maderas en los jardines.

***Limacus flavus* (Linnaeus, 1758)**
(Figura 10)

- 1983 *Limax (Limacus) flavus*: Wiktor, mapa 17, pp. 144–147.
- 1998 *Limax (Limacus) flavus*: Castillejo, fig. 32, pp. 83–84.

- Material examinado.** Véase mapa en Figura 10F. Localidades:
- Cala Figuera (Santanyí, Mallorca). 12/3/2012. Muestreo diurno y nocturno. 2 ejemplares adultos y 10 juveniles.
 - Font de Coll de Sóller, Font Can Topa, Ma-11A km 27 (Bunyola, Mallorca). 11/3/2012. Nocturno. 3 ejemplares juveniles y 10 juveniles.
 - Coves de Campanet (Campanet, Mallorca). 11/3/2012. Muestreo diurno, bajo piedras. 4 ejemplares adultos y 20 juveniles.
 - Carretera Ma-10 km 4, Can Serra, Torrent de la Vall d'en Marc (Pollença, Mallorca). 13/3/2012. Muestreos nocturnos. 2 ejemplares adultos y 10 juveniles.
 - Barranc d'Algendar, Serpentina (Ferreries, Menorca). 15/3/2012. Diurno y nocturno. 7 ejemplares juveniles.
 - Mahón, jardines de la ciudad (Maó, Menorca). 15/3/2016. Nocturno. 4 ejemplares adultos, 10 juveniles.

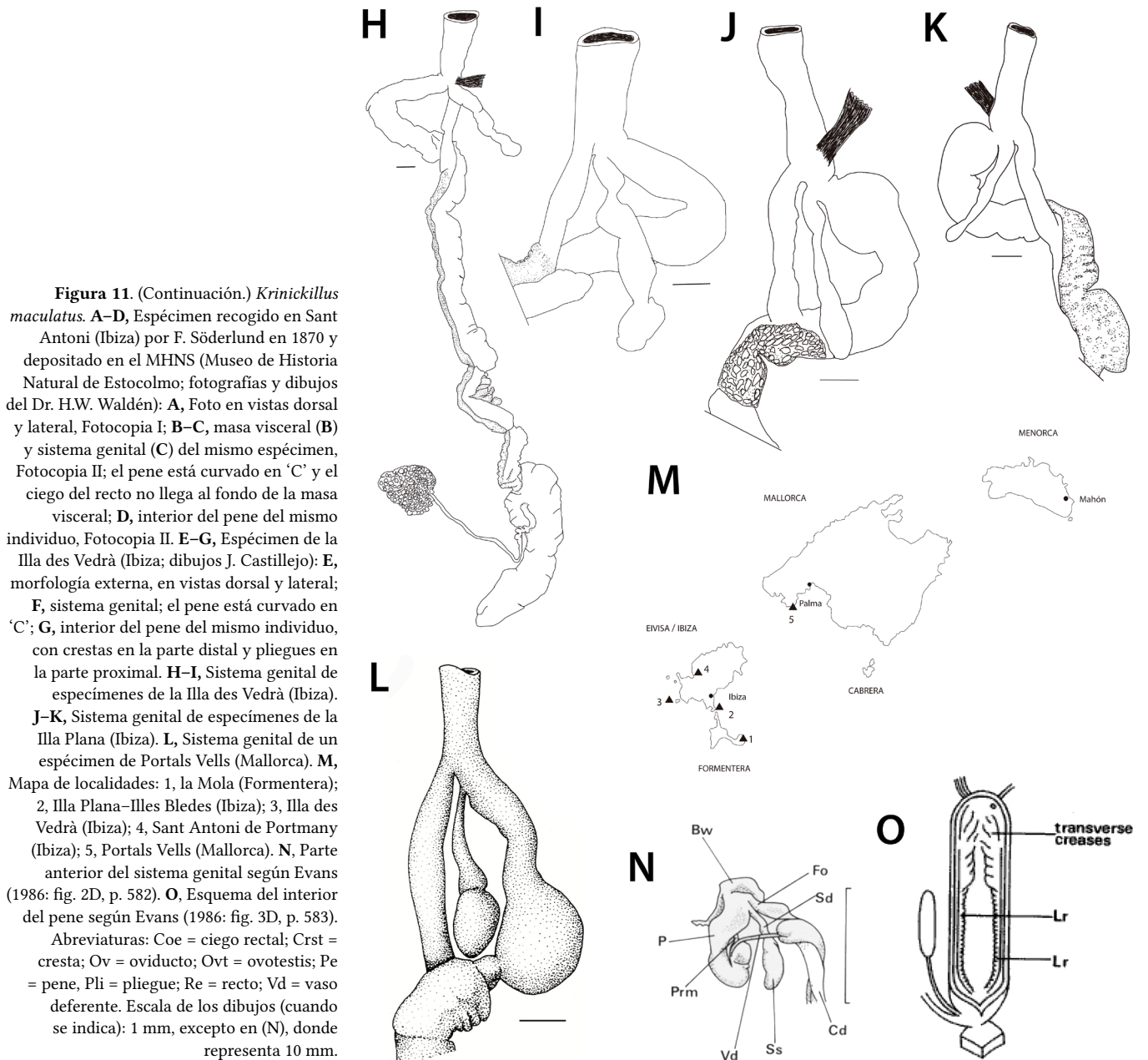


Figura 11. (Continuación.) *Krinickillus maculatus*. **A–D**, Espécimen recogido en Sant Antoni (Ibiza) por F. Söderlund en 1870 y depositado en el MHNS (Museo de Historia Natural de Estocolmo; fotografías y dibujos del Dr. H.W. Waldén): **A**, Foto en vistas dorsal y lateral, Fotocopia I; **B–C**, masa visceral (**B**) y sistema genital (**C**) del mismo espécimen, Fotocopia II; el pene está curvado en ‘C’ y el ciego del recto no llega al fondo de la masa visceral; **D**, interior del pene del mismo individuo, Fotocopia II. **E–G**, Espécimen de la Illa des Vedrà (Ibiza; dibujos J. Castillejo): **E**, morfología externa, en vistas dorsal y lateral; **F**, sistema genital; el pene está curvado en ‘C’; **G**, interior del pene del mismo individuo, con crestas en la parte distal y pliegues en la parte proximal. **H–I**, Sistema genital de especímenes de la Illa des Vedrà (Ibiza). **J–K**, Sistema genital de especímenes de la Illa Plana (Ibiza). **L**, Sistema genital de un espécimen de Portals Vells (Mallorca). **M**, Mapa de localidades: 1, la Mola (Formentera); 2, Illa Plana–Illes Bledes (Ibiza); 3, Illa des Vedrà (Ibiza); 4, Sant Antoni de Portmany (Ibiza); 5, Portals Vells (Mallorca). **N**, Parte anterior del sistema genital según Evans (1986: fig. 2D, p. 582). **O**, Esquema del interior del pene según Evans (1986: fig. 3D, p. 583).
Abreviaturas: Coe = ciego rectal; Crst = cresta; Ov = oviducto; Ovt = ovotestis; Pe = pene; Pl = pliegue; Re = recto; Vd = vaso deferente. Escala de los dibujos (cuando se indica): 1 mm, excepto en (N), donde representa 10 mm.

Caracteres diagnósticos. Limácido bastante grande, en extensión puede sobrepasar los 100 mm. Cuerpo de color verdoso, con tonalidades grisáceas, amarillentas, marrones, con manchas más claras distribuidas por todo el cuerpo (Figura 10C–E). En los juveniles, las machas blanquecinas pueden insinuar bandas (Figura 10C). Pene cilíndrico, sin estructuras anexas. Interior del pene distal con dos pliegues longitudinales bien marcados; pene proximal con varios pliegues longitudinales de menor grosor (Figura 10G). La espermoteca desemboca en el oviducto libre (Figura 10H–I).

Observaciones. Es una especie de ambientes antropógenos, nocturna. En Campanet es muy abundante en el brocal del pozo que está en el aparcamiento de las cuevas. En la Font de Coll Sóller y en el Torrent de la Vall d’en Marc la encontramos en los troncos de los árboles, en muros o en jardines. En Mahón la encontramos sobre los muros del jardín del Mirador des Port. En Cala Figuera estaba sobre los muros cerca del mar. En el Barranc d’Algendar estaba sobre el tronco de los árboles.

***Krynickillus maculatus* Kaleniczenko, 1851**
(Figura 11)

1982 *Limax maculatus* (Kaleniczenko, 1851): Wiktor & Norris, figs. 1–2, pp. 75–77.

1986 *Limax maculatus* (Kaleniczenko, 1851): Evans, figs. 1C, 2D, 3D, pp. 576–588.

1994 *Limax (Limacus) majoricensis* Heynemann, 1862: Castillejo & Garrido, figs. 1–12, pp. 217–224.

2016 *Limax maculatus* (Kaleniczenko 1851): Anderson.

Material examinado. Véase mapa en Figura 11M. El material examinado está depositado en el NHMS y en NHMG. Los recolectores fueron F. Söderlund y Luis Gasull. Localidades:

- Mola (Formentera). 1871, F. Söderlund *leg.* Ejemplar depositado en el NHMS. Anatomía estudiada por el Dr. H.W. Waldén.
- Illa Plana–Illes Bledes (Ibiza). 11/2/1960, L. Gasull *leg.* 3 ejemplares depositados en el NHMG.
- Sant Antoni de Portmany (Ibiza). 1870, F. Söderlund *leg.* Ejemplar depositado en NHMS. Anatomía estudiada por el Dr. H.W. Waldén.
- Illa des Vedrà (Ibiza). 10/2/1960, L. Gasull *leg.* Ejemplar depositado en el NHMG.
- Portals Vells (Mallorca). 21/12/1969, L. Gasull *leg.* 5 ejemplares juveniles, depositados en el HNMG.

Antecedentes. La sistemática de esta especie es polémica. Anderson (2008) resumió las opiniones acerca de su clasificación dentro del género *Limax* o *Limacus*. Banck (2011) analizó la validez de su taxonomía, y se basó en el *Código Internacional de Nomenclatura*

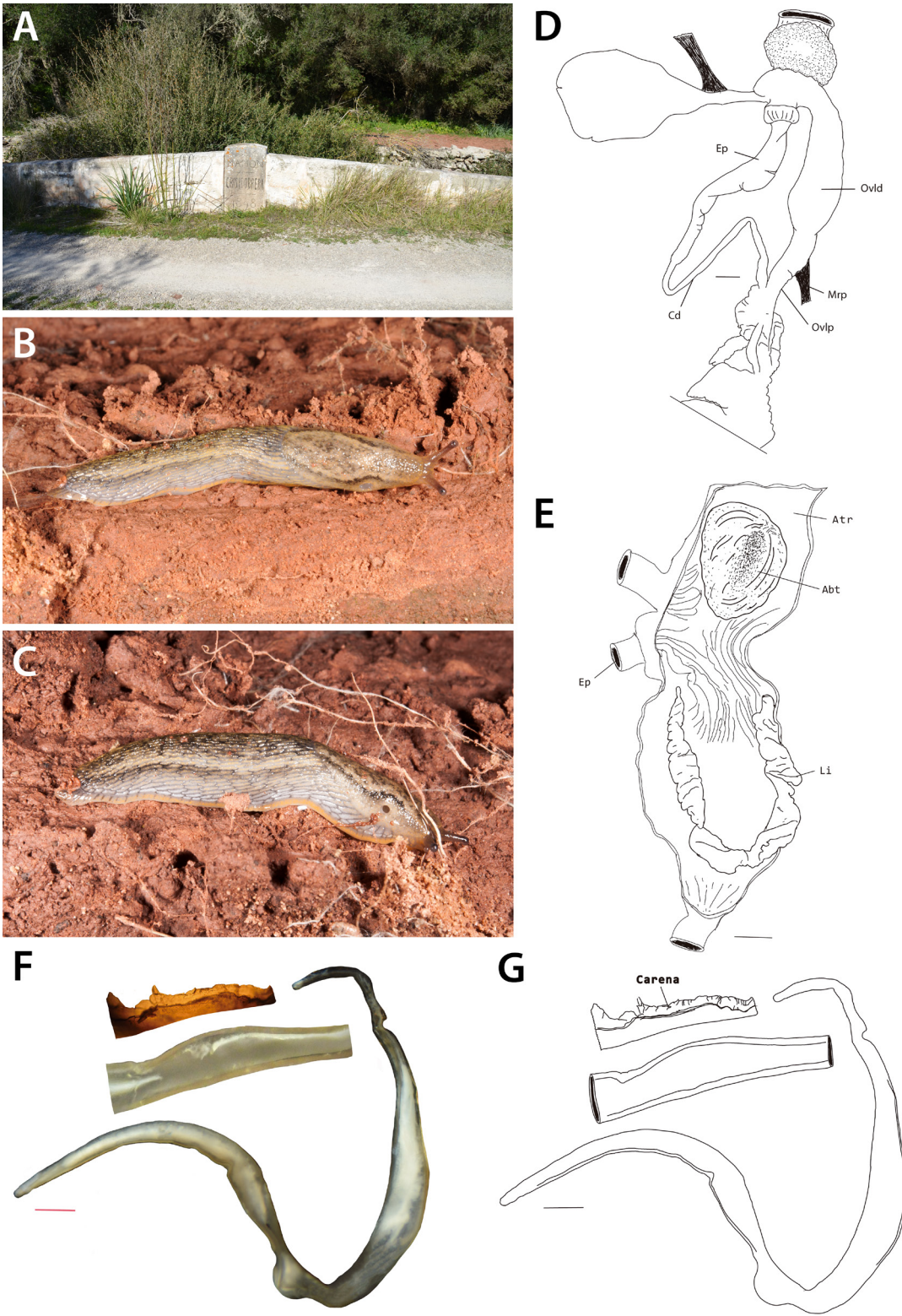


Figura 12. *Arion ponsi*. **A**, Parc Natural de s'Albufera des Grau (Menorca), localidad típica. **B–C**, Especímenes de la localidad típica. **D**, Parte distal del sistema genital del individuo de la foto. **E**, Interior del sistema genital; la 'lígula' tiene forma de 'U', y en el atrio distal existe un abultamiento. **F–G**, Fotografía (**F**) y dibujo (**G**) del espermatóforo del mismo individuo de s'Albufera des Grau: espermatóforo entero, trozo medio del espermatóforo y detalle de la carena sin dientes aserrados. **H**, Barranc d'Algendar (Ferreiros, Menorca), localidad típica. **I–K**, Especímenes adultos (**I–J**) y juvenil (**K**) del Barranc d'Algendar. **L**, Parte anterior del sistema genital. **M**, Interior del sistema genital del mismo individuo; 'lígula' en forma de 'U' y abultamiento en el atrio distal. **N**, Barranc des Rafalet (s'Algar, Menorca), localidad típica. **O–Q**, Especímenes del Barrac de Rafalet (Menorca). **R**, Parte distal del sistema genital de un individuo de la misma localidad. **S**, Interior del genital; 'lígula' en forma de 'U', interior del epifalo tapizado por papilas poliédricas, y atrio distal con un abultamiento en su interior. **T**, Mapa de localidades: 1, Barranc d'Algendar (Ferreiros, Menorca); 2, Parc Natural de s'Albufera des Grau (Camí d'Addaia, Menorca); 3, Barranc des Rafalet (s'Algar, Menorca). Abreviaturas: Abt = abultamiento; Atr = atrio; Ep = epifalo; Li = ligula; Mrp = músculo retractor del pene; Ovlid = oviducto libre distal; Ovlp = oviducto libre proximal; Vd = vaso deferente. Escala dibujos: 1 mm.

Zoológica (ICZN, 1999) para sugerir que debe clasificarse dentro del género *Krynickyllus*. Balashov (2013) propuso que se conserve el específico nombre de *Krynickyllus maculatus* Kaleniczenko, 1851. De esta misma opinión fue Welter-Schultes (2014).

Caracteres diagnósticos. Según Evans (1986), las características morfológicas y anatómicas de esta especie son las siguientes:

1. Aspecto externo: (a) Su tamaño y coloración externa son muy parecidos a los de *L. flavus*; (b) La distribución de las máculas sobre el manto es similar a la *L. flavus*, pero la forma y tamaño de estas es distinta; (c) El cuerpo de los individuos juveniles es más oscuro que el de los adultos, incluso pueden llegar a ser completamente negros.
2. Sistema genital: (a) La longitud del pene puede llegar a los 13 mm,

y está plegado en forma de 'C'; la longitud del vaso deferente es la mitad que la del pene; (b) En el interior del pene existen dos pliegues o crestas con los bordes aserrados que recorren longitudinalmente la parte distal del pene; en el pene proximal existen pliegues transversales de menor tamaño; (c) El conducto de la spermateca desemboca en la base del pene, próximo al oviducto libre.

3. Ciego rectal: La longitud del ciego rectal es variable, puede llegar hasta el fondo del saco visceral.
4. Rádula y concha: Similares a las de *L. flavus*.
5. Hábitat: Se encuentra tanto en bosque, como en áreas sin árboles, o en invernaderos, graneros, bodegas, y otras zonas antropógenas
6. Distribución geográfica: Originaria de Crimea y el Cáucaso, ha

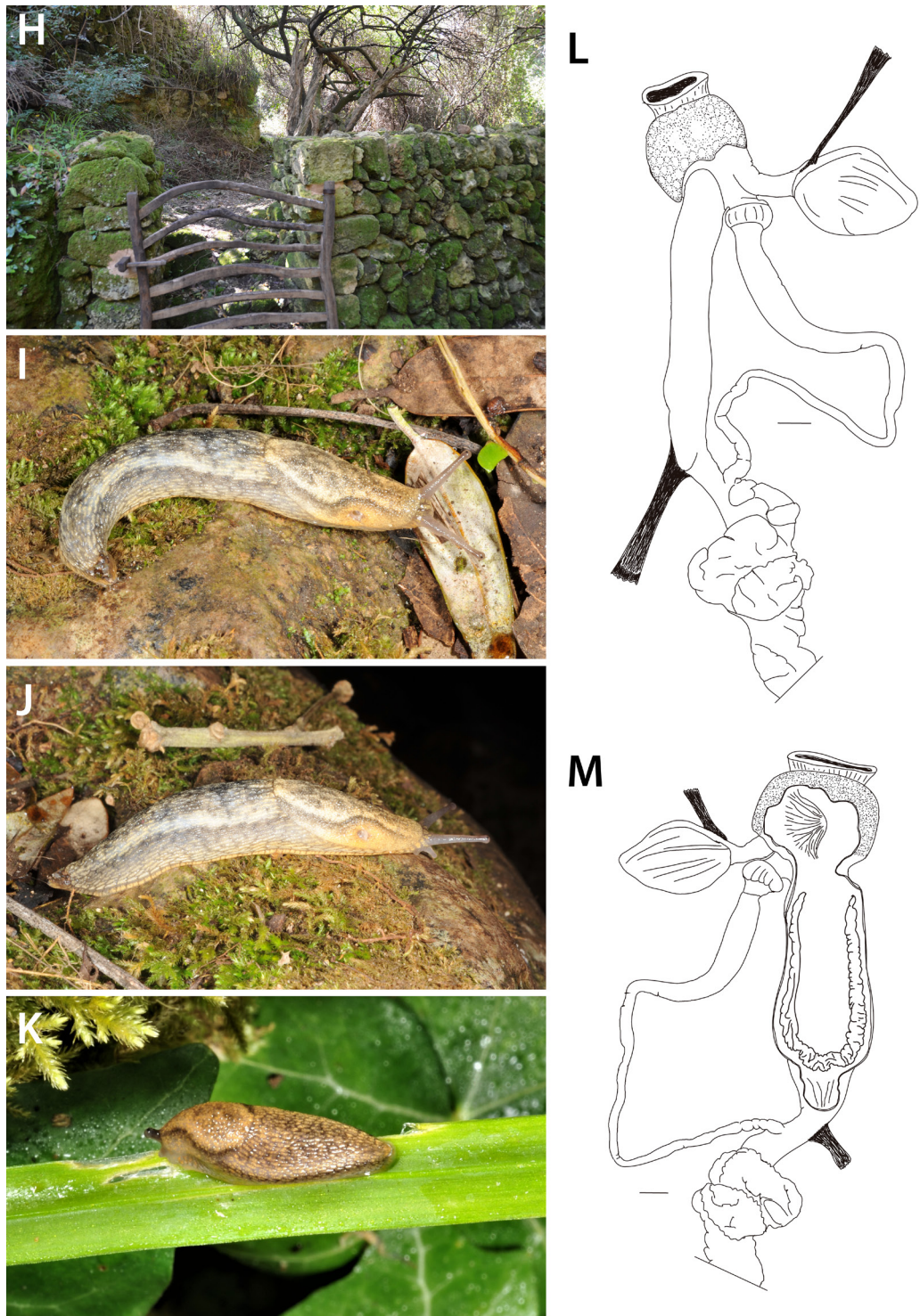


Figura 12. (Continuación.)

sido introducida en Francia y en las Islas Británicas.

Discusión y conclusiones. Véase el análisis que se hace en este artículo sobre *L. majoricensis* sensu Castillejo & Garrido (1994). Después de recuperar y revisar las notas originales que Castillejo & Garrido (1994) tomaron al describir *L. majoricensis* basadas en el estudio anatómico de ejemplares depositados en el MHNG y el MNHS, se puede concluir lo siguiente:

1. La descripción de *L. majoricensis* hecha por Castillejo & Garrido (1994) corresponde realmente a *Krynickyllus maculatus* Kaleniczenko, 1851, al igual que las dibujos y anotaciones hechas por el Dr. H.W. Waldén para *Limax* cf. *majoricensis*.
2. Todos los ejemplares anatomizados por Castillejo & Garrido (1994) eran individuos juveniles, y la morfología externa y el sistema genital coinciden con la anatomía de *K. maculatus* sensu Evans (1986). La única diferencia que encuentran está en la longitud del vaso deferente.
3. Los caracteres anatómicos definitorios en los que nos basamos para asegurar que la descripción de *L. majoricensis* sensu Castillejo & Garrido (1994) corresponde realmente a la de *K. maculatus* son los siguientes: (a) la morfología externa es idéntica a la de los individuos juveniles de *L. flavus* (Figura 11A,E); (b) el ciego rectal puede llegar hasta el fondo del saco visceral; (c) el pene está curvado en 'C' (Figuras 11C,F,H,L); (d) la existencia de dos crestas longitudinales y pliegues transversales en el interior del pene (Figura 11D,G).
4. La única diferencia que encontramos está en la longitud del vaso deferente. Según Evans (1986), en *K. maculatus* mide 6 mm, mientras que en los ejemplares anatomizados por Castillejo & Garrido (1994) mide 0,5 mm. La explicación puede estar en que los ejemplares que estudiaron Castillejo & Garrido (1994) eran todos juveniles y no tenían desarrollado el sistema genital.

Observaciones. La presencia actual de *K. maculatus* en las Islas

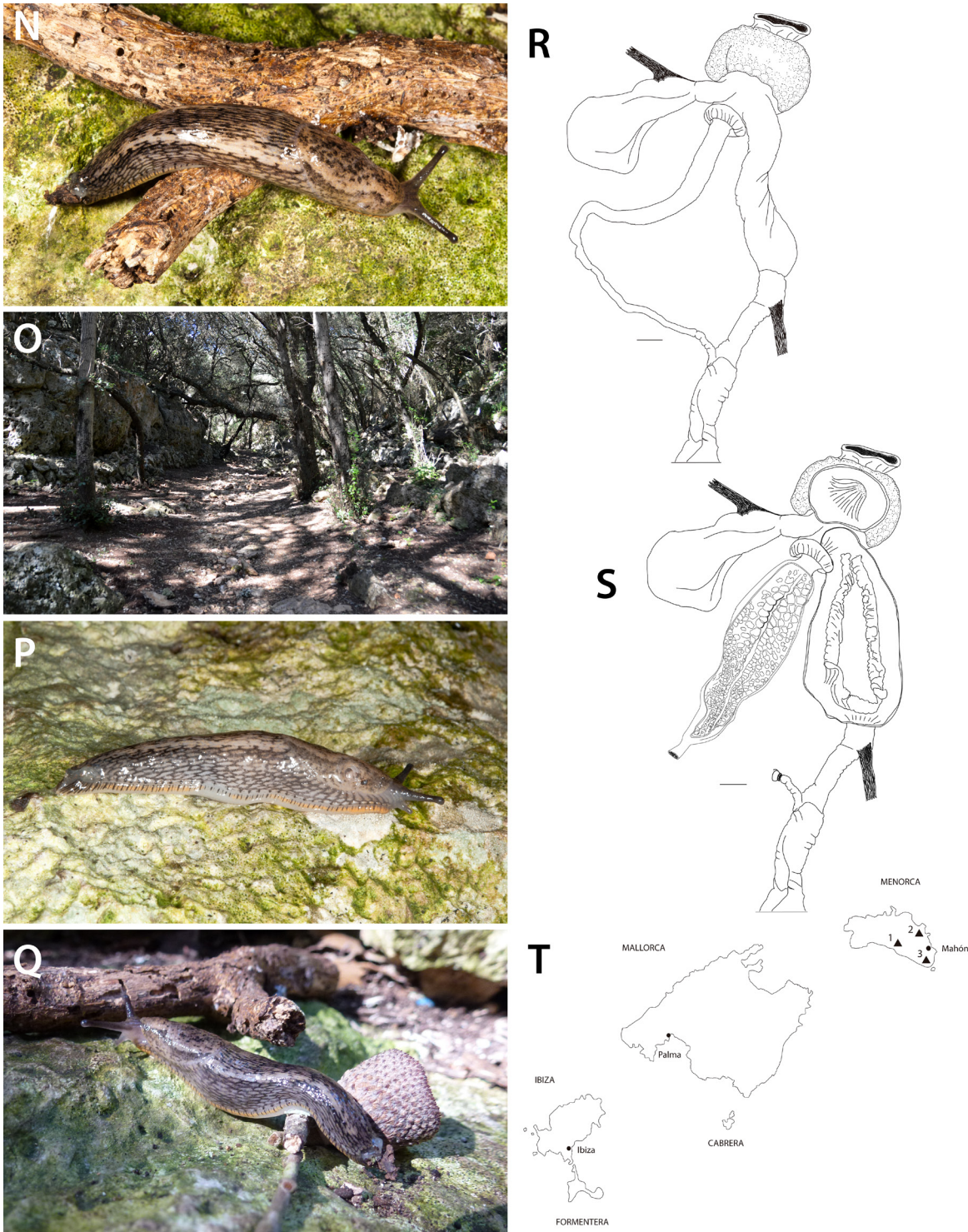


Figura 12.
(Continuación.)

Baleares hay que confirmarla. Pero si los ejemplares depositados en el MHNG y MHNS fueron recogido en Ibiza, hay que dar por válida la presencia de esta especie en las Islas Baleares. La explicación de la presencia de esta especie en las Islas Baleares hay que buscarla en estudios de biodiversidad más profundos, y sobre todo en identificaciones basadas en datos de la anatomía del sistema genital y la aplicación de nuevas técnicas bioquímicas que confirmen su identificación y variabilidad. No hay que olvidar que los muestreos en las Islas Baleares son problemáticos, tanto por el ciclo biológico de las babosas, como por la climatología. Llama la atención que Luis Gasull recogió los ejemplares en pequeños islotes alrededor de la Isla de Ibiza, donde casi no hay vegetación. Solamente hay una cita en Mallorca (Portals Vells), que no pudimos confirmar en el último muestreo de marzo de 2012.

Arion (Mesarion) ponsi Quintana Cardona, 2007

(Figura 12)

2007 *Arion (Mesarion) ponsi*: Quintana Cardona, figs. 1 a 5, pp. 139–146.

Antecedentes. Esta especie fue descrita por Quintana Cardona (2007) a partir de especímenes recogidos en el Barranc d'Algendar (Ferreries, Menorca). En vivo miden 70 mm de longitud. La coloración es variable, y va desde el anaranjada al beige, con dos bandas oscuras sobre los costados y escudo. La suela pedia es blanquecina. El mucus del cuerpo es transparente. El epifalo mide 10 mm, y se entronca en el atrio en posición intermedia entre el oviducto libre y la espermateca. El vaso deferente tiene igual longitud que el epifalo. La lígula está en el interior del oviducto libre, y tiene dos pliegues longitudinales que se unen en su extremo proximal, adquiriendo la forma de 'U'. Según el autor de la especie, el carácter que separa *A. ponsi* de *A. (M.)*



Figura 13.
(Leyenda
en la página
siguiente.)

gilvus, de *Arion (M.) iratii* Garrido, Castillejo et Iglesias, 1995, y de *Arion (M.) lizarrustii* Garrido, Castillejo et Iglesias, 1995, es la menor longitud del epifalo en relación con el vaso deferente.

Con análisis bioquímicos, Jordaens *et al.* (2010) confirmaron el estatus taxonómico de *A. ponsi*, y Breugelmans *et al.* (2013) lo separaron de *A. gilvus* con técnicas moleculares. Según Breugelmans *et al.* (2013), *A. gilvus* y *A. ponsi* deberían ser interpretados como especies crípticas ya que la morfología externa e interna, y sobre todo el sistema genital, son idénticas; sin embargo, su ADN es distinto.

La reescripción de *A. gilvus* Torres Mínguez, 1924 fue realizada por Garrido (1995) mediante topotipos recogidos en Gandesa (Sierra de Pàndols, Tarragona). Los ejemplares de *A. gilvus* en extensión alcanzan 65 mm de longitud. El cuerpo es de color castaño pardo amarillento, con dos bandas sobre costados y escudo. El mucus del cuerpo es pálido, y la suela pedia blanca. El epifalo mide 11 mm, y ocupa una posición intermedia entre el oviducto libre y la espermateca. La lígula está alojada en el oviducto libre distal con forma de 'U'. La longitud media del epifalo es de 11 mm, un poco más largo que el vaso deferente. Es una especie del Levante Ibérico, adaptada a la sequedad del clima mediterráneo.

Borredà & Martínez-Orti (2014) describieron un nuevo ariónido, *Arion (Kolbetia) luisae* Borredà et Martínez-Ortí, 2014, con localidad tipo en el Paraje Natural Municipal de la Dehesa (Soneja, Castellón). Se caracteriza por la longitud del vaso deferente similar a la del epifalo (9 mm), y porque la lígula tiene forma de 'V'. Estos autores señalaron también las semejanzas y diferencias entre *A. gilvus*, *A. ponsi*, *A. baeticus*, *A. hispanicus* y *A. luisae*. Por tener el oviducto dividido en tres porciones, clasificaron a *A. luisae* dentro del

subgénero *Kolbetia* Seibert, 1873.

Material estudiado. Localidades tipo de *A. ponsi* (véase mapa en la Figura 12T):

- Parc Natural de s'Albufera des Grau, Camí d'Addaia, márgenes del Puente Crisis Obrera 1898 (Maó, Menorca; Figura 12A). 16/3/2012. Diurno, bajo piedras. 6 ejemplares adultos.
- Barranc d'Algendar, Serpentona (Ferreries, Menorca; Figura 12H). 14/3/2012. Diurno y nocturno. 6 individuos juveniles y 15 adultos.
- Barranc des Rafalet, Camí des Rafalet, s'Algar (Sant Lluís, Menorca; Figura 12N). 16/3/2012. Diurno, bajo piedras. 4 ejemplares adultos.

Material de comparación. Localidades tipo de *A. gilvus* (véase mapa en la Figura 13P):

- Carrascal de la Font Roja (Alcoy, Alicante). 11/5/1991. Sobre musgo y líquenes que crecían en rocas de un encinar. 5 ejemplares adultos y 1 inmaturo.
- Carrascal de la Font Roja (Alcoy, Alicante; Figura 13B). 7/2/2012. Diurno y nocturno, sobre muros de piedra cubiertos de musgo en encinar. 2 ejemplares adultos y 12 juveniles.
- Gandesa, Serra de Pàndols (Tarragona). 15/11/1989. A lo largo de un camino terroso en las cercanías de un arroyo. 6 ejemplares adultos.

Resultados. Basándonos en nuestras propias observaciones, las características anatómicas de *A. ponsi* y *A. gilvus* son las siguientes:

1. Tamaño en vivo: Ambas especies miden en vivo 70 mm. En alcohol 70° el tamaño oscila entre 35 y 45 mm.
2. Color del cuerpo y mucus (Figuras 12B–C, J–K, O–Q, 13C–F): *A. ponsi* es de color grisáceo amarillento, y *A. gilvus* es marrón amarillento. Ambas especies tienen dos bandas dorsales de color oscuro que recorren cuerpo y escudo, con el reborde de la suela

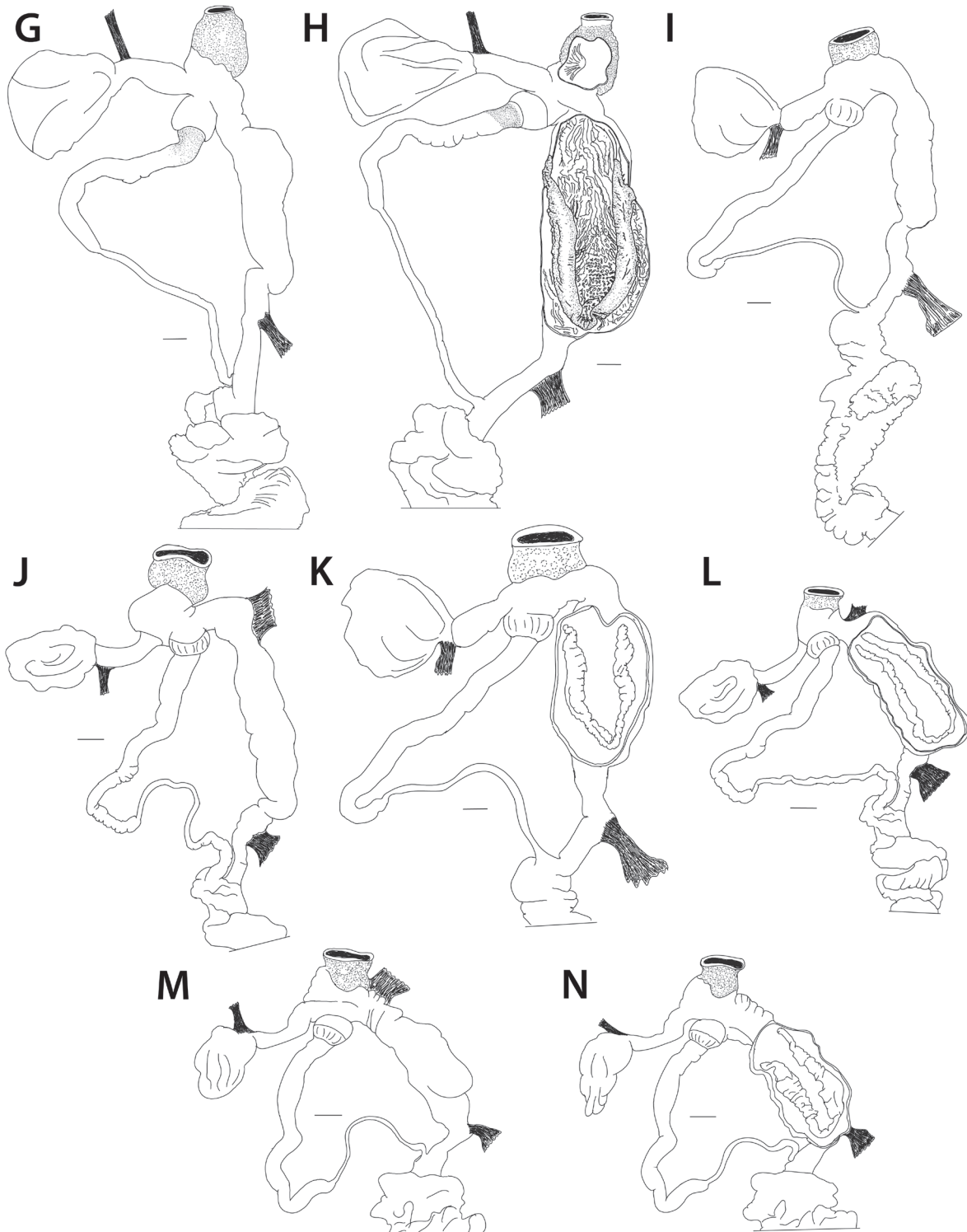
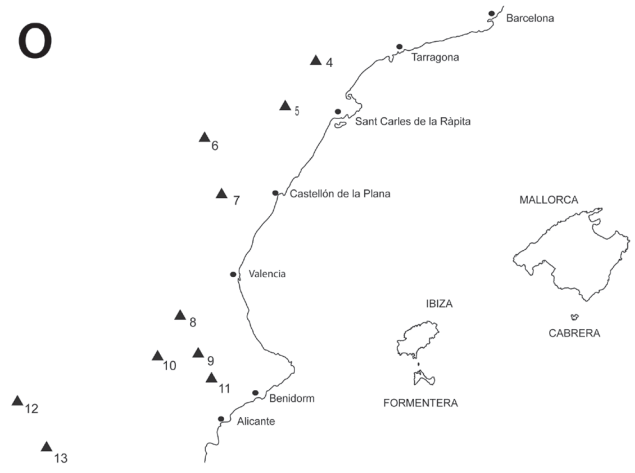


Figura 13.
(Continuación.)
Arion gilvus.
A-B, Localidades típicas: **A**, Bicorp (Valencia); **B**, Carrascal de la Font Roja (Alcoy, Alicante).
C-E, Especímenes adultos (**C-D**) y juvenil (**E**) recogidos en la Font Roja. **F**, Especímen de la Sierra de Pàndols (Tarragona); **G-H**, Especímenes del Carrascal de la Font Roja (Alcoy): **G**, parte distal del sistema genital; **H**, interior del sistema genital del mismo individuo; 'ligula' en forma de 'U', y abultamiento en el interior del atrio distal. **I-L**, Especímenes recogidos en Bicorp (Valencia): **I-J**, parte anterior del sistema genital; **K-L**, 'ligula' en forma de 'U' en el interior del oviducto distal. **M-N**, Especímenes de la Sierra de Pàndols (Tarragona): parte anterior del sistema genital; 'ligula' en forma de 'U' en el interior del oviducto libre.



O, Mapa de localidades (incluyendo el Levante de la Península Ibérica): 1, Barranc d'Algendar (Ferreiros, Menorca); 2, Parc Natural de s'Albufera des Grau (Camí d'Addaia, Menorca); 3, Barranc des Rafalet (s'Algar, Menorca); 4, Gandesa (Serra de Pàndols, Tarragona); 5, Prat del Comte (Serra d'Àligues, Tarragona); 6, Mora de Rubielos (Teruel); 7, Argelita (Castellón); 8, Bicorp (Valencia); 9, Onteniente (Valencia); 10, Almansa (Albacete); 11, Carrascal de la Font Roja (Alcoy, Alicante); 12, Riopar (Albacete); 13, Alhama de Murcia (Murcia). Escala dibujos: 1 mm.

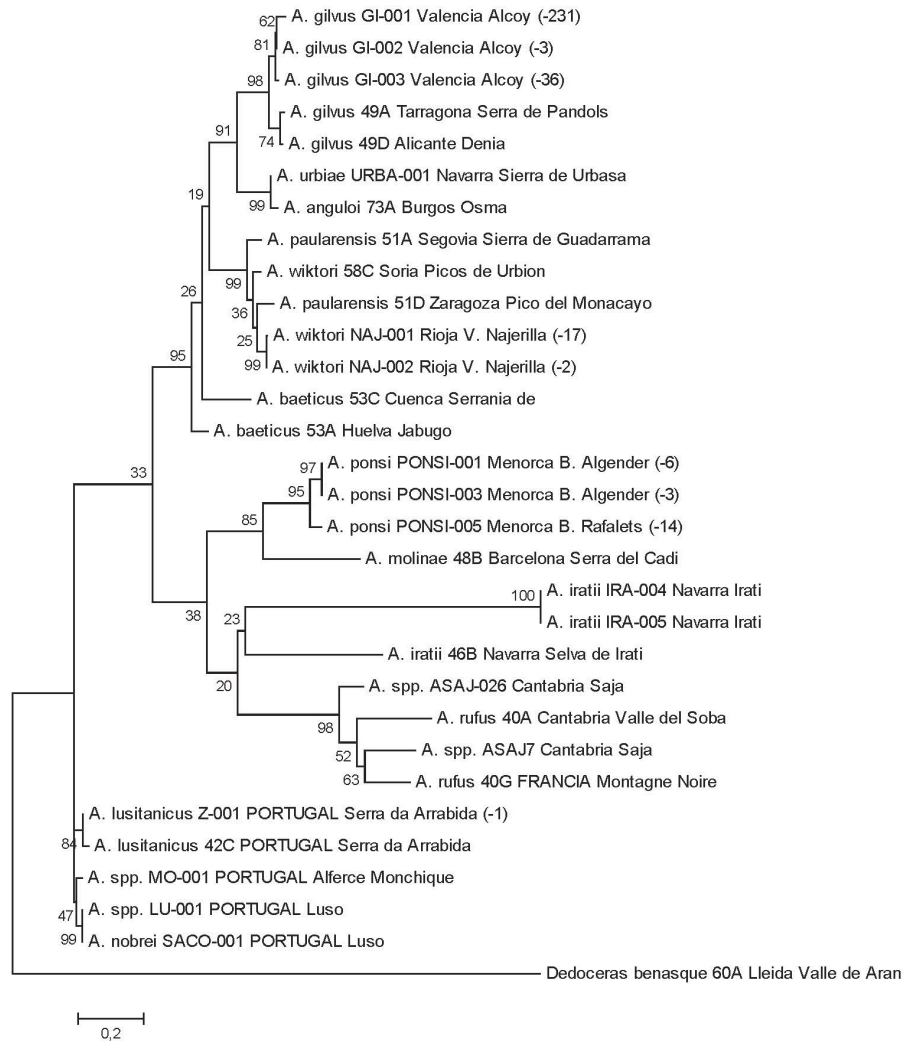


Figura 14. Árbol filogenético de *Arion gilvus* y *Arion ponsi* con máxima verosimilitud (MLGTR+G+I), empleando el alineamiento parcial del gen mitocondrial ND1, con un *bootstrapping* de 500 (soporte de *bootstrap* indicado en los nodos).

	Ep	Cd	Old	Opl	Longitud lígula forma de 'U'	Ovd + Ovl	Abultamiento o papila en el interior del atrio distal	Crs
<i>A. gilvus</i> – Garrido (1995)	11	7	7	8	5	13	Sí	5
<i>A. gilvus</i> – Font Roja (3/2012)	10	10	10	6	7	16	Sí	4
<i>A. ponsi</i> – Barranc d'Algendar	9,5	9,5	9	1	7	8	Sí	2
<i>A. ponsi</i> – Parc Natural de s'Albufera des Grau	9	9	6	3	6	9	Sí	1
<i>A. ponsi</i> – Barranc des Rafalet	10	6	9	2	6	8	Sí	2

Tabla 4. Comparativa de las medidas (en mm) y otras características de las distintas partes del sistema genital de *Arion gilvus* y *Arion ponsi*.

Abreviaturas: Cd, vaso deferente; Crs, canal receptáculo seminal; Ep, epifalo; Old, oviducto libre distal; Opl, oviducto libre proximal.

pedia amarillo naranja. El mucus del cuerpo amarillento y la suela pedia es blanca.

3. Sistema genital (Figuras 12D–E,L–M,R–S, 13G–N; Tabla 4). Atrio distal: en ambas especies es globoso, recubierto de una capa de aspecto glanduloso; en su interior existe un abultamiento que ocupa casi el 50% de su luz en animales conservados en alcohol 70°. Atrio proximal: donde desembocan el canal del receptáculo seminal, el epifalo y el oviducto libre distal; el epifalo desemboca entre receptáculo seminal y oviducto libre. Epifalo: en ambas especies mide 10 mm. Interior del epifalo: en ambas especies, la luz interna del epifalo está tapizada por papilas poliédricas, romboidales y de tamaño variable; en el techo del epifalo existe un surco longitudinal, donde se forma la cresta del espermátforo. Vaso deferente: la separación entre epifalo y el vaso deferente está perfectamente marcada por un cambio brusco de sección; la longitud del vaso deferente es casi igual a la del epifalo (10 mm). Oviducto libre distal: con una ligera curvatura, que marca una cara cóncava y otra convexa; sobre el piso de la parte

cóncava se encuentra la lígula. Lígula: tanto en *A. ponsi* como en *A. gilvus*, tiene forma de 'U', y está anclada al piso de la parte cóncava del oviducto libre distal; las ramas abiertas de la lígula miran hacia el atrio proximal; la parte proximal de la lígula es más voluminosa que la parte distal (Figura 13H). Oviducto libre proximal: muy corto (3 mm) en *A. ponsi*, y casi el doble de longitud en *A. gilvus* (6 mm). Receptáculo seminal (espermateca): esférico, muy voluminoso; en *A. ponsi* el conducto del receptáculo seminal es muy corto (2 mm), mientras que en *A. gilvus* puede alcanzar los 5 mm; en la base del receptáculo seminal se une la rama del músculo retractor que forma un haz con la rama que se une al oviducto libre. Espermátforo: longitud aproximada de 13 mm, mientras que el epifalo mide 10 mm; en algunos ejemplares se han encontrado dos espermátforos en el receptáculo seminal.

Discusión y conclusiones. En el sistema genital de las babosas, las dimensiones relativas del atrio, oviducto libre proximal y distal, del epifalo y canal deferente, y del conducto del receptáculo seminal dependen de la fase del ciclo biológico, ya sea juvenil, adulto o senil,

de si el individuo ha copulado o no, y sobre todo del proceso de ahogado, fijación y conservación. Tamaños relativos del doble o triple de las partes del sistema genital pueden ser significativos; valores menores son achacables al desarrollo, a la manipulación y a la conservación. La morfología externa y el sistema genital de *A. ponsi* y *A. gilvus* son parecidos, al igual que el tamaño y el color del cuerpo. El sistema genital es idéntico; el epifalo, el vaso deferente y el oviducto libre tienen las mismas proporciones. Ambas especies tienen la lígula en forma de 'U', y en el interior del atrio distal tienen un abultamiento. Sin embargo, su ADN es distinto, y los análisis dan como resultado una distancia genética entre las dos especies superior a 0,264 (Figura 14). Por todo ello, hay que considerar que se trata de especies gemelas crípticas ('*cryptic sister species*'). Para entender este hecho habría que remontarse a la separación del archipiélago Balear de la Península Ibérica en el Mioceno medio (14,8 Ma). Las especies existentes en las islas y las colonizadoras tuvieron que adaptarse a las características ambientales del archipiélago. Muy posiblemente, ambas especies han sufrido diversos cambios en su genoma con el tiempo. Dichos cambios se deben a la separación espacial de las especies por el mar Mediterráneo, que actúa como barrera geográfica que impide el intercambio génico entre los individuos, por lo que ambas especies se separarían mediante vicarianza a pesar de estar adaptadas a medios ecológicos similares.

Finalmente, cabe señalar que sería necesario confirmar la identidad taxonómica de *A. luisiae*, tanto a nivel anatómico, como a nivel bioquímico, ya que la iconografía del sistema genital que figuraron Borredà & Martínez-Ortí (2014) es confusa y poco detallada.

Sumario y conclusiones

En este trabajo se hace un estudio sobre las babosas terrestres de las Islas Baleares. Este estudio pivota sobre dos puntos: en primer lugar, se hace una recopilación y revisión crítica de las citas bibliográficas sobre el tema; y, en segundo lugar, se estudia la anatomía de especímenes depositados en los el Museos de Historia Natural de Gotemburgo y de Estocolmo, así como de especímenes que los autores de este trabajo recogieron en marzo de 2012 en las localidades donde habían sido citadas las especies con antelación.

Como consecuencia de todo ello, se resuelve el problema de *L. majoricensis*, ya que se confirma que la descripción que de esta especie dieron Castillejo & Garrido (1994) corresponde a *K. maculatus*, y que la descripción válida de *L. majoricensis* es la que dieron Wiktor *et al.* (2007), que lo clasificaron dentro del género *Gigantomilax*. Como consecuencia de todo esto, se concluye que *G. benjaminus* es una sinonimia de *G. majoricensis*.

Se demuestra también que, en las Islas Baleares, existen *D. panormitanum* y *D. invadens*, y que la distribución de la primera especie es más amplia que la de la segunda. Se sugiere que la presencia de *K. maculatus* en las Islas Pitiusas hay que confirmarla, dado que desde 1870 no se ha vuelto a encontrar. Se observa que la distribución de *G. majoricensis* es más amplia de lo que se creía en un principio, con presencia tanto en Mallorca como en Menorca. Se observa por primera vez el espermatóforo de *A. ponsi*, y con análisis del ADN se confirma que *A. ponsi* y *A. gilvus* son especies gemelas crípticas.

En el futuro sería necesario centrarse en estudios de biodiversidad de las babosas de las Islas Pitiusas e islotes adyacentes, y aplicar para su identificación tanto técnicas anatómicas como bioquímicas. La dificultad más grande que se puede encontrar en los muestreos de babosas en las Islas Baleares es acertar del momento adecuado cuando ellas están activas, ya que estos animales son nocturnos y requieren unas condiciones ambientales muy peculiares: humedad alta, temperaturas no muy altas, y ausencia de viento.

Agradecimientos

Nuestro agradecimiento al Dr. Josep Quintana Cardona por la

bibliografía y especímenes que nos proporcionó, y a Jorge Rodríguez por la información que nos facilitó sobre la filogenia de los arioniidos.

Bibliografía

- Anderson, R. (2004). *Pseudosuccinea columella* (Say) and other additions to the fauna of Menorca. *J. Conchol.* 38, 323.
- Anderson, R. (2008). An annotated list of the non-marine Mollusca of Britain and Ireland. *J. Conchol.* 38, 607–637.
- Anderson, R. (2016). *Limacus maculatus* (Kaleniczenko 1851). In: MolluscIreland. National Museums Northern Ireland. <http://www.habitas.org.uk/molluscireland> [Accedido el 1/5/2017].
- Balashov, I. (2013). Case 3639. *Krynickyllus maculatus* Kaleniczenko, 1851 (currently *Limax maculatus*; Gastropoda, Stylommatophora, limacidae): proposed conservation of the specific name. *Bull. Zool. Nomen.* 70, 218–220.
- Bank, R.A. (2011). Authorships and publication dates in malacology: some notes on the 2011 French checklist of Welter-Schultes & al. *Mitt. Dtsch. Malakozool. Ges.* 86, 9–12.
- Barceló, F. (1873). In: Hidalgo, J.G. (1875). *Catálogo iconográfico y descriptivo de los moluscos terrestres de España, Portugal y las Baleares*, 11. Imprenta de Segundo Martínez, Madrid.
- Beckmann, K.-H. (2007). *Die Land- und Süßwassermollusken der Balearischen Inseln*. ConchBooks, Hackenheim.
- Borredà, V. & Martínez-Ortí, A. (2008). Descripción de un nuevo limácido de Menorca (Islas Baleares): *Gigantomilax (Vitrinoides) benjaminus* sp. n. (Gastropoda, Pulmonata). *Anim. Biodiv. Conserv.* 31, 57–66.
- Borredà, V. & Martínez-Ortí, A. (2010). Primera cita confirmada del limácido *Gigantomilax (Vitrinoides) benjaminus* Borredà & Martínez-Ortí, 2008 en la isla de Mallorca. *Not. SEM* 54, 48–49.
- Borredà, V. & Martínez-Ortí, A. (2014). Babosas terrestres (Mollusca, Gastropoda) de la Región de Murcia (SE España). *Arx. Miscel. Zool.* 12, 1–12.
- Borredà, V. & Martínez-Ortí, A. (2014). *Arion (Kobeltia) luisae* spec. nov. (Mollusca: Gastropoda: Pulmonata), un nuevo arioniido español. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. Sec. Biol.* 109, 9–19.
- Borredà, V., Collado, M.A., Blasco, J. & Espín, J.S. (1991). Nuevos datos sobre los pulmonados desnudos (Mollusca, Gastropoda) de la provincia de Albacete (Castilla-La Mancha, España). *Al-Basit Rev. Est. Albacet.* 29, 5–17.
- Breugelmans, K., Jordaens, K., Adriaens, E., Remon, J.P., Quintana Cardona, J. & Backeljau, T. (2013). DNA barcodes and phylogenetic affinities of the terrestrial slugs *Arion gilvus* and *Arion ponsi* (Gastropoda, Pulmonata, Arionidae). *ZooKeys* 365, 83–104.
- Cadevall, J. & Orozco, A. (2016). *Caracoles y babosas de la Península Ibérica y Baleares*. Ediciones Omega, Barcelona.
- Castillejo, J. (1981). *Los moluscos terrestres de Galicia (Subclase Pulmonata)*. Tesis Doctoral, Universidad de Santiago de Compostela.
- Castillejo, J. & Rodríguez, T. (1991). *Babosas de la Península Ibérica y Baleares. Inventario crítico, citas y mapas de distribución (Gastropoda, Pulmonata, Terrestria nuda)*. Monografías da Universidade de Santiago N° 162, Servicio de Publicaciones e Intercambio Científico, Santiago de Compostela.
- Castillejo, J. & Garrido, C. (1994). Morphology and anatomy of *Limax (Limacus) majoricensis* Heynemann, 1862, from the Balearic Islands (Spain, western Mediterranean) (Gastropoda: Pulmonata: Limacidae). *Basteria* 58, 217–224.
- Castillejo, J. (1997). *Babosas del Noroeste Ibérico*. Monografía de la Universidad de Santiago de Compostela, N° 198. Servicio de Publicaciones e Intercambio Científico, Santiago de Compostela.
- Castillejo, J. (1998). *Guía de las babosas ibéricas*. Real Academia Galega de Ciencias, Santiago de Compostela.
- Dohrn, H. & Heynemann, F.D. (1862). Zur Kenntniss der Molluskenfauna der Balearen. *Malakozool. Blätt.* 10, 99–111.
- Evans, N. J. (1986). The status of *Limax maculatus* (Kaleniczenko 1851), *Limax grossui* Lupu 1970, and *Limax pseudoflavus* Evans 1978

- (Gastropoda, Limacidae). *Proc. Acad. Nat. Sci. Phil.* 138, 576–588.
- Garrido, C. (1993). *Estudio taxonómico de la fauna de pulmonados desnudos ibéricos (Mollusca: Gastropoda)*. Tesis Doctoral, Universidad de Santiago de Compostela.
- Gargominy, O., Prié, V., Bichain, J. M., Cucherat, X. & Fontaine, B. (2011). Liste de référence annotée des mollusques continentaux de France. *MalaCo* 7, 307–382.
- Gasull, L. & Altena, C.O. (1969). Pulmonados desnudos de las Baleares (Mollusca, Gastropoda). *Bol. Soc. Hist. Nat. Bal.* 15, 121–134.
- Heynemann, F.D. (1863). Einige Mittheilungen über Schnecken zungen mit besondrer Beachtung der Gattung *Limax*. *Malakozool. Blätt.* 10, 200–211.
- Hidalgo, J.G. (1875). *Catálogo iconográfico y descriptivo de los moluscos terrestres de España, Portugal y las Baleares*. Imprenta de Segundo Martínez, Madrid.
- Hidalgo, J.G. (1879). Catálogo de los Moluscos terrestres de las Islas Baleares. *Rev. Prog. Cienc. Exac. Fis. Nat.* 20, 429–452.
- Hidalgo, J.G. (1916). Datos para la fauna española. (Moluscos y Braquiópodos). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* 16, 235–246.
- Hidalgo, J.G. (1918). Suplementos a la bibliografía crítica malacológica. *Mem. R. Acad. Cien. Madrid* 15, 1–41.
- Hesse, P. (1926). Die Nacktschnecken der palaearktischen Region. *Abh. Arch. Molluskenk.* 2, 1–152.
- Hutchinson, J.M.C., Reise, H. & Robinson, D.G. (2014). A biography of an invasive terrestrial slug: the spread, distribution and habitat of *Deroceras invadens*. *NeoBiota* 23, 17–64.
- International Commission on Zoological Nomenclature (ICZN). (1999). *International Code of Zoological Nomenclature*. The International Trust for Zoological Nomenclature, London.
- Jaekel, S.H. & Plate, H.P. (1964). Beiträge zur Kenntnis der Mollusken Fauna der Insel Mallorca. *Malakol. Abh.* 1, 53–164.
- Jordaens, K., Pincheel, J., Van Houtte, N., Breugelmans, K. & Backeljau, T. (2010). *Arion transsylvanus* (Mollusca, Pulmonata, Arionidae): rediscovery of a cryptic species. *Zool. Scr.* 39, 343–362.
- Kobelt, W. (1871). In Hidalgo, J.G. (1875). *Catálogo iconográfico y descriptivo de los moluscos terrestres de España, Portugal y las Baleares*, 74. Imprenta de Segundo Martínez, Madrid.
- Lijarev, I.M. & Wiktor, A. (1980). *La fauna de babosas de la URSS y países adyacentes*. Akademia Nauk, Leningrado. [en ruso]
- Paul, C. (1982). An annotated check-list of the non-marine mollusca of the Pityuse Islands, Spain. *J. Conchol.* 31, 56–79.
- Quick, H.E. (1960). British slugs (Pulmonata; Testacellidae, Arionidae, Limacidae). *Bull. Br. Mus. (Nat. Hist.)* 6, 106–226.
- Quintana, J. (2004). Presencia de *Testacella (Testacella) scutulum* G. B. Sowerby 1820 (Gastropoda: Testacellidae) a l'illa de Menorca (Illes Balears). *Boll. Soc. Hist. Nat. Bal.* 47, 89–100.
- Quintana Cardona, J. (2006). Mol-luscs terrestres autòctons i introduïts a l'illa de Menorca (Illes Balears, Mediterrània occidental). *Spira* 2, 17–26.
- Quintana Cardona, J. (2007). Un nuevo molusco terrestre para la fauna balear: *Arion (Mesarion) ponsi* sp. nov. (Gastropoda: Pulmonata: Arionidae). *Spira* 2, 139–146.
- Quinteiro, J., Rodríguez-Castro, J., Castillejo J. & Rey-Méndez, M. (2005). Phylogeny of slug species of the genus *Arion*: evidence of monophyly of Iberian endemics and of the existence of relict species in Pyrenean refuges. *J. Zool. Syst. Evol. Res.* 43, 139–148.
- Reischütz, P. (1983). Ein Beitrag zur Verbreitung von *Arion lusitanicus* Mabilie. *Mitt. Zool. Ges. Braunau* 4, 187–188.
- Reise, H., Hutchinson, J.M.C., Schunack, S. & Schlitt, B. (2011). *Deroceras panormitanum* and congeners from Malta and Sicily, with a redescription of the widespread pest slug as *Deroceras invadens* n. sp. *Folia Malacol.* 19, 201–223.
- Ruhoff, F. A. (1980). Index to the species of Mollusca introduced from 1850 to 1870. *Smiths. Contrib. Zool.* 294, 1–640.
- Tamura, K., Stecher, G., Peterson, D., Filipiński, A. & Kumar, S. (2013). MEGA6: Molecular Evolutionary Genetics Analysis version 6.0. *Mol. Biol. Evol.* 30, 2725–2729.
- Taylor, J. W. (1907). *Monography of the land freshwater Mollusca of the British Isles. Testacellidae, Limacidae, Arionidae*. Taylor Brothers, Leeds.
- Torres Mínguez, A. (1925). Notas malacológicas VII: Cuatro nuevos *Arion* ibéricos y dos nuevos Limácidos de Guinea. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.* 25, 228–243.
- Welter-Schultes, F. (2014). Comment on the proposed conservation of the specific name *Krynickyllus maculatus* Kaleniczenko, 1851 (currently *Limax maculatus*; Gastropoda, Stylommatophora, Limacidae). *Bull. Zool. Nomen.* 71, 26.
- Wiktor, A. (1973). Die Nacktschnecken Polens (Arionidae, Milacidae, Limacidae) (Gastropoda, Stylommatophora). *Monogr. Faun. Polski* 182, 1–97.
- Wiktor, A. (1987). Milacidae (Gastropoda, Pulmonata)—Systematic monograph. *Annl. Zool.* 41, 153–319.
- Wiktor, A. (1989). Limacoidea et Zonitoidea. Nuda. Slimaki pomrowiksztaltne (Gastropoda: Stylommatophora). *Fauna Pol.* 12, 1–208.
- Wiktor, A. (2000). Agriolimacidae (Gastropoda: Pulmonata)—A systematic monograph. *Annl. Zool.* 49, 347–590.
- Wiktor, A. (2001). *Deroceras (Deroceras) panormitanum* (Lesson et Pollonera, 1882) a new introduced slug species in Poland (Gastropoda: Pulmonata: Agriolimacidae). *Folia Malacol.* 9, 155–157.
- Wiktor, A. & Norris, A. (1982). The synonymy of *Limax maculatus* (Kaleniczenko 1851) with notes on its European distribution. *J. Conchol.* 31, 75–77.
- Wiktor, A., Quintana, J. & Beckmann, K.-H. (2007). Redescription of *Limax majoricensis* (Heynemann 1863) (Gastropoda: Pulmonata: Limacidae) from the Balearic Island. In: Beckmann, K., *Die Land und Süßwasser Mollusken der Balearischen Inseln*, 187–197. ConchBooks, Hackenheim.

Anexo 1. Citas de babosas en las Islas Baleares ordenadas por especies y autores. Se recogen autores, especies y localidades de las citas que aparecen en la bibliografía sobre las babosas terrestres de las Islas Baleares. Este anexo no es un inventario crítico de citas y especies. La ordenación sistemática sigue los trabajos Likharev & Wiktor (1980), Wiktor (1989) y Gargominy *et al.* (2011). Se ha actualizado la toponimia de las citas cuando ha sido necesario.

Testacella haliotideae Draparnaud, 1801

- Barceló (1873) in Hidalgo (1875): Mallorca; Menorca.
- Hidalgo (1875): Mallorca; Menorca.
- Hidalgo (1879): Maó (Menorca); San Cristòfol (Menorca); Ferreries (Menorca); Mallorca; Menorca.
- Taylor (1907): Mallorca; Menorca.
- Jaekel & Plate (1964): Sóller (Mallorca).
- Beckmann (2007): Mallorca.
- Cadevall & Orozco (2016): Mallorca.

Testacella scutulum Sowerby, 1820

- Quintana (2004): Menorca.
- Quintana Cardona (2006): Menorca.
- Beckmann (2007): Menorca; Mallorca.
- Cadevall & Orozco (2016): Mallorca; Menorca.

Testacella maugei Férussac, 1819

- Beckmann (2007): Mallorca (fòsil).
- Cadevall & Orozco (2016): Mallorca.

Milax gagates (Draparnaud, 1801)

- Hidalgo (1875) [citado como *Amalia gagates* (Draparnaud, 1801)]: Mallorca.
- Hidalgo (1879) [citado como *Amalia gagates* (Draparnaud, 1801)]: Mallorca.
- Gasull & Altena (1969): Campanet (Mallorca); Ciudadella (Menorca); Galilea (Mallorca); Pollença (Mallorca); Sant Josep (Ibiza).
- Jaekel & Plate (1964): Cala Ratjada (Mallorca); Porto Cristo (Mallorca).
- Paul (1982): Islas Pitiusas.
- Quintana Cardona, J. (2006): Menorca.
- Beckmann (2007): Menorca; Mallorca; Cabrera; Ibiza; Formentera.
- Cadevall & Orozco (2016): Mallorca; Menorca; Ibiza.

Milax nigricans (Schultz, 1836)

- Gasull & Altena (1969): Mallorca: Mosser, carretera Lluç-Pollença; Montuiri, Puig Sant Miquel; Lluçmajor, es Pèleg; Esporles, Torrente; Pont d'Inca; Artà, ses Païsses; Lluçmajor, Capocorb Vell; Alcúdia; Coll de Sóller, Font de Can Topa; Vilafranca de Bonany; Andratx, Villa la Vileta; Sant Pere d'Escorca;

Anexo 1. (Continuación).

Pollença; Santa Maria; Galilea; Manacor; Porto Cristo, Sa Torre; Colina Sant Pere; Cala Ratjada; Puerto Pollença; Sa Pobla; Muro, Fuente Son Sant Joan; Deià. // Menorca: Ciutadella; Mercadal, Benifabini; Maó, Es Verger. // Ibiza: Sant Antoni; Eivissa, capital.

• Paul (1982): Islas Pitiusas.

• Quintana Cardona, J. (2006): Menorca.

• Beckmann (2007): Menorca; Mallorca; Ibiza.

• Cadevall & Orozco (2016): Mallorca; Menorca.

Tandonia sowerbyi (Férussac, 1823)

• Reischütz (1983): Puigpunyent (Mallorca).

• Gasull & Altena (1969) [citado como *Milax sowerbyi* (Férussac, 1823)]: Mallorca: Artà, Torrent des Millac; Coll de Sòller; Sòller, L'Ofre; Artà, Ses Païsses; Sa Pobla; Muro.

• Beckmann (2007): Mallorca; Ibiza?.

• Cadevall & Orozco (2016): Mallorca; Menorca.

Gigantomilax (Vitrinoides) majoricensis (Heynemann, 1863)

• Dohn & Heynemann (1862) [citado como *Limax* nov. spec.?]: Mallorca.

• Heynemann (1863) [citado como *Limax majoricensis* Heynemann, 1863]: Mallorca.

• Kobelt (1871) in Hidalgo (1875) [Citado como *Limax majoricensis* Heynemann, 1863]: Mallorca.

• Hidalgo (1875) [Citado como *Limax majoricensis* Heynemann, 1863]: Baleares.

• Hidalgo (1879) [Citado como *Limax majoricensis* Heynemann, 1863]: Mallorca.

• Hidalgo (1916) [citado como *Limax majoricensis* Heynemann, 1863]: Mallorca.

• Jaeckel & Plate (1964) [citado como *Limax majoricensis* Heynemann, 1863]: Sòller (Mallorca) y en otras localidades.

• Gasull & Altena (1969) [citado como *Limax majoricensis* Heynemann, 1863]. Mallorca: Campanet, Coves; Pollença, Son Marc, Es Pujol; Coll de Sòller; Andratx; Santa Maria; Valldemossa; Porreres, Son Lluís; Pollença, carretera puerto; Cura; Alcúdia; Portalls Vells; Sa Pobla; Muro, Fuente Son Sant Joan; Deià. // Ibiza: Sant Vicens, Cafè; Vedrà; Illa Plana; Illes Bledes; Sant Antoni.

• Paul (1982) [citado como *Limax majoricensis* Heynemann, 1863]: Islas Pitiusas.

• Reischütz (1983) [citado como *Limax majoricensis* Heynemann, 1863]: Puig Major (Mallorca); Sa Calobra (Mallorca).

• Castillejo & Garrido (1994) [citado como *Limax (Limacus) majoricensis* Heynemann, 1863]: Portalls Vells (Mallorca); Sant Antoni (Ibiza); Illa Vedrà (Ibiza); Illa Plana-Illes Bledes (Ibiza).

• Wiktor et al. (2007): Barranc d'Algendar (Ferreries, Menorca); Cala Figuera (Mallorca); Costa de Canyamel (Mallorca); Barranc de Binigaus, es Migjorn Gran (Menorca).

• Beckmann (2007): Menorca; Mallorca; Cabrera; Ibiza; Formentera.

• Borredà & Martínez-Ortí (2008) [citado como *Gigantomilax (Vitrinoides) benjaminus* Borredà et Martínez-Ortí, 2008]: Barranc d'Algendar, Ferreries (Menorca).

• Borredà & Martínez-Ortí (2010) [Citado como *Gigantomilax (Vitrinoides) benjaminus* Borredà et Martínez-Ortí, 2008]: Port de Pollença (Mallorca).

• Cadevall & Orozco (2016): Mallorca, Menorca.

Deroceras agreste (Linnaeus, 1758)

• Hidalgo (1875) [citado como *Limax agrestis* Linnaeus, 1758]: Mallorca.

• Hidalgo (1916) [citado como *Agriolimax agrestis* (Linnaeus, 1758)]: Mallorca; Menorca.

Deroceras reticulatum (Müller, 1774)

• Jaeckel & Plate (1964): Cala Ratjada (Mallorca).

• Reischütz (1983): Puigpunyent (Mallorca).

• Gasull & Altena (1969): Mallorca: Muro; Pollença; Campanet; Alaró; Lluçmajor; Artà; Coll de Sòller; Valldemossa; Sa Pobla; Manacor; Deià; Cura; Lluç, Son Massip; Puerto Pollença. // Menorca: Ciutadella; Cala en Porter.

• Quintana Cardona, J. (2006): Menorca.

• Beckmann (2007): Menorca; Mallorca.

• Cadevall & Orozco (2016): Mallorca; Menorca.

Deroceras laeve (Müller, 1774)

• Beckmann (2007): Mallorca.

• Cadevall & Orozco (2016): Mallorca.

Deroceras panormitanum (Lessonna et Pollonera, 1882)

• Anderson, R. (2003) [*Deroceras invadens* según Hutchinson et al. (2014)]: Menorca.

• Quintana Cardona, J. (2006) [*Deroceras invadens* según Hutchinson et al. (2014)]: Menorca.

• Beckmann (2007) [*Deroceras invadens* según Hutchinson et al. (2014)]: Menorca; Mallorca; Ibiza.

• Cadevall & Orozco (2016): Mallorca, Menorca.

Deroceras invadens Reise et al., 2011

• Hutchinson et al. (2014): Menorca; Mallorca; Ibiza. [Estos autores consideraron que todas las citas de *Deroceras panormitanum* en las Islas Baleares corresponden a *Deroceras invadens*.]

Ambigolimax valentianus (Férussac, 1821)

• Jaeckel & Plate (1964) [citado como *Lehmannia valentiana* (Férussac, 1821)]: Cala Ratjada (Mallorca).

• Reischütz (1983) [citado como *Lehmannia valentiana* (Férussac, 1821)]: Puig Major (Mallorca).

• Gasull & Altena (1969) [citado como *Lehmannia valentiana* (Férussac, 1821)]: Mallorca: Esporles; Andratx; Pont d'Inca; Palma, Son Dureta; Pla de na Tesa; Sa Pobla. // Ibiza: Sant Josep; Eivissa, capital. // Formentera: El Pilar.

• Paul (1982) [citado como *Lehmannia valentiana* (Férussac, 1821)]: Islas Pitiusas.

• Anderson (2003) [citado como *Lehmannia valentiana* (Férussac, 1821)]: Menorca.

• Quintana Cardona, J. (2006): Menorca.

• Beckmann (2007): Menorca; Mallorca; Ibiza; Formentera.

• Cadevall & Orozco (2016): Mallorca; Menorca.

Limacus flavus (Linnaeus, 1758)

• Hidalgo (1875) [citado como *Limax variegatus* Draparnaud, 1801]: Mallorca.

• Hidalgo (1916) [citado como *Limax variegatus* Draparnaud, 1801]: Mallorca.

• Gasull & Altena (1969) [citado como *Lehmannia (Limacus) flava* (Linnaeus, 1758)]: Mallorca: Son Fondo; Cases Noves; Porto Cristo; Valldemossa; Andratx; Illetes; Santa Maria; Algaida; Vilafranca; Sant Pere d'Escorca; Lluç, Monasterio; Sa Pobla; Son Carrió; Pla de na Tesa; Pollença; Alfàbia; Alcúdia. // Menorca: Sant Lluís, Ullestra y Cala Alcaufar; Maó. // Ibiza: Vila Vella; Sant Jordi.

• Jaeckel & Plate (1964): Cala Ratjada (Mallorca).

• Quintana Cardona, J. (2006): Menorca.

• Cadevall & Orozco (2016): Mallorca; Menorca; Ibiza.

Limax maximus Linnaeus, 1758

• Jaeckel & Plate (1964): Cala Ratjada (Mallorca).

• Gasull & Altena (1969): Cala Ratjada (Mallorca).

• Beckmann (2007): Mallorca?.

• Cadevall & Orozco (2016): Mallorca.

Arion (Arion) lusitanicus Mabille, 1868

• Reischütz (1983): Mallorca.

• Beckmann (2007): Mallorca?.

Arion (Mesarion) subfuscus (Draparnaud, 1805)

• Gasull & Altena (1969): Santa Ponça (Menorca); Mercadal, Benifabini (Menorca) [31S EE92].

• Quintana Cardona, J. (2006): Menorca.

• Beckmann (2007): Menorca?.

Arion (Mesarion) ponsi Quintana, 2007

• Quintana Cardona (2007): Barranc d'Algendar (Menorca); Barranc des Rafalet (Menorca); s'Albufera des Grau (Menorca).

• Cadevall & Orozco (2016): Menorca.

Anexo 2. Citas de babosas en las Islas Baleares ordenadas por año de publicación de los autores. Se recogen autores, especies y localidades de las citas que aparecen en la bibliografía sobre las babosas terrestres de las Islas Baleares. Este anexo no es un inventario crítico de citas y especies. La ordenación sistemática sigue los trabajos Likharev & Wiktor (1980), Wiktor (1989) y Gargominy et al. (2011).

Dohnn & Heynemann (1862)

• *Limax* nov. spec.

Heynemann (1863)

• *Limax majoricensis* Heynemann, 1863

Kobelt (1871) in Hidalgo (1875)

• *Limax (Limax) majoricensis* Heynemann, 1863

Barceló (1873) in Hidalgo (1875)

• *Testacella haliotidea* Draparnaud, 1801

Hidalgo (1875)

• *Deroceras (Agriolimax) agreste* (Linnaeus, 1758)

• *Limax (Limax) majoricensis* Heynemann, 1863

• *Limax (Limacus) flavus* Linnaeus, 1758

• *Milax gagates* (Draparnaud, 1801)

• *Testacella haliotidea* Draparnaud, 1801

Hidalgo (1879)

Anexo 2. (Continuación).

- *Limax (Limax) majoricensis* Heynemann, 1863
- *Milax gagates* (Draparnaud, 1801)
- *Testacella haliotidea* Draparnaud, 1801
- Taylor (1907)**
- *Testacella haliotidea* Draparnaud, 1801
- Hidalgo (1916)**
- *Limax (Limacus) flavus* Linnaeus, 1758
- Jaekel & Plate (1964)**
- *Deroceras (Agriolimax) reticulatum* (Müller, 1774)
- *Lehmannia valentiana* (Férussac, 1821)
- *Limax (Limax) maximus* Linnaeus, 1758
- *Limax (Limax) majoricensis* Heynemann, 1863
- *Limax (Limacus) flavus* Linnaeus, 1758
- *Milax gagates* (Draparnaud, 1801)
- *Testacella haliotidea* Draparnaud, 1801
- Gasull & Altea (1969)**
- *Deroceras (Agriolimax) reticulatum* (Müller, 1774)
- *Lehmannia valentiana* (Férussac, 1821)
- *Limax (Limax) maximus* Linnaeus, 1758
- *Limax (Limax) majoricensis* Heynemann, 1863
- *Limax (Limacus) flavus* Linnaeus, 1758
- *Milax gagates* (Draparnaud, 1801)
- *Milax nigricans* (Schultz, 1836)
- *Tandonia sowerbyi* (Férussac, 1823)
- *Arion (Mesarion) subfuscus* (Draparnaud, 1805)
- Paul (1982)**
- *Lehmannia valentiana* (Férussac, 1821)
- *Limax (Limax) majoricensis* Heynemann, 1863
- *Milax gagates* (Draparnaud, 1801)
- *Milax nigricans* (Schultz, 1836)
- Reischütz (1983)**
- *Deroceras (Agriolimax) reticulatum* (Müller, 1774)
- *Lehmannia valentiana* (Férussac, 1821)
- *Limax (Limax) majoricensis* Heynemann, 1863
- *Tandonia sowerbyi* (Férussac, 1823)
- *Arion (Arion) lusitanicus* Mabilie, 1868
- Castillejo & Garrido (1994)**
- *Limax (Limax) majoricensis* Heynemann, 1863
- Anderson (2004)**
- *Deroceras panormitanum* (Lessona et Pollonera, 1882)
- Quintana Cardona (2006)**
- *Testacella scutulium* G.B. Sowerby, 1820
- *Milax gagates* (Draparnaud, 1801)
- *Milax nigricans* (Schulz in Philippi, 1836)
- *Limacus flavus* (Linnaeus, 1758)
- *Lehmannia valentiana* (A. Férussac, 1822)
- *Deroceras reticulatum* (O.F. Müller, 1774)
- *Deroceras laeve* (O.F. Müller, 1774)
- *Deroceras panormitanum* (Lessona et Pollonera, 1882)
- *Arion (Mesarion) ponsi* Quintana, 2007
- *Milax nigricans* (Schulz in Philippi, 1836)
- *Limacus flavus* (Linnaeus, 1758)
- *Lehmannia valentiana* (A. Férussac, 1822)
- *Deroceras panormitanum* (Lessona et Pollonera, 1882)
- *Deroceras reticulatum* (O.F. Müller, 1774)
- *Arion (Mesarion) subfuscus* (Draparnaud, 1805)
- Quintana Cardona (2007)**
- *Arion (Mesarion) ponsi* Quintana Cardona, 2007
- Beckmann (2007)**
- *Testacella haliotidea* Draparnaud, 1801
- *Testacella scutulium* G.B. Sowerby I, 1820
- *Testacella maugei* (A. Férussac, 1819)
- *Milax gagates* (Draparnaud, 1801)
- *Milax nigricans* (Philippi, 1836)
- *Tandonia sowerbyi* (A. Férussac, 1823)
- *Gigantomilax (Vitrinoides) majoricensis* (Heynemann, 1863)
- *Limax maximus* Linnaeus, 1758
- *Limacus flavus* (Linnaeus, 1758)
- *Ambigolimax valentianus* (A. Férussac, 1822)
- *Deroceras reticulatum* (O.F. Müller, 1774)
- *Deroceras laeve* (O.F. Müller, 1774)
- *Deroceras panormitanum* (Lessona et Pollonera, 1882)
- *Arion (Arion) cf. lusitanicus* J. Mabilie, 1868
- *Arion (Mesarion) aff. subfuscus* (Draparnaud, 1805)
- Wiktor et al. (2007)**
- *Gigantomilax (Vitrinoides) majoricensis* (Heynemann, 1863)
- Borredà & Martínez-Ortí (2008)**
- *Gigantomilax (Vitrinoides) benjaminus* Borredà et Martínez-Ortí, 2008
- Hutchinson et al. (2014)**
- *Deroceras invadens* Reise, Hutchinson, Schunack et Schlitt, 2011
- Cadevall & Orozco (2016)**
- *Testacella haliotidea* Draparnaud, 1801
- *Testacella scutulium* G.B. Sowerby I, 1820
- *Milax gagates* (Draparnaud, 1801)
- *Milax nigricans* (Philippi, 1836)
- *Tandonia sowerbyi* (A. Férussac, 1823)
- *Gigantomilax (Vitrinoides) majoricensis* (Heynemann, 1863)
- *Limax maximus* Linnaeus, 1758
- *Limacus flavus* (Linnaeus, 1758)
- *Lehmannia valentiana* (A. Férussac, 1822)
- *Deroceras reticulatum* (O.F. Müller, 1774)
- *Deroceras laeve* (O.F. Müller, 1774)
- *Deroceras panormitanum* (Lessona et Pollonera, 1882)
- *Arion (Mesarion) ponsi* Quintana, 2007