



Las babosas de Cataluña (NE de la Península Ibérica): las especies del género *Arion* de Alejandro Torres Mínguez (Gastropoda: Pulmonata: Arionidae)

José Castillejo^{1,*}, Jorge Rodríguez-Castro² & Javier Iglesias¹

¹Departamento de Zoología, Genética y Antropología Física, Facultad de Biología, Universidad de Santiago de Compostela, 15782 Santiago de Compostela, La Coruña, Spain. ²Departamento de Bioquímica y Biología Molecular, Universidad de Santiago de Compostela, 15782 Santiago de Compostela, La Coruña, Spain.

Rebut el 4 de maig de 2017
Acceptat el 16 d'agost de 2017

Paraules clau:

Arion ater
Arion magnus
Biodiversitat
Taxonomia
Sistema genital
Filogenia molecular

Keywords:

Arion ater
Arion magnus
Biodiversity
Taxonomy
Genital system
Molecular phylogeny

RESUM

Els llimacs de Catalunya (NE de la península Ibèrica): les espècies del gènere *Arion* d'Alejandro Torres Mínguez (Gastropoda: Pulmonata: Arionidae).—Entre els anys 1923 i 1927 Torres Mínguez va descriure un total de 12 espècies del gènere *Arion*, de les quals 8 a Catalunya. Els exemplars els hi proporcionava una xarxa de naturalistes, que li feien arribar els llimacs conservats en alcohol, acompanyats d'anotacions. Les descripcions de les espècies són obscures i incompletes. Els exemplars foren dipositats al Museu de Zoologia de Barcelona. L'objectiu d'aquest treball és conèixer la validesa taxonòmica d'aquestes espècies nominals. Per a aquest estudi s'examinaren els tipus i topotips. Des de 1989 a 2016, es van mostrejar en diverses ocasions les localitats típiques, i es van recollir centenars de topotips. Per a la identificació de les espècies, es van usar dades de l'anatomia externa i interna del sistema genital. Es va prestar especial atenció a la variabilitat de les espècies en funció de l'espai i del temps. Es van usar dades moleculars per construir un arbre filogenètic basat en el gen mitocondrial ND1. A partir d'aquest estudi anatòmic i de les dades del DNA, arribem a les següents conclusions: *Arion rufus* var. *Draparnaudi* Kolen és la forma ocre d'*Arion magnus*. *Arion hortensis* Férussac, 1819 var. *chloridicolor* correspon a un individu juvenil d'*A. magnus* de la Garrotxa. *Arion ruginosus*, *Arion collominiato*, *Arion nigrachlamydae*, *Arion nuriae* i *Arion lineispede* són individus juvenils o adults, amb coloració somàtica diferent, d'*A. magnus* de Setcases, la Garrotxa o la Vall de Núria a Girona. Per tant, totes elles cal considerar-les sinònims posteriors d'*A. magnus*. Totes les citacions d'*A. rufus*, *A. ater* i *Arion lusitanicus* a Catalunya són dubtoses, i caldria revisar-les mitjançant estudis anatòmics minuciosos.

ABSTRACT

The slugs of Catalonia (NE Iberian Peninsula): the species of the genus *Arion* of Alejandro Torres Mínguez (Gastropoda: Pulmonata: Arionidae).— Between 1923 and 1927, Alejandro Torres Mínguez described a total of 12 species of the genus *Arion*, 8 of which in Catalonia. The specimens were provided by a network of naturalists, who sent him the slugs preserved in alcohol, accompanied by annotations. The descriptions of the species are obscure and incomplete. The specimens were deposited in the Museum of Zoology of Barcelona. The objective of this work is to know the taxonomic validity of these nominal species. The types and topotypes were examined for this study. From 1989 to 2016, the typical localities were sampled on several occasions, and hundreds of topotypes were collected. For the identification of the species, data from the external and internal anatomy of the genital system were used. Particular attention was paid to the variability of species in terms of space and time. Molecular data were used to construct a phylogenetic tree based on the mitochondrial ND1 gene. Based on this anatomical study and DNA data, we reach the following conclusions: *Arion rufus* (Linnaeus, 1758) var. *Draparnaudi* Kolen is the other form of *Arion magnus*. *Arion hortensis* Férussac, 1819 var. *chloridicolor* corresponds to a juvenile individual of *A. magnus* from la Garrotxa. *Arion ruginosus*, *Arion collominiato*, *Arion nigrachlamydae*, *Arion nuriae* and *Arion lineispede* are juvenile or adult individuals with different somatic coloration of *A. magnus* from Setcases, la Garrotxa or Vall de Núria in Girona. Therefore, all of them must be considered junior synonyms of *A. magnus*. All the citations of *A. rufus*, *A. ater* and *Arion lusitanicus* in Catalonia are doubtful, and it would be necessary to revise them all based on detailed anatomical studies.

© Associació Catalana de Malacologia (2017)

Introducción

El estudio de las babosas terrestres en Cataluña

En Cataluña existe y existió un gran interés por conocer la malacofauna terrestre, los caracoles y las babosas. Desde siempre, el interés se centró en las formas provistas de concha, es decir en los caracoles. Las razones de este interés son obvias: facilidad de captura, de conservación, y de identificación mediante la concha. Las babosas, en cambio, son más difíciles de encontrar, conservar, e identificar. Durante mucho tiempo, la identificación de las babosas

se hizo exclusivamente por la morfología externa. Los caracteres en los que se fijaban los malacólogos de antaño eran el color del cuerpo y el escudo, la existencia de bandas, los tubérculos, la suela pedia, el mucus y el tamaño. Hay que hacer notar que todos estos caracteres varían en función del desarrollo del individuo. No es igual el color, ni el aspecto de los tubérculos, ni el color de la suela pedia en un individuo muy juvenil, juvenil, o adulto en fase masculina, o adulto en fase femenina o en fase senil. El no tener en consideración esta variabilidad en el aspecto de las babosas es lo que ha motivado la proliferación de nuevas especies basadas en diferentes fases de desarrollo de la misma especie, y si a esto le añadimos que las descripciones se hacían sobre babosas conservadas en alcohol, la cosa se complica mucho más.

Con el estudio de la anatomía interna de las babosas se empezó

* Autor corresposnal.

Adreça electrònica: jose.castillejo@usc.es

a perfilar una identificación de las especies más acertada. Pero, aun con todo, sigue jugando un papel importante el desarrollo del sistema genital en cada una de las fases del individuo. Es importante tener información sobre la fase sexual, si está en fase masculina, o femenina o senil. La forma y aspecto de la lígula u órgano estimulador es importante para la identificación de las especies. La correcta observación de este órgano conlleva un cierto grado de destreza y habilidad para identificar los caracteres anatómicos con valor taxonómico. En los últimos años han aparecido nuevas técnicas de identificación de especies basadas en estudios moleculares encaminados a obtener una filogenia basada en el ADN. Hay que señalar que los análisis moleculares son una herramienta más al servicio de la identificación de las especies, aunque en nuestra opinión no son la panacea. Un buen taxónomo tiene que usar todas las herramientas que la ciencia le brinda.

Una de las primeras citas de babosas en Cataluña se debe a Graells (1846), que citó *Arion empiricorum* Férussac, 1819. Le siguieron Fagot (1884), Maluquer (1904), etc. En el Anexo 1 se refieren todas las especies del género *Arion* citadas en Cataluña, los autores que las citaron y el año de citación. De entre todos los malacólogos que estudiaron los caracoles y babosas de Cataluña, cabe destacar Bofill & Haas (1920, 1921) y, sobre todo, Haas (1929), que recopiló las citas anteriores, describió la morfología de las especies, e indicó su distribución. Coetáneo de estos autores es el farmacéutico barcelonés Alejandro Torres Mínguez, que en el periodo comprendido entre 1923 y 1927 describió un total de doce especies del género *Arion*, ocho de ellas en Cataluña (Anexo 2). Los ejemplares se los proporcionaban una red de naturalistas que le hacían llegar las babosas, generalmente conservadas en alcohol, acompañadas con notas tomadas por el recolector. La mayor parte de los ejemplares de las nuevas especies descritas por Torres Mínguez provenían de la parte norte de la provincia de Girona, concretamente de la Vall de Núria, Setcases, Ripoll, y Olot.

Bofill i Poch (1923) publicó una nota bibliográfica en la que mencionó *A. magnus*, sin hacer ningún comentario. Hees (1924) también mencionó la existencia de *A. magnus*, e indicó que no hacía ningún juicio sobre esta especie, aunque su anatomía le recordaba a la de *A. empiricorum*.

Alonso *et al.* (1985), en las claves de identificación de las babosas de Cataluña, incluyeron *Arion rufus* (Linnaeus, 1758), *Arion ater* (Linnaeus, 1758), *Arion lusitanicus* Mabilie, 1868, *Arion hortensis* Férussac, 1819, *Arion subfuscus* (Draparnaud, 1805) y *Arion intermedius* Normand, 1852, y consideraron *Arion hortensis* var. *chloridicolor* Torres Mínguez, 1924 un sinónimo de *Arion hortensis* Férussac, 1819, ignorando el resto de las especies descritas por Torres Mínguez (1923, 1924, 1925a,c, 1927).

Backeljau (1989) hizo un estudio bibliográfico sobre *Arion magnus* Torres Mínguez, 1923, reprodujo la descripción original en latín, y puntualizó que este fue el primer ariónido descrito por el curioso malacólogo catalán Alejandro Torres Mínguez. Backeljau (1989) también aportó las figuras originales de Torres Mínguez (1923), realizó comentarios sobre la protrusión o acodamiento que existe en el oviducto libre distal, y además hizo notar la peculiaridad del mucus del cuerpo y de la glándula caudal. Sin embargo, sobre todo en lo que más hizo hincapié Backeljau (1989) es en la forma de los tubérculos de la pared del cuerpo, que según Torres Mínguez (1925b: p. 146) "son verdaderas costillas o arrugas sin verdadera solución de continuidad, que dan al dorso el aspecto de un campo recién arado". Esta peculiaridad, de presentar los tubérculos que no tienen fin, llevó a Backeljau (1989) a indicar que un ejemplar de ariónido que él encontró en Aspet (Sur de Francia, Pirineos Aragoneses) tenía los tubérculos muy parecido a los de *A. magnus*, aunque no indicó que realmente fuera esta especie. En su artículo, Backeljau (1989) concluyó que la especie *A. magnus* no debe ser considerada como un sinónimo de *A. ater*, *A. lusitanicus* o *A. subfuscus*, pero añadió que la verdadera identidad de *A. magnus* tenía que ser establecida. Falcker *et al.* (2002) y a Gargomy *et al.* (2011), basándose en comunicaciones

personales del Dr. Anton de Winter, incluyeron esta especie en la lista de ariónidos que existen en Francia. Anton de Winter recogió en los Pirineos Franceses un espécimen que podría asemejarse por su aspecto externo a *A. magnus*; este material está depositado en el Museo de Historia Natural del Leiden. Sin embargo, nadie ha aportado datos anatómicos de este espécimen.

En el año 1985, en la Universidad de Santiago de Compostela, surgió un grupo de malacólogos que se centraron en el estudio de las babosas de la Península Ibérica, entre los que destacan varios de los autores de este artículo (J.C., J.I.), además de Teresa Rodríguez, Carlos Rodríguez, Paz Ondina y Jesús Hermida. Uno de los escollos con los que se encontraron fueron las citas de Torres Mínguez (1923, 1924, 1925a,c, 1927). Lo primero que hicieron fue localizar los tipos, que se habían depositado en el Museo de Zoología de Barcelona. Los holotipos, o no existían, o estaban mal conservados. Al no poder localizar los tipos, este grupo de malacólogos decidió ir a buscar topotipos en las localidades tipo. Esta fue una labor ardua y complicada, ya que el hábitat primigenio había cambiado con el tiempo. Las localidades en las que muestrearon entre 1989 y 1994 están recogidas en el Anexo 3. En las localidades de la Molina, Vall de Núria, Santuari de la Salut y Tapis, se ha muestreado más de seis veces en años y meses distintos; el último muestreo fue en junio de 2016. Al final se encontró una explicación al enigma de las especies de Alejandro Torres Mínguez, que exponemos a continuación.

Bech (1990), en su *Fauna malacològica de Catalunya*, recogió todas las citas de los *Arion* considerados por Haas (1929), Vilella (1965) y Alonso *et al.* (1985), e indicó que no conocía por qué razón las especies descritas por Torres Mínguez entre los años 1925 y 1927 no figuraban en la obra de Haas (1929), haciendo un llamamiento para que se comprobase la identidad de estas especies. En su obra, sin ningún tipo de comentario, incluyó la traducción al catalán de las descripciones que Torres Mínguez hizo en latín.

Castillejo & Rodríguez (1991) consideraron las especies de Torres Mínguez *Arion ruginosus* Torres Mínguez, 1924, *Arion collominiato* Torres Mínguez, 1925c, *Arion nigrachlamydae* Torres Mínguez, 1925c, *Arion nuriae* Torres Mínguez, 1925c y *A. magnus* como sinónimos posteriores de *A. lusitanicus*, y solamente aceptaron como válida la especie *Arion gilvus* Torres Mínguez, 1925c. Garrido (1995) fue de la misma opinión.

Borredà (1996), en su tesis doctoral sobre los pulmonados desnudos del este de la Península Ibérica, al hablar de los ariónidos descritos por Torres Mínguez, siguió la opinión de Garrido (1995) y consideró que estas se refieren a *A. lusitanicus* o *A. subfuscus*. Entre las especies citadas por Borredà (1996) para Cataluña se encuentran *A. rufus*, citado de la Vall d'Aran y la Cerdanya; *A. lusitanicus*, citado de Lleida, Girona, Barcelona y Tarragona (son interesantes las citas de Olot y Coll de Santigosa, y el autor también resaltó las distintas formas encontradas en función del sistema genital y de la lígula); *A. gilvus*, citado en el sur de la provincia de Tarragona; *A. molinae*, en la provincia de Lleida; *Arion fagophilus* De Winter, 1986, en Girona (Camprodon) y Lleida (Vall d'Aran); y *A. intermedius*, en las provincias de Girona y Tarragona.

En la *Guía de las babosas Ibéricas* de Castillejo (1998) aparecen los ariónidos descritos por Torres Mínguez (1923, 1924, 1925a,b,c, 1927) como sinónimos de *A. ater*, *A. lusitanicus* y *A. hortensis*. En la guía de Campo de Cadevall & Orozco (2016) sobre los *Caracoles y babosas de la Península Ibérica y Baleares* aparecen las mismas citas para Cataluña que las que señaló Castillejo (1998).

Las especies de Arion descritas por Torres Mínguez en Cataluña

Alejandro Torres Mínguez perteneció al Colegio de Farmacéuticos de Barcelona desde 1899 a 1933. Entre los años 1923 y 1927 describió un total de doce especies de ariónidos y una variedad de *A. hortensis*. Las descripciones fueron hechas sobre material recogido por otras personas y conservado en alcohol. En la provincia de Ciudad Real, describió *Arion tricolor* Torres Mínguez, 1923 y *Arion nigratus*

Torres Mínguez, 1925a, a partir de material que le envió José María de la Fuente. En la provincia de Santander (hoy Cantabria), describió *Arion cendreroi* Torres Mínguez, 1925a y *Arion fulvipes* Torres Mínguez, 1925a, a partir de especímenes que le envió el Dr. D. Orestes Cendrero. En Santuario de Lourdes (Francia), describió *Arion ferruginus* Torres Mínguez, 1925c, a partir de material que le proporcionó Artur Bofill i Poch. De donde más especies describió es del norte de Cataluña; los colaboradores que le enviaban las babosas eran Novelles, Codina, Navàs o Aguilar-Amat. Las descripciones de las especies las hizo en latín. Bech (1990), en su obra sobre la *Fauna malacològica de Catalunya*, tradujo al catalán las descripciones.

En este apartado solamente reseñaremos los caracteres anatómicos que figuran en las descripciones originales y arronjan luz sobre su identidad de la identidad de las especies.

- *Arion rufus* (Linnaeus, 1758) var. *Draparnaudi* Kolen [sic]. Localidad: la Bisbal [la Bisbal d'Empordà, Girona], Novelles leg. Torres Mínguez (1924, p. 105) señaló que es una especie que “presenta un sin número de coloraciones y hay ejemplares tan oscuros que casi parecen negros [...] y podrían confundirse con el [A.] *ater*”, aunque en realidad serían “*rufofuscatus*” (marrones rojizos).
- *Arion hortensis* Férussac, 1819 var. *chloridiscolor* Torres Mínguez, 1924. Localidad: Hostalets de Bas [els Hostalets d'en Bas, Girona], Codina leg. Esta variedad, que tiene validez nomenclatural con rango subespecífico (ICZN, 1999: Art. 45.6.4), se diferencia de la subespecie típica de *A. hortensis* por ser su color fundamental el amarillo canario, aunque en la porción central de la coraza (escudo) y en el dorso los surcos están teñidos débilmente de gris, lo que hace sombrear algo estas partes. Las dos fajas (bandas) negras laterales son más intensas en su parte interna, difumiándose en gris oscuro en el borde externo y por debajo de este; los flancos son blancos hasta el borde externo del pie, así como lo son también el cuello y la cabeza, pero los tentáculos son casi negros. El borde externo del pie es amarillo, así como toda la parte inferior del mismo; aunque las zonas laterales son algo oscurecidas, el pie tiene lineolas transversas coloreadas.
- *Arion magnus* Torres Mínguez, 1923. Localidad: Setcases (Camprodon) [Setcases, Girona], José Andorrà leg. Longitud: 18–20 cm. Torres Mínguez (1923) por primera vez dibujó y describió la anatomía externa e interna de un ariónido, aportando datos sobre el sistema genital. En la descripción de la morfología externa, se centró en el aspecto de los tubérculos, en el escudo, en la glándula pedia, en los tentáculos, y en color de la suela del pie. En la descripción lo comparó con *A. rufus* y *Arion sulcatus* Morelet, 1845. Lo más significativo de la descripción de la morfología externa de esta especie es lo siguiente: tamaño muy grande (en extensión puede llegar a medir 20 cm); color general del cuerpo rojo amarillento, del color del ladrillo; color de los tentáculos negro intenso; tubérculos de la piel muy largos y con carena dorsal (son verdaderas costillas o arrugas sin verdadera solución de continuidad, dando al dorso el aspecto de un campo recién arado); suela pedia dividida en tres zonas (la central de color del óxido de hierro, las laterales de color lívido, amoratado); y mucus del cuerpo amarillento y mucus de la glándula caudal: amarillo rojizo. A su vez, lo más significativo de la descripción del sistema genital sería que su topografía es como la de *A. lusitanicus*, *A. sulcatus* (sinónimo anterior de *Arion nobrei* Pollonera, 1889) y *A. subfuscus*, incluyendo: atrio tubular, de cerca de 10 mm de longitud; oviducto libre distal de 22 mm de longitud (la mitad de la longitud del epifalo y el conducto deferente juntos), con un ciego o protrusión en la parte proximal del oviducto libre distal; y longitud del epifalo (Ep) y del conducto deferente (Cd) juntos superior a más del doble de la longitud del oviducto libre distal (Old).
- *Arion ruginosus* Torres Mínguez, 1924. Localidad: Hostalets de Bas [Hostalets d'en Bas, Girona], Navàs leg. Longitud: 8 cm. Torres Mínguez (1924) indicó que es un *Arion* de tamaño grande, de color marrón rojizo oscuro, con el dorso del color de la herrumbre, y que a primera vista tiene el aspecto de *A. rufus*. Los tubérculos son altos

y aquillados, con la quilla en zigzag en los individuos conservados en alcohol. Los tubérculos forman una línea continua, radiante, sin interrupción que llega al extremo del cuerpo. La suela pedia es de color gris verdoso uniforme, negro “ardusiacó uniforme” (Torres Mínguez, 1924: p. 107), con la zona central más decolorada.

- *Arion collominiato* Torres Mínguez, 1925c. Localidad: Hostaléts de Bas [Hostalets d'en Bas, Girona], A. Codina leg. Longitud: 3 cm. Torres Mínguez (1925c) señaló que la descripción está hecha sobre individuos conservados en alcohol, y llamó la especie “*collo-mianiato*”, ya que tiene el cuello miniado o pintado de bermellón (cinabrio, rojo oscuro). El color del cuerpo es marrón rojizo grisáceo, sin bandas ni manchas. El dorso subcilíndrico, con tubérculos ovales poco alargados, de márgenes poco definidos, dispuestos en series longitudinales casi regulares y reticulados. El margen externo del pie es de color terroso, pardo rojizo cenizo, con líneas transversales de color negro. La suela del pie es de color ocre, trizonal, con las partes laterales un poco más oscuras.
- *Arion gilvus* Torres Mínguez, 1925c. Localidad: Mandol (Tarragona), Aguilar-Amat leg. Longitud: 4 cm. El color del cuerpo es amarillo rojizo, grisáceo en el medio, con dos bandas laterales oscuras sobre el dorso y el escudo. Los márgenes del pie son amarillentos, sin lineolas. La suela pedia de color amarillo unicolor.
- *Arion nigrachlamydae* Torres Mínguez, 1925c. Localidad: Farga de Bebié [la Farga de Bevié (Girona)], Aguilar-Amat leg. Longitud: 5 cm. Torres Mínguez (1925c) hizo la descripción sobre individuos conservados en alcohol, y denominó a la especie “*nigra chlamydae*”, ya que la capa (manto, escudo) es completamente negra. El cuerpo del animal es de color ocre con dos bandas negras. Los tubérculos de la piel son ovales y prismáticos. El margen de la suela pedia grisáceo con líneas negras. La suela pedia de color grisáceo, dividida en tres zonas de color oscuro, más clara la zona central.
- *Arion nuriae* Torres Mínguez, 1925c. Localidad: Set Cases [Setcases (Girona)], J. Andorrà leg. Torres Mínguez (1925c: p. 243) señaló que “Esta especie fue recogida en las cercanías del Santuario de Ntra. Señora de Nuria en pleno Pirineo (a 1.600 m. s. n. m.) por nuestro distinguido amigo Dn. José ANDORRÀ de Barcelona”. Longitud: 3 cm. Animal pequeño de color muy pálido, blanco rosado. Tentáculos negros. Cabeza y cuello de color ocre espolvoreado de negro. Coraza (escudo) y dorso en la parte superior y media de color ceniza, delimitados por una franja de color amarillo, que a su vez está delimitada por otra externa negra, aunque sus límites externos son grises. Costados del cuerpo blancos, un poco rosados, y con los tubérculos que contactan el margen externo de color amarillo pálido. Líneas del margen del pie anaranjadas, casi invisibles, excepto en la extremidad caudal. Suela blanca immaculada con finísimas estrías transversales, rectas a ambos lados, onduladas en el centro, pero con zonaciones casi visibles. Moco acuoso amarillento y muy pálido.
- *Arion lineispede* Torres Mínguez, 1927. Localidad: Setcases, Nuria [Setcases, Núria (Girona)], José Andorrà leg. Longitud: 12 cm. Los individuos son de tamaño grande (en extensión puede llegar a medir 12 cm). El dorso del cuerpo es completamente negro, con los costados castaños. Escudo de color castaño. Color de los tentáculos negro. Los tubérculos de la piel son gruesos y rugosos. La suela pedia está dividida en tres zonas, la del medio es de color negro pálido, y las laterales muy negras con líneas transversales.

Objetivo de este trabajo

El objetivo de este trabajo es hacer una revisión crítica de las especies del género *Arion* que Alejandro Torres Mínguez describió para Cataluña entre los años 1923 y 1927. Para alcanzar este objetivo, fue necesario localizar y estudiar los tipos depositados en Museo de Zoología de Barcelona, y capturar y diseccionar topotipos de estas especies, aplicando técnicas anatómicas y moleculares.



Figura 2. A–D, Setcases (Girona), localidad típica de *Arion magnus*, *Arion lineispede* y *Arion nuriae*. E–F, *A. magnus* (sinónimo anterior de *A. lineispede* y *A. nuriae*) en extensión alcanza 200 mm de longitud; da la sensación de que los tubérculos dorsales son muy largos. G, *A. magnus*, individuo ligeramente contraído, tubérculos en zigzag.

1925c *Arion nuriae* Torres Mínguez: pp. 242–243, fig. 10.

1927 *Arion lineispede* Torres Mínguez: pp. 43–44, fig. 1.

Material examinado. Se muestrearon las localidades siguientes:

- Setcases (Girona; localidad tipo de *A. magnus* y *A. nuriae*): 12/11/1989, 4 individuos inmaduros; 18/11/1990, 3 ejemplares juveniles; 20/3/2012, muestreo nulo, no encontramos nada; 30/10/2015, 15 ejemplares juveniles; 4/6/2016, 60 ejemplares adultos y 10 juveniles.
- La Vall de Núria, Queralbs (Girona; localidad tipo *A. lineispede* y *A. nuriae*): 20/8/2014, 1 ejemplar adulto; 31/10/2015, 15 ejemplares juveniles; 3/6/2016, 90 ejemplares adultos y 5 juveniles.
- Santuari de la Salut de Sant Feliu de Pallerols (Girona; localidad tipo de *A. hortensis* var. *chloridicolor*, *A. ruginosus* y *A. collominiato*): 13/11/1989, 12 ejemplares inmaduros; 19/3/2012, 13 ejemplares juveniles; 1/11/2015, 5 ejemplares adultos y 17 juveniles.
- Tapis y Maçanet de Cabrenys (Girona; nueva localidad para *A. magnus*): 17/11/1990, 2 ejemplares adultos y 6 juveniles; 15/9/1994, 12 ejemplares juveniles; 20/3/2012, muestreo nulo, no encontramos nada.
- La Molina (Girona; nueva localidad para *A. magnus*): 16/9/1991, 19 ejemplares juveniles; 10/9/1994, 5 ejemplares juveniles; 21/3/2012, muestreo nulo, había nieve; 3/11/2015, 3 ejemplares adultos y 4 juveniles.

Caracteres diagnósticos externos. Son los siguientes:

Tamaño: Arionido muy grande, en extensión puede llegar a medir 20 cm. Los más grandes los encontramos al principio del verano en Setcases. En esas mismas fechas, los individuos adultos del Vall de Núria median 16 cm.

Color del cuerpo (tronco o cola y manto o escudo) en los juveniles:

- Los de Setcases (Figuras 4A–D, 5A–H) son de color castaño claro u oscuro, ocráceos, con dos bandas más oscuras sobre la parte superior del tronco y escudo. La banda de la derecha pasa por encima del neumostoma. En los juveniles siempre aparece una banda más clara por encima de la banda oscura. Laterales del cuerpo más claros.

- En Queralbs (Vall de Núria) aparecen individuos negros (Figura 12A–D) e individuos marrones (Figura 10E). Los individuos

Sistemática

Familia ARIONIDAE Gray, 1840

Género *Arion* Férussac, 1819

Subgénero *Mesarion* Hesse, 1926

***Arion (Mesarion) magnus* Torres Mínguez, 1923**

(Figuras 2–27)

1923 *Arion magnus* Torres Mínguez: pp. 7–11, figs. 1–4 y 10 (descripción original).

1924 *Arion ruginosus* Torres Mínguez: pp. 107.

1925c *Arion collominiato* Torres Mínguez: pp. 234–235, fig. 6.

1925c *Arion nigrachlamydae* Torres Mínguez: pp. 237–240, fig. 8.

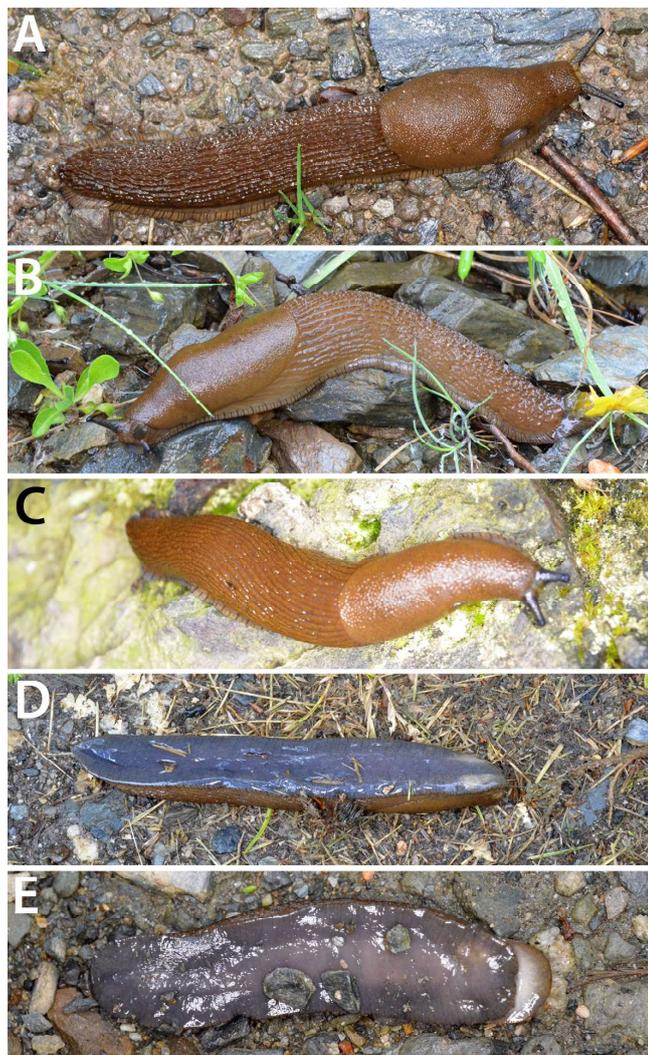


Figura 3. *Arion magnus* (sinónimo anterior de *Arion lineispede*) de Setcases (Girona). A–C, Individuos en extensión; los tubérculos de la piel son aquillados. D, En vivo la suela pedia es gris oscuro, y conservado en alcohol es negra. E, Suela pedia con la zona central es más clara y las laterales de oscuras (*A. lineispede*), como en los individuos de *A. magnus* adultos-juveniles. En extensión miden más de 170 mm.

juveniles negros no tienen bandas sobre el dorso. Los individuos juveniles tienen igual patrón de color que los especímenes de Setcases.

- Los del Santuari de la Salut (Figuras 19A–E, 20A–H) tienen el mismo patrón de color que los de Setcases. La diferencia está en el tono del color, pues son más claros, más ferruginosos, del mismo color que las hojas de haya secas, pero con las bandas en los costados.
- En los de Tapis (Figura 23F–H), el patrón de color y bandas es como en los ejemplares de Setcases. Cuerpo de color castaño, con bandas oscuras sobre tronco y manto, con otras dos bandas más internas y más claras, y costados castaño claro.
- Los de la Molina (Figuras 25D–F) tienen el mismo color y aspecto que los individuos juveniles de Setcases. Cuerpo de color castaño claro, con dos bandas oscuras sobre el dorso, e internamente otras dos más claras, más notorias en los más juveniles; a medida que van creciendo, las bandas laterales se difuminan y desaparecen.

Color del cuerpo (tronco o cola y manto o escudo) en los adultos: En los adultos de todas las localidades no se observan bandas sobre los costados.

- En los de Setcases (Figuras 2E–G, 3A–C), el cuerpo es de color castaño en todas sus gamas, los hay de color castaño claro y de color castaño oscuro. En Setcases no encontramos ningún individuo completamente negro.

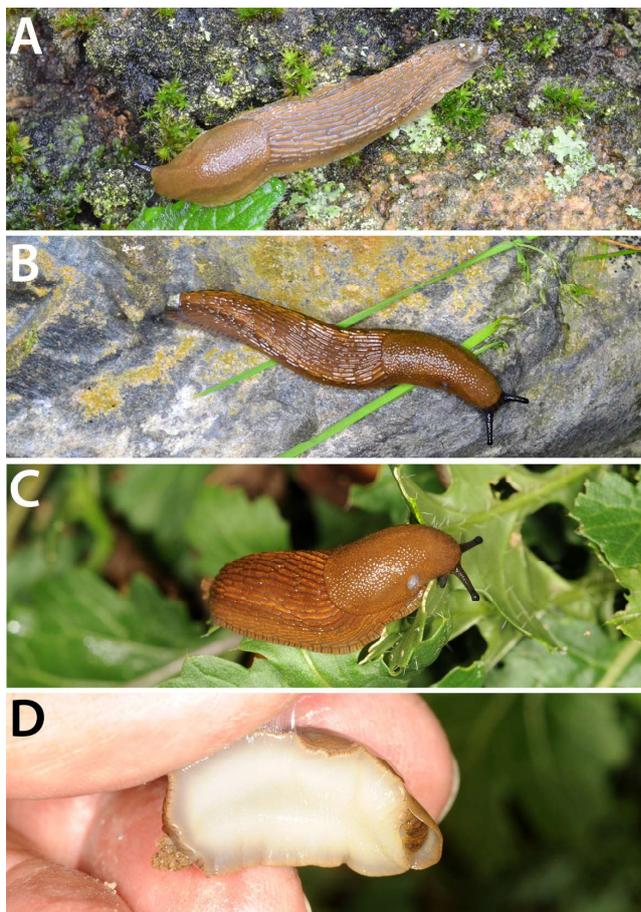


Figura 4. *Arion magnus* de Setcases (Girona). A–C, Individuos juveniles con dos bandas oscuras y claras sobre el dorso y escudo; los tubérculos de la piel son pequeños, redondeados, aislados y sin continuidad. D, En los juveniles la suela pedia es completamente blanca. Los individuos juveniles de *A. magnus* tienen sobre el dorso dos bandas oscuras y una interior más clara, la suela pedia siempre es blanca. A medida que van madurando sexualmente, las bandas del dorso desaparecen, y las zonas externas de la suela se tornan oscuras.

- En Queralt (Vall de Núria) aparecen individuos negros (Figura 10E) e individuos marrones (Figura 11A–B). No aparecían mezclados, tenían una distribución en manchas.
- En el Santuari de la Salut (Figuras 18E–F, 19C–D), el color del cuerpo, tronco y escudo es el de las hojas de haya secas. Cuando las babosas caminan sobre las hojas secas de haya, es difícil distinguirlas de estas. Son de color ocre o ferruginoso.
- En Tapis (Figura 23C–E) aparecieron individuos de color ocre y de color castaño oscuro. Las fotos en diapositivas de estos individuos se hicieron en 1990 con cámaras analógicas, y posiblemente el proceso de digitalización de estas haya modificado el color.
- En la Molina (Figura 25C), los individuos adultos son de color castaño, como los de Setcases.

Color de los tentáculos: En los individuos negros son negros; en los que tienen el cuerpo de color castaño, los tentáculos son más oscuros, en algunos casos tirando al negro.

Tubérculos: Los tubérculos de la piel de los especímenes de las cuatro localidades tienen el mismo patrón. En los juveniles son pequeños, de sección transversal redondeada, y separados los unos de los otros. A medida que los especímenes van creciendo, los tubérculos se van haciendo más largos, y la sección transversal es aquillada. Cuando los adultos se desplazan, y tienen el cuerpo completamente estirado, los tubérculos dorsales parecen que se fusionan, apareciendo unos tubérculos dorsales de un tamaño desmesurado, pero simplemente es una sensación óptica, es como si se pusieran en fila, uno detrás de otro. Sin embargo, los tubérculos de los costados no se ponen en fila, y aparecen aislados. Estos son

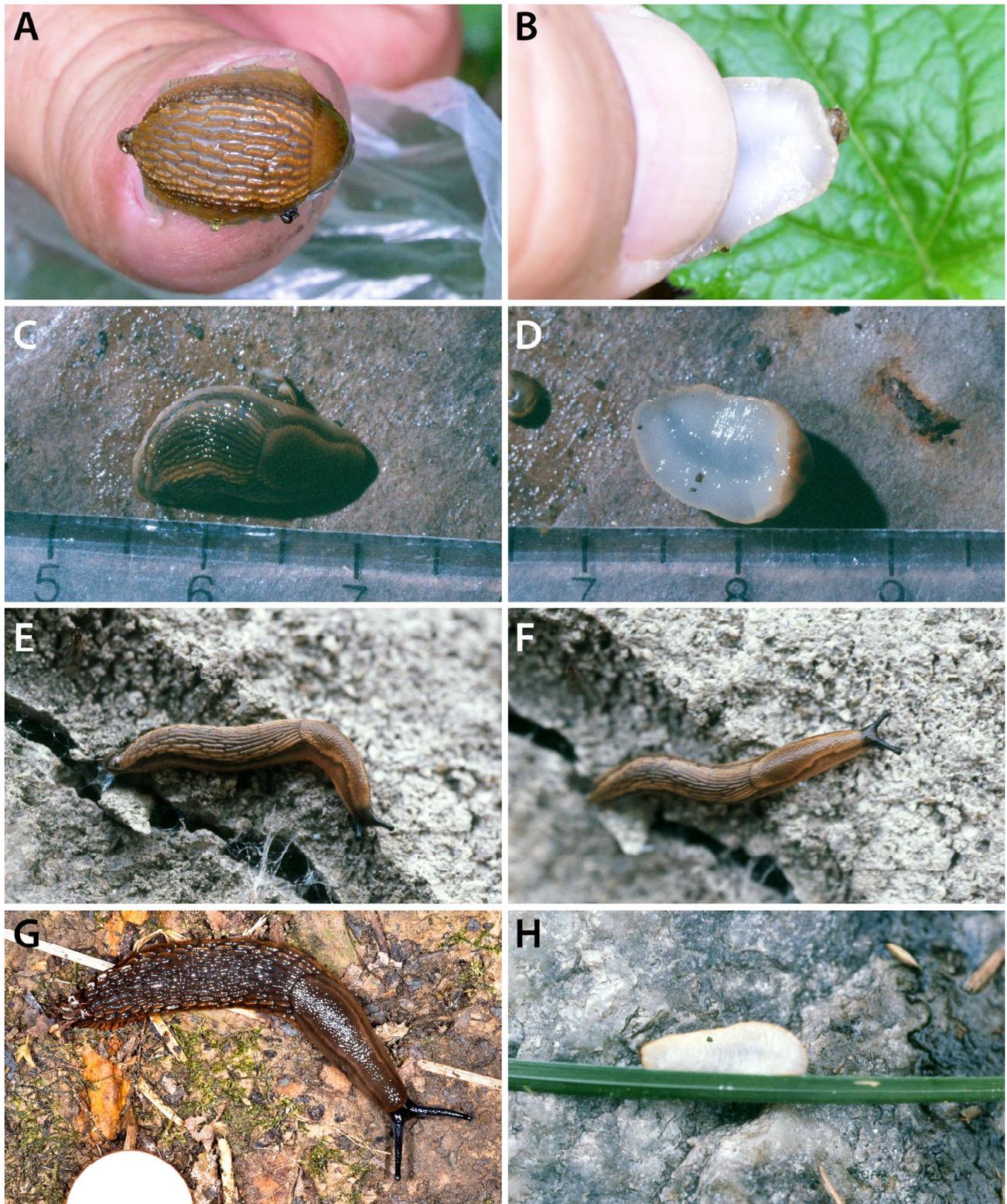


Figura 5. Individuos muy juveniles de *Arion magnus* (sinónimo posterior *A. nuriæ*) de Setcases (Girona), mostrando la variabilidad del color del cuerpo y de las bandas dorsales; los tubérculos siempre son pequeños y están aislados. **A**, Individuo muy juvenil con dos bandas oscuras en el dorso. **C**, Individuo muy juvenil con dos bandas negras y dos bandas claras sobre el dorso, que corresponde a *A. nuriæ*. **E,F,H**, Individuos muy juveniles con dos bandas oscuras sobre el dorso y escudo, y una más clara interior; los tubérculos de la piel son pequeños, redondeados, aislados y sin continuidad. **B,D,G**, En los muy juveniles, la suela pedia es completamente blanca; la longitud máxima de estos individuos no sobrepasa los 30 mm. Los especímenes conservados en alcohol se vuelven más oscuros y las bandas se marcan fuertemente. Escalas de C y D en mm (divisiones menores; las mayores en cm).

los surcos del campo recién arado del que hablaba Torres Mínguez. Cuando los animales se contraen, los tubérculos dorsales se disponen en zigzag, y se le marca profundamente la carena o quilla. Estas características se observan perfectamente en las fotografías de los individuos adultos y juveniles de las cuatro localidades.

Suela pedia: En las cuatro localidades sigue el mismo patrón. Los muy juveniles tienen la suela completamente blanca (Figuras 4D, 5B,D,G, 12C, 20B,F,H). A medida que van creciendo y alcanzando

la madurez sexual, pero siendo aún juveniles, la suela pedia se va oscureciendo, y aparecen las zonas laterales de la suela de un color más oscuro que la central (Figuras 10F, 11E, 18G, 19B). Cuando alcanzan la madurez sexual, la suela pedia se vuelve de color oscuro, gris oscuro o casi negro, tanto en los individuos de color castaño como en los de color negro (Figuras 3D, 11D).

Reborde de la suela pedia: Es del mismo color que el de la pared del cuerpo, con líneas transversales negras que se introducen hasta

Tabla 1. *Arion magnus*: relación de las medidas de partes del sistema genital en función de su desarrollo sexual y localidad.

Localidad y figura	Fecha y color	Fase de desarrollo	Ep	Cd	Old	Olp	Crs	Lígula	Papilas de la luz del epifalo	Luz del atrio
Setcases (Girona) Figura 6	2/6/2016 Marrón	♂	38	37	32	20	10	Oval, ocupa todo el Old; canal en el centro de la lígula; pétalos lobulados en el borde	Pequeñas, implica dientes pequeños del espermatóforo	Lisa, sin abultamiento
Setcases (Girona) Figura 7	2/6/2016 Marrón	♂	30	30	30	12	5	Oval, ocupa todo el Old; canal en el centro de la lígula; pétalos lobulados en el borde	Pequeñas, implica dientes pequeños del espermatóforo	Lisa, sin abultamiento
Setcases (Girona) Figura 8A–B	1/6/2016 Marrón con bandas	Juvenil	14	14	13	6	11	Oval, sin canal en el medio; sin pétalos en el borde	Papilas diminutas	Lisa, sin abultamiento
Font de la Ruiria, Queralbs (Girona) Figura 13	20/8/2014 Negro	♀	35	26	22	11	5	Oval, ocupa todo el Old; canal en el centro de la lígula; pétalos lobulados en el borde	Papilas pequeñas; dientes pequeños del espermatóforo	Lisa, sin abultamiento
Queralbs (Girona) Figura 14	3/6/2016 Negro	♂	19	30	18	9	11	Oval, ocupa todo el Old; canal en el centro de la lígula; pétalos no muy marcados	Papilas pequeñas	Lisa, sin abultamiento
Queralbs (Girona) Figura 15	3/6/2016 Marrón	♂	32	34	27	12	5	Oval, ocupa todo el Old; canal en el medio; pétalos filiformes acabados en paleta	Papilas pequeñas	Lisa, sin abultamiento
Queralbs (Girona) Figura 16	3/6/2016 Marrón	♂	37	25	24	14	6	Oval, ocupa todo el Old; canal en el medio; pétalos filiformes acabados en paleta	Papilas pequeñas	Lisa, sin abultamiento
Santuari Salut (Girona) Figura 21A–B	1/11/2015 Ocráceo	♀	25	25	17	9	8	Oval, ocupa todo el Old; canal en el medio; pétalos poco desarrollados	Papilas pequeñas	Lisa, sin abultamiento
Santuari Salut (Girona) Figura 21E–F	1/11/2015 Ocráceo	Juvenil	8	8	8	6	6	Oval, ocupa todo el Old; canal en el medio. Pétalos sin desarrollar, no marcados	Papilas pequeñas	Lisa, sin abultamiento
Santuari Salut (Girona) Figura 21C–D	9/3/2012 Ocráceo	Muy juvenil	5	2,5	4	2	1	Oval, ocupa todo el Old; sin canal en el medio; pétalos no marcados; borde liso	Papilas diminutas	Lisa, sin abultamiento
Tapis (Maçanet de Cabrenys, Girona) Figuras 22–23	17/11/1990 Ocráceo, marrón	♀	37	30	24	7	5	Oval, ocupa todo el Old; con canal en el medio; pétalos: sin información	Sin información	Sin información
Tapis (Maçanet de Cabrenys, Girona) Figuras 22–23	17/11/1990 Ocráceo, marrón	♀	42	30	27	12	5	Oval, ocupa todo el Old; con canal en el medio; pétalos: sin información	Sin información	Sin información
La Molina (Girona) Figuras 24–25	3/11/2015	Muy juvenil	10	6	7	5	3	Oval, ocupa todo el Old; se insinúa el canal en el medio; pétalos no marcados	Papilas pequeñas	Lisa, sin abultamiento

Abreviaturas: Cd=Conducto deferente; Crs=Conducto de la espermateca/vesícula seminal; Ep = Epifalo; Old = Oviducto libre distal; Olp = Oviducto libre proximal; ♂ = Sistema genital en fase masculina, ovotestis grande y glándula de la albúmina pequeña; ♀ = Genital en fase femenina, ovotestis pequeña, glándula de la albúmina grande.

las zonas laterales de la suela pedia.

Mucus del cuerpo: Los ejemplares de color negro lo tienen de color blanquecino, pero en los ejemplares de color marrón el mucus de pared del cuerpo es de color amarillo. En ambos tipos de individuos, el color del mucus de la glándula caudal es blanquecino. El color amarillo o blanquecino del mucus del cuerpo se hace más intenso cuando se les molesta y contraen el cuerpo. La consistencia del mucus es grande; cuando se manipulan los individuos, es problemático eliminar el mucus de las manos y de la ropa, y se hace necesario quitarlo con alcohol.

Conservados en alcohol de 70°: El color depende del tiempo de conservación. El patrón de color se mantiene, pero con el tiempo se va tornando más oscuro. La suela pedia se vuelve más oscura, los tubérculos de la piel se hacen más notorios, y se aprecia perfectamente su aspecto y disposición. En función del grado de contracción de los individuos los tubérculos pueden estar aislados o soldados, y la suela pedia puede tener color uniforme o aparecer zonas con coloración distinta. Los detalles del aspecto de los tubérculos, su grado de fusión,

y el color y aspecto de la suela pedia se aprecian en las Figuras 6A–C (Setcases), Figuras 13A–D (Queralbs) y Figuras 21A–B (Santuari de la Salut).

Sistema genital. La topografía es idéntica en los especímenes de *A. magnus* de Setcases, Queralbs, Santuari de la Salut, Tapis y La Molina, tanto en los adultos como en los juveniles. Para referirnos a las partes del sistema genital, empleamos los términos de proximal y distal en relación a la proximidad a la ovotestis; sin embargo, para que haya una correlación entre lo que se describe y lo que se observa en las figuras, se empieza a describir el genital por la parte más alejada de la ovotestis, es decir, por el atrio. Estas son sus características (resumidas en la Tabla 1):

Atrio genital: Dentro del atrio se pueden distinguir dos partes, el atrio distal (Ad), que abre al exterior por el orificio genital en el tercio anterior del costado derecho del cuerpo, y el atrio proximal (Ap), donde desembocan el conducto del receptáculo seminal (Crs), el epifalo (Ep), y el oviducto libre distal (Old). El atrio distal está recubierto por una pared de aspecto glanduloso, más notoria en los

adultos que en los juveniles. En cuanto al tamaño del atrio, en los adultos es más ancho que alto; sin embargo, en los juveniles el atrio genital es más alto que ancho. Esta es una constante que aparece en todos los sistemas genitales de todas las babosas terrestres.

Oviducto libre distal (Old): Su longitud y diámetro depende del desarrollo sexual: es corto y delgado en los juveniles, y es largo y grueso en los adultos. Es cilíndrico, alargado, con un paquete muscular en la parte distal. Tanto en juveniles como en adultos, la longitud del Old es similar a la del epifalo (Ep). En los adultos en la parte proximal del Old existe un acodamiento; en los juveniles, el Old es rectilíneo. En el interior del Old se encuentra el órgano estimulador o lígula.

Oviducto libre proximal (Olp): Tanto en adultos como en juveniles, su longitud es la mitad que la del Old ($Olp = \frac{1}{2} Old$). Con un paquete muscular en el centro de su longitud, a este paquete se une el músculo del receptáculo seminal o espermateca. El Olp no desemboca subterminal en el Olp, sino que los hace lateralmente.

Epifalo (Ep) y conducto deferente (Cd): En adultos y en juveniles, el epifalo (Ep) y el conducto deferente (Cd) tienen la misma longitud, en adultos tanto en fase ♂ como en fase ♀. En adultos, la longitud del Ep + Cd puede sobrepasar los 90 mm (Ep = 50 mm, Cd = 40 mm, en Tapis). Dependiendo de la fase sexual, la longitud del Ep oscila entre 30 mm y 50 mm. Con el conducto deferente sucede lo mismo. Hay que entender que en el Ep se forma el espermátforo, y la longitud del Ep no es la misma antes de formarse el espermátforo, cuando se forma, o cuando se ha transferido. La separación entre Ep y Cd está marcada por una disminución brusca del diámetro del Ep. El Ep desemboca en el atrio proximal (Ap) por medio de un esfínter cónico muscular. La pared interna del Ep, en su parte distal (Figuras 9C,D,E, 14A), está tapizada por papilas romboédricas de tamaños distintos, más grandes en la parte distal y más pequeñas en la parte proximal. En la luz del Ep existe un surco que carece de papilas y es donde se aloja la carena del espermátforo. El tamaño de las papilas está en relación directa del tamaño de los dientes del espermátforo; en este caso, las papilas son pequeñas y estos corresponden con los dientes pequeños que tiene el espermátforo.

Espermátforo (Figura 15B): De color ambarino, de longitud igual a la de Ep + Cd. La parte que se forma en el Ep es más gruesa que la parte que se forma en el Cd. En toda su longitud existe una carena. Solamente la carena de la mitad distal, la que primero se transfiere en el momento de la cópula, lleva denticillos, dándoles un aspecto aserrado. La parte proximal, la que se forma en el Cd, no tiene dientes en la carena, es una laminilla continua.

Órgano estimulador o lígula (Li; Figuras 7B–C, 8B–C, 14C, 15B–C, 16C–D, 17B, 22B,D): La lígula es oval elíptica y ocupa todo el Old. El borde de la parte distal está ligeramente levantado y se introduce en el interior del atrio proximal (Ap). El orificio del Olp abre dentro del contorno de la lígula. En los adultos, todo el contorno de la lígula, el borde externo, está recubierto de expansiones epiteliales en forma de pétalos de margaritas, que en algunas ocasiones son filiformes acabadas en espátula (Figura 14D), en otras bilobuladas. En el piso de la lígula, siguiendo un eje anteroposterior (Figuras 7B–C, 15B–C), existe un surco que está delimitado por dos pliegues; este surco desemboca o empieza en el orificio del Olp. En el momento de la transferencia del espermátforo, la lígula es la que abraza y tira del espermátforo a la vez que se va retrayendo. En la Figura 16D se puede observar la posición del espermátforo después de la cópula. El extremo que primero se transfiere del espermátforo es el que lleva los espermatozoides, y se aloja en la espermateca, y la parte más delgada del espermátforo, la que se forma en el Cd, se aloja en el Old, abrazado por la lígula; en ocasiones la punta aguzada de este extremo se puede introducir en el interior del orificio del Olp. El surco del piso de la lígula guía al espermátforo. En los especímenes muy juveniles o juveniles tempranos (Figuras 9B, 22F), el borde externo de la lígula no tiene expansiones epiteliales en forma de pétalos, sino que lo que aparece es un festoneado epitelial continuo. A medida que van madurando, van apareciendo los pétalos, y da la sensación como

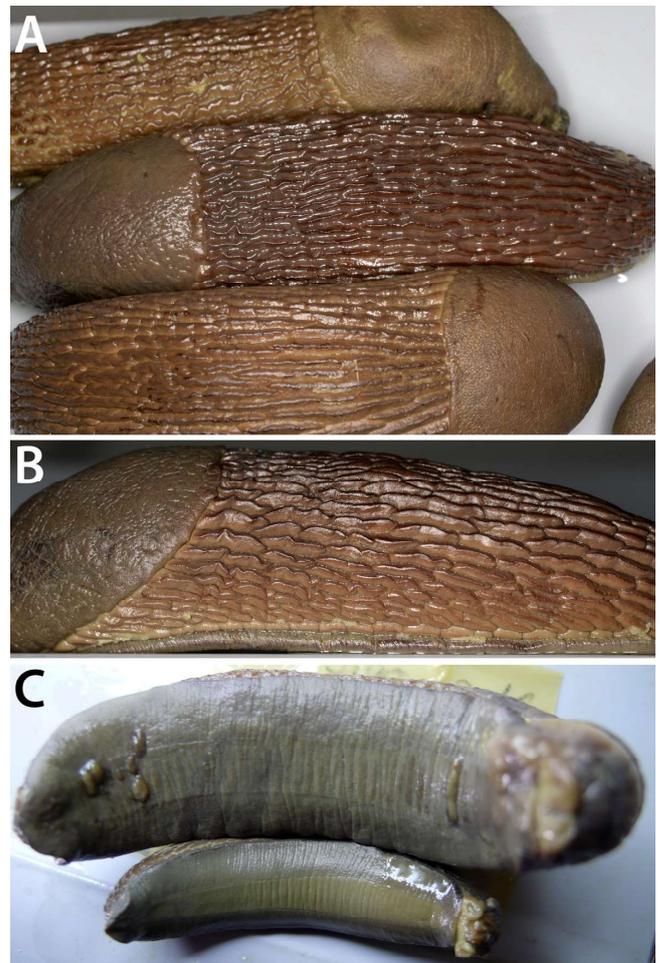


Figura 6. *Arion magnus* de Setcases (Girona) conservados en alcohol de 70°. **A–B,** Detalles de los tubérculos dorsales y laterales; dependiendo del grado de contracción, los tubérculos presentan aspectos distintos; los dorsales centrales dan la sensación de estar fusionados o unidos, pero en realidad son independientes. **C,** Suela pedia en un individuo adulto, color uniforme; con el tiempo se oscurecen. **D,** Individuo juvenil, la zona central de la suela es más clara (*Arion lineispede*).

si el festón se rompiera y aparecieran los pétalos.

Espermoviducto: Muy largo, su diámetro depende del desarrollo sexual.

Glándula de la albúmina: Su tamaño depende de la fase sexual en la que se encuentre. En fase ♂ es pequeña, en fase ♀ se hace más voluminosa.

Conducto hermafrodita: Muy largo y delgado

Ovotestis o glándula hermafrodita: No llega al fondo del saco visceral. Su tamaño y colorido depende de la fase de su desarrollo sexual. En fase ♂ temprana, es voluminosa y el epitelio que la recubre es blanquecino. En fase ♂ tardía, el epitelio que la recubre se vuelve oscuro. En fase ♀ se hace más pequeña, y el epitelio que recubre los acini es completamente negro.

Distribución, hábitat y biología. En la Península Ibérica, esta especie solamente la hemos encontrado en la parte noreste de Cataluña (Figura 27A), en zonas alpinas superiores de las Regiones II y VI, comarcas de la Cerdanya, la Garrotxa y l'Alt Empordà. No la hemos encontrado ni en la Vall d'Aran, ni en el Parc Nacional d'Aiguestortes i Estany de Sant Maurici, ni en el Massís del Montseny.

Es frecuente en zonas umbrías de los caminos terrosos y en taludes de bosques de coníferas, de pino negro, abetos, abedules y matorrales. En Setcases es muy frecuente en las zonas húmedas del camino terroso que va paralelo al Torrent de Vall-llobre y, sorprendentemente, en el pueblo aparece por todas partes, saliendo de los huecos de los muros de piedra, y siendo frecuente en los basureros. En Queralbs la encontramos sobre los taludes y sobre el asfalto de la carretera de Serrat, cerca de la central hidroeléctrica,

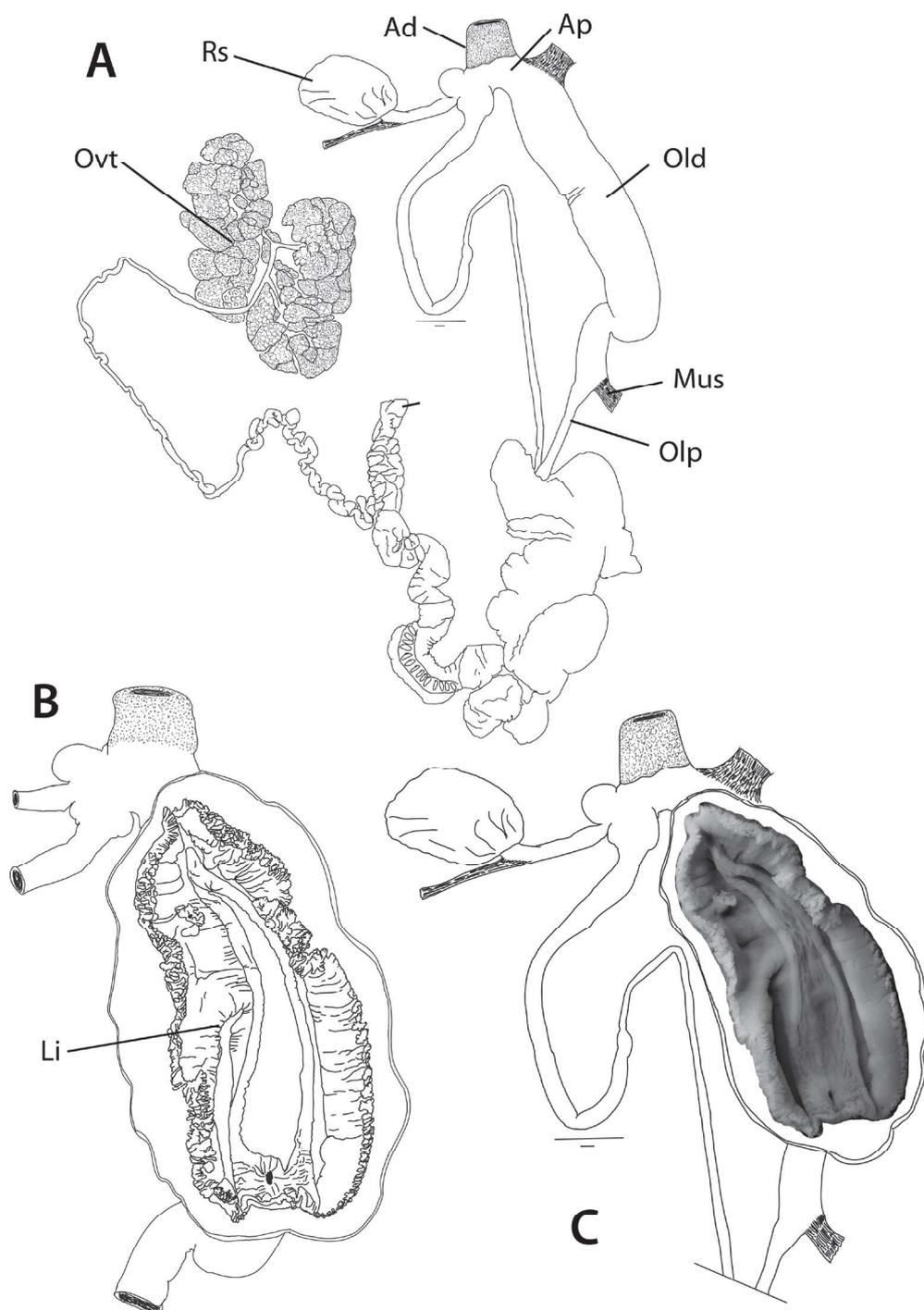


Figura 7. Sistema genital de *Arion magnus* de Setcases (Girona). **A**, individuo adulto en fase masculina (ovotestis grande; Ep = 38 mm, Cd = 37 mm, Old = 32 mm). **B**, Dibujo de la ligula en el interior del oviducto libre distal (Old). **C**, Fotografía de la ligula en el interior del Old; el borde externo de la ligula está recubierto por expansiones en forma de pétalos. Abreviaturas: Ad = atrio distal; Cd = conducto deferente; Crs = conducto del receptáculo seminal; Ep = epifalo; Gla = glándula de la albúmina; Li = ligula; Mus = músculo; Old = oviducto libre distal; Olp = oviducto libre proximal; Ovt = ovotestis. Escala: 1 mm.

y en los márgenes del camino que sube a Núria por Daió. En el Santuari de la Salut aparece en el hayedo; por la noche sale de las oquedades de los taludes terrosos y, de debajo del manto de hojas que cubre el hayedo en otoño, los ejemplares salen de debajo de las hojas y es frecuente encontrarlos desplazándose sobre las hojas, rocas o troncos de los árboles.

Los muestreos los realizamos en octubre, noviembre, marzo y junio en distintos años. Solamente en junio de 2016 encontramos poblaciones numerosas de *A. magnus* al atardecer y al amanecer; por la noche disminuían las poblaciones, hasta llegar a desaparecer en la noche cerrada. El fenómeno era el mismo al amanecer; la población era muy numerosa hasta que el sol estaba un poco alto.

Según los resultados de los muestreos, y en función del tipo de individuos que capturamos, se puede decir que en marzo todos los individuos son muy juveniles y no presentan actividad; en junio las poblaciones están formados mayormente por individuos adultos en fase ♂ (masculina) y en agosto en fase ♀ (femenina), por lo que la cópula tiene que realizarse entre las dos fases, que pueden coincidir

con el mes de julio; en noviembre las poblaciones están formadas por individuos mayormente juveniles.

Todas las citas de Borredà (1996) de *A. lusitanicus* en las provincias de Tarragona, Lleida, Girona y Barcelona deberían ser confirmadas, pues estas citas están basados en identificaciones anatómicas poco preciosas, y es muy posible que bajo esta denominación se incluyan otras especies.

Comentarios y comparaciones. La anatomía externa e interna de *A. magnus* es peculiar y característica. El epíteto específico que le puso Torres Mínguez es perfecto, dado su gran tamaño.

Al estudiar los dibujos del sistema genital y la descripción de *A. magnus* que dio Torres Mínguez (1923; Figura 27D), se deduce que los individuos que él observó, figuró y describió eran juveniles. Las razones por las que los consideramos juveniles son las siguientes: (1) el atrio genital distal es muy largo y muy delgado, más largo que ancho; según Torres Mínguez (1923, 1925b), es una estructura tubular de 10 mm de longitud y 4 mm de ancho; (2) el conducto del receptáculo seminal es excesivamente largo; y (3) la ovotestis es muy



Figura 8. Sistema genital de *Arion magnus* de Setcases (Girona). **A**, Individuo adulto en fase masculina (Ep = 30 mm, Cd = 30 mm, Old = 30 mm). **B**, Dibujo de la lígula en el interior del oviducto libre distal (Old). **C**, Fotografía de la lígula en el interior del Old; el borde externo de la lígula está recubierto de expansiones en forma de pétalos. Escala: 1 mm.

pequeña y la glándula de la albúmina se intuye.

Por otro lado, la posible confusión entre *A. magnus* y *A. ater/A. rufus* es factible ya que: (1) el tamaño es grande en las dos especies; (2) en *A. ater/A. rufus* hay una gran variabilidad de color (los hay negros, marrones claros, marrones oscuros y albinos); (3) en las dos especies los tubérculos del dorso son grandes y aquillados; y (4) solamente *A. ater* se bambolea a derecha a izquierda cuando se les molesta, *A. magnus* no se bambolea. Torres Mínguez (1923) comparó *A. magnus* con *A. rufus*, *A. sulcatus* (sinónimo posterior de *A. nobrei*) y *A. lusitanicus*. Las diferencias que nosotros hemos encontrados entre los topotipos de *A. magnus* y los topotipos de *A. nobrei* y *A. lusitanicus* se discuten a continuación.

Con respecto a *A. ater/A. rufus* (la presencia de *A. rufus* en la Península Ibérica no está confirmada actualmente, preferimos considerar que se trata de un complejo de especies):

- Pertenecen a subgéneros distintos. *A. rufus/A. ater*, por tener la lígula en el atrio proximal (Ap), se clasifica dentro del subgénero

Arion, mientras que *A. magnus*, al tener la lígula alojada en el oviducto libre distal (Old), se clasifica dentro del subgénero *Mesarion*.

- Sin embargo, la morfología externa es muy parecida. Las dos especies, *A. ater* y *A. magnus*, tienen los tubérculos dorsales del cuerpo muy grandes; son tubérculos independientes que da la sensación óptica de que se han fusionado. La suela pedía de los juveniles es blanquecina y en los adultos negra. En ambas especies los tubérculos tienen una quilla. El aspecto de estos está relacionado con el grado de contracción o relajación de los especímenes.
- La única diferencia de comportamiento que podemos encontrar es que en *A. ater*, al ser molestados, los individuos se balancean (se mueven rítmicamente de derecha a izquierda), mientras que en *A. magnus*, por más que se les moleste, lo único que hacen es contraerse, no se balancean.
- La variedad *A. rufus* var. *Draparnaudi* sensu Moquin Tandon (1855) se refiere a especímenes de color rojo oscuro, con los bordes

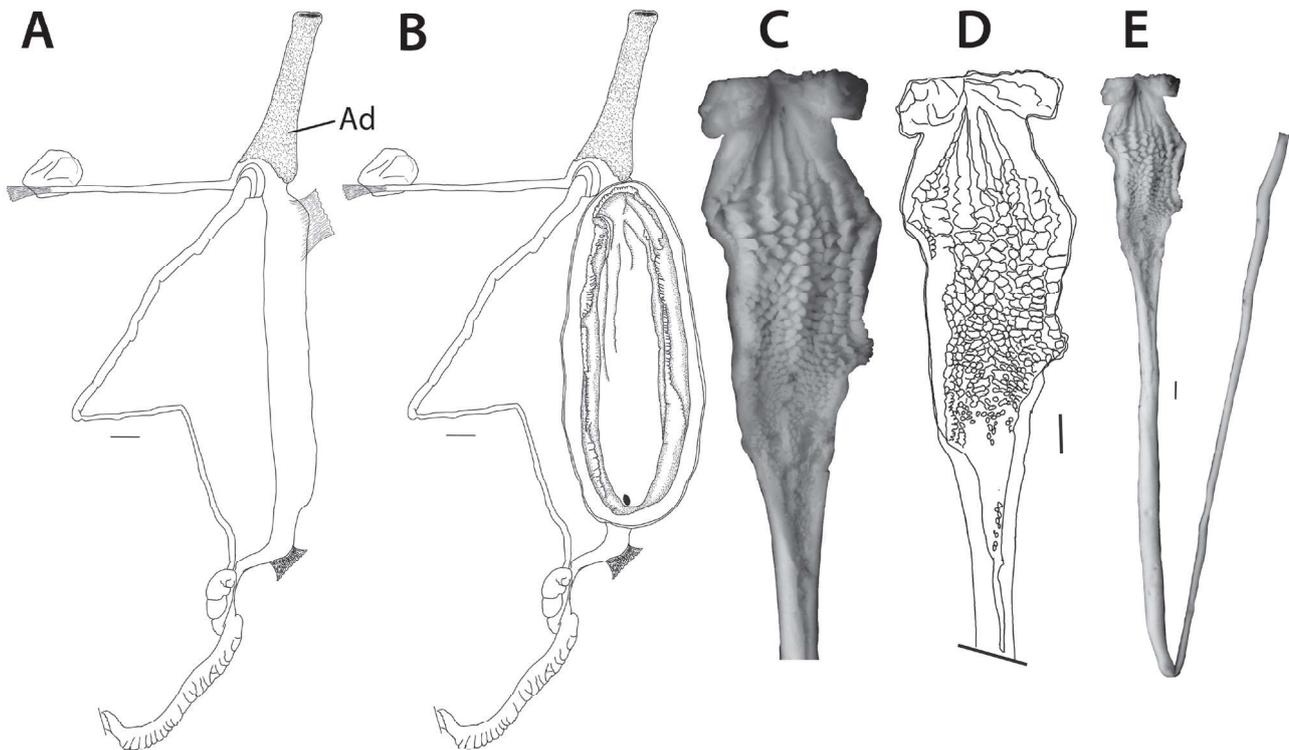


Figura 9. Sistema genital de individuos juveniles de *Arion magnus* de Setcases (Girona). **A**, Individuo juvenil (Ep = 14 mm, Cd = 14 mm, Old = 13 mm); en los individuos juveniles en atrio es muy largo. **B**, Lígula en el interior del oviducto libre distal (Old); el borde externo de la lígula no está recubierto de expansiones en forma de pétalos; el atrio genital de los juveniles de *A. magnus* es muy largo y delgado, como el dibujado por Torres Mínguez (1923). **C-E**, Epifalo (Ep) y conducto deferente (Cd), fotografía y dibujo del individuo representado en (A); la luz del tercio interior del epifalo está tapizada por papilas poliédricas pequeñas, lo que está relacionado con el tamaño de los dientes de la carena del espermatóforo. Abreviaturas: Ad = atrio distal. Escala: 1 mm.

amarillos o rojizos, por lo que la cita de esta variedad por Torres Mínguez muy bien podría corresponder al *A. magnus* de color ocre de la zona de la Garrotxa.

Con respecto a *A. sulcatus* (sinónimo posterior de *A. nobrei*):

- Los especímenes de *A. sulcatus* en vivo no sobrepasan los 100 mm. Son de color castaño verdoso, con ciertos tintes aceitunados. Los tubérculos de la piel son más pequeños (un tercio) que los de *A. magnus* o *A. ater*.
- El conjunto de Ep + Cd no sobre pasa los 70 mm. Los espermatóforos también son de color ambarino, y con una cresta dentada en toda su longitud.
- La lígula es elíptica, pero no tiene surco en su interior, y los bordes están festoneados; no existen estructuras petaloideas.

Con respecto a *A. lusitanicus*:

- Son individuos más pequeños, en extensión no sobrepasan los 80 mm. Son de color castaño amarillento, con tonalidad verdosa, y dos bandas oscuras sobre dorso y escudo. Suela pedia blanquecina con el reborde anaranjado.
- El epifalo y el conducto deferente tienen la misma longitud, en conjunto miden 40 mm (Ep + Cd = 40 mm). El espermatóforo mide 40 mm, con una cresta con denticillos, que lo recorren longitudinalmente, con aspecto aserrado.
- La lígula en el interior del oviducto libre distal (Old) tiene forma de pera, y no presenta canal en el centro. Carece de expansiones epiteliales festoneadas o expansiones petaloideas.

Con respecto a *A. subfuscus*:

- Los individuos de *A. subfuscus* son mucho más pequeños que los de *A. lusitanicus*. En extensión no sobrepasan los 70 mm. Son de color castaño verdoso, con dos bandas oscuras sobre el dorso, pueden aparecer individuos de color gris o marrón oscuro. La suela pedia es blanquecina uniforme, con el reborde de la suela anaranjado.
- La longitud del epifalo es la misma que la del conducto deferente (Ep + Cd = 30 mm). El espermatóforo mide 17 mm, con una carena dentada, aserrada, en toda su longitud, y más notoria en los extremos.

- La lígula tiene forma de U, sin canal en el centro, y los bordes no son festoneados.

Con respecto a *A. molinae*:

- *A. molinae* se parece más a *A. subfuscus* que a *A. magnus*. Son animales muy pequeños, en vivo pueden medir 60 mm. Son de color leonado, con tintes marrones. Tienen dos bandas negras sobre el dorso y salpicado de manchitas negras, dorso y escudo. La suela pedia es blanquecina con rebordes anaranjados.
- El epifalo es más corto que el conducto deferente (Ep = 13 mm; Cd = 23 mm). El espermatóforo mide 13 mm, con cresta formada por denticulos en forma de sierra.

Arion (Mesarion) gilvus Torres Mínguez, 1925c

(Figuras 28-29)

1925c *Arion gilvus* Torres Mínguez: pp. 235-237, figs. 7 y 12 (descripción original).

1991 *Arion gilvus*: Castillejo & Rodríguez, pp. 35, figs. 43.

1995 *Arion gilvus*: Garrido, pp. 339-348, figs. 80-84, mapa 63.

Antecedentes. *Arion gilvus* fue descrito por el malacólogo catalán Torres Mínguez (1925c). Eran unos *Arion* de tamaño medio y rasgos generales del sistema genital próximos a los de *A. subfuscus*. Los especímenes los recogió un amigo suyo en "Mandol" (provincia de Tarragona). El material tipo de la especie no se conserva, faltaba de la colección de Torres Mínguez que se custodiaba en el Museo de Zoología de Barcelona.

Desde que en el año 1925 se publicara la descripción de la especie, y hasta 1990, el taxón nominal sólo fue registrado por Hesse (1926), quien con dudas lo adscribió al subgénero *Kobeltia*. Como apuntaron Bech (1990) y Castillejo & Rodríguez (1991), el topónimo "Mandol" que figuraba en la descripción original no existe en Tarragona y debe tratarse de un error de transcripción. Castillejo & Rodríguez (1991) propusieron como posibles topotipos de *A. gilvus* una serie de ejemplares que recogieron en la Serra de Pàndols, cerca del pueblo

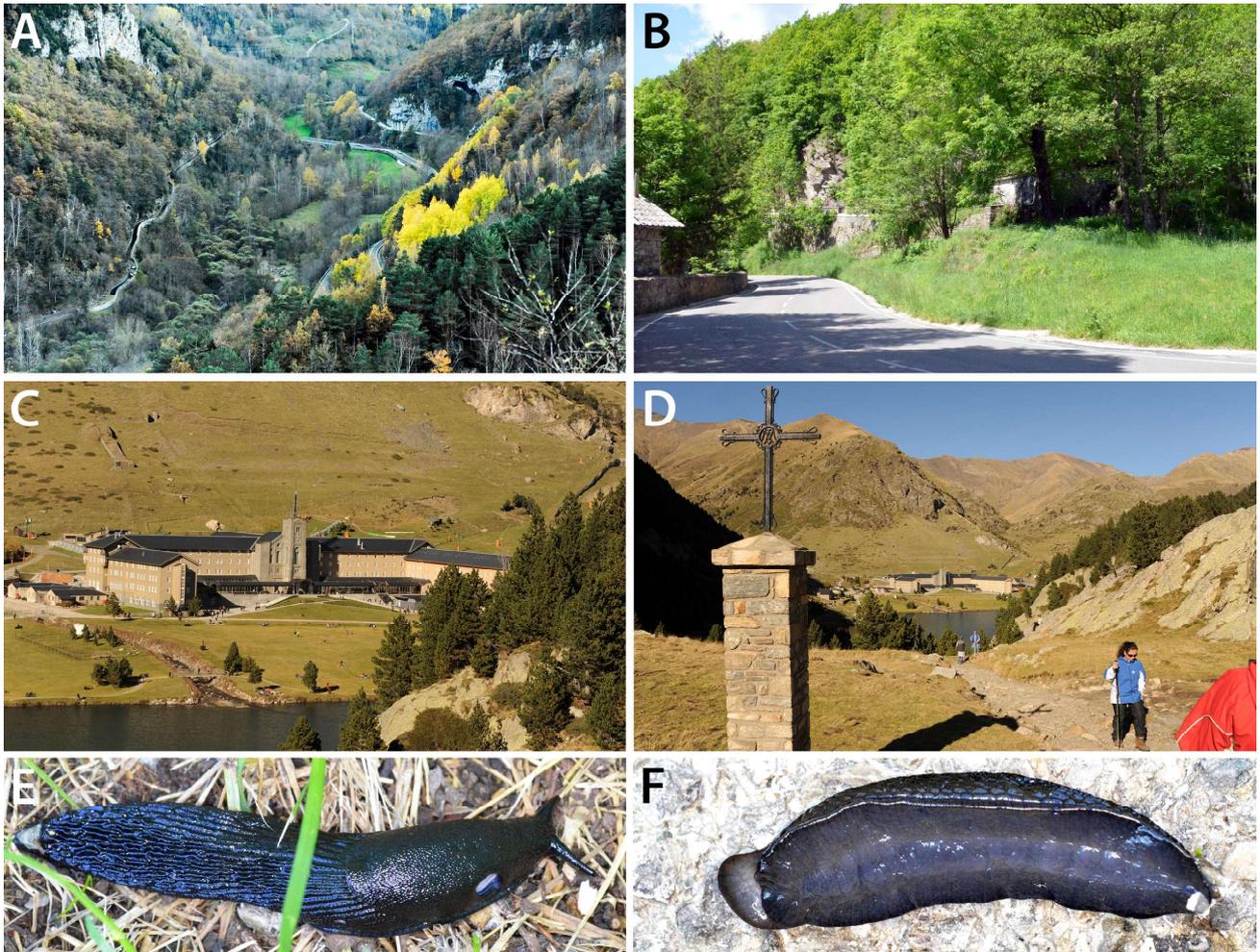


Figura 10. Vall de Núria (Girona). **A–B**, La Farga, Queralbs (Girona), localidad tipo de *Arion nuriae* y *Arion lineispede*. **C–D**, Santuari de la Verge de Núria. **E–F**, *A. lineispede* (sinónimo posterior de *Arion magnus*) de color negro, longitud 150 mm; en la vista de la suela pedia (F), la zona central el más clara, lo que corresponde a lo señalado por Torres Mínguez para *A. lineispede*; el sistema genital es el de *A. magnus*.



Figura 11. *Arion magnus* de color marrón (sinónimo anterior de *Arion lineispede*). **A**, Individuo parcialmente contraído; los tubérculos están bien marcados. **B**, Individuo en extensión; da la sensación que los tubérculos están fusionados; sobre los costados se marcan dos bandas oscuras. **C**, Individuo juvenil; da la sensación de que los tubérculos están fusionados. **D**, Suela pedia de un individuo adulto; zonas laterales y central del mismo color gris. **E**, Suela pedia de un individuo juvenil; zonas laterales más oscuras; corresponde a la suela pedia de *A. lineispede* señalada por Torres Mínguez.

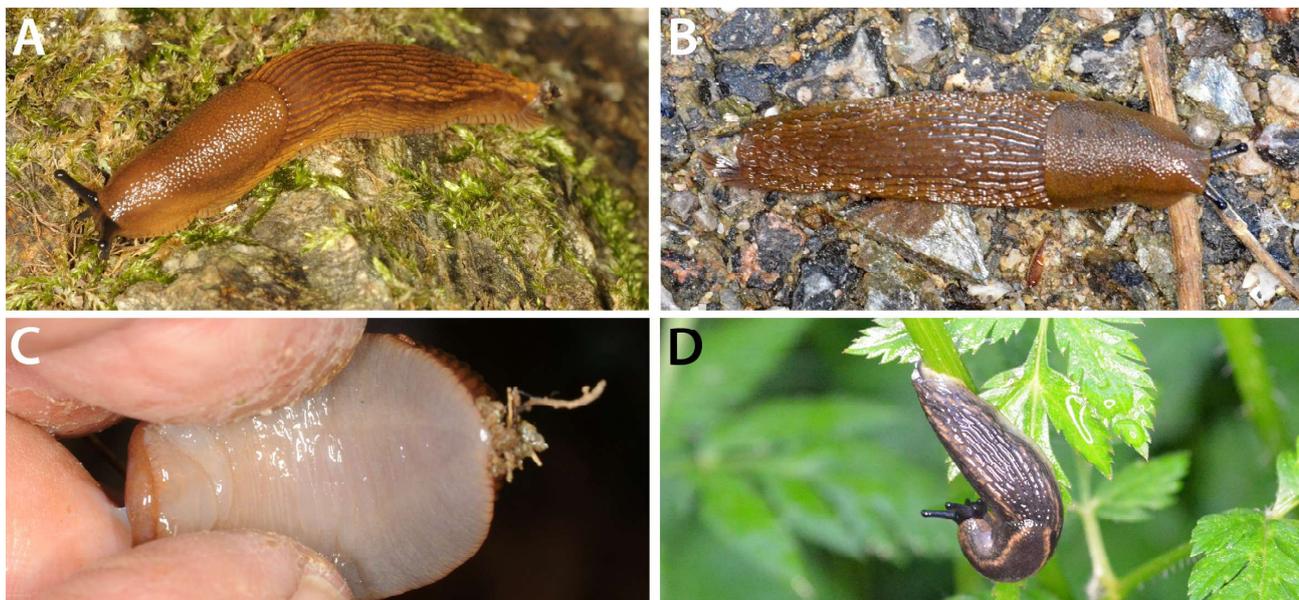
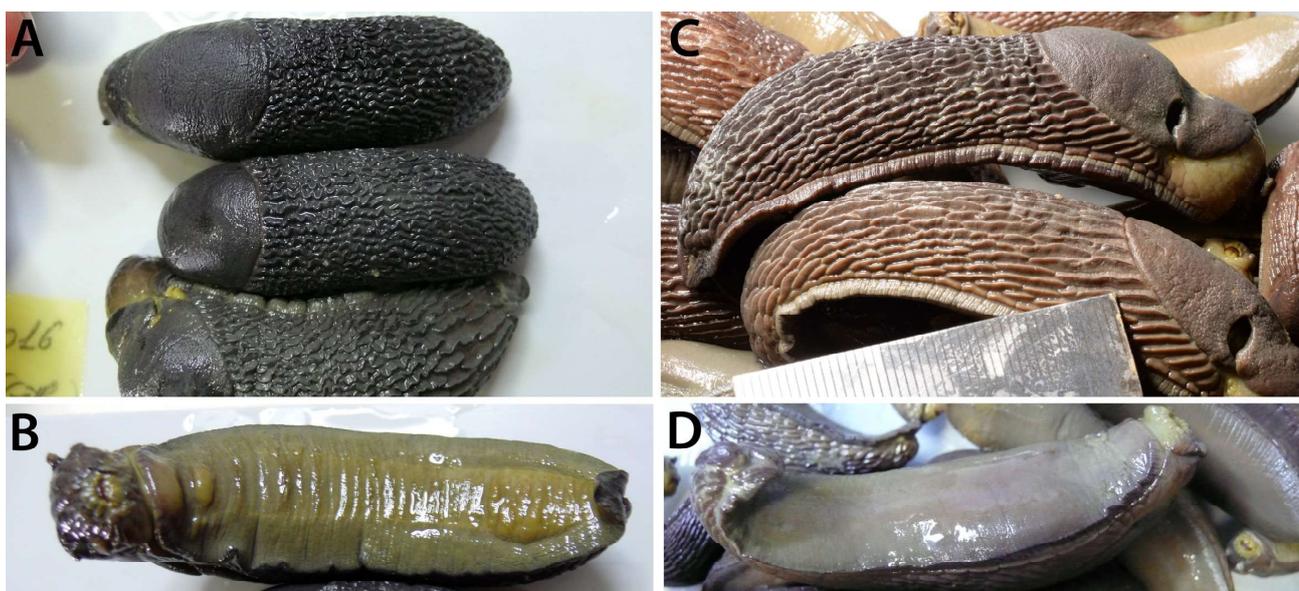


Figura 12. *Arion magnus* (sinónimo anterior de *Arion lineispede*) de la Vall de Núria, Queralbs (Girona). **A–B**, Individuos muy juveniles con bandas oscuras y claras en los costados; una vez conservados los especímenes en alcohol, las bandas se marcan más. **C**, Suela pedia de un individuo muy juvenil; las zonas laterales y la central son blancas; a medida que van madurando sexualmente, las zonas laterales se van oscureciendo, la central sigue clara, y en los adultos las tres zonas son oscuras, de color uniforme, negro o marrón. **D**, Individuo muy juvenil con las bandas dorsales bien marcadas, corresponden con la descripción de *Arion nuriae*.



Figuras 13. *Arion magnus* (sinónimo anterior de *Arion lineispede*) de la Vall de Núria, Queralbs (Girona): especímenes negros y marrones conservados en alcohol. **A**, Especímenes negros contraídos, con los tubérculos en zigzag como los dibujados por Torres Mínguez. **B**, Suela pedia de un individuo negro; zona central más clara. **C**, Especímenes marrones; los tubérculos son independientes, dan la sensación de continuidad cuando los especímenes están en completa extensión. **D**, Suela pedia de un individuo marrón; la zona central es más clara que las laterales.

tarraconense de Gandesa, unas babosas cuyo aspecto externo y sistema genital son semejantes a los descritos por Torres Mínguez (1925) para el taxón. También indicaron que los órganos copuladores de esos especímenes asignados a *A. gilvus* son claramente distintos de los de *A. hortensis* y *A. circumscriptus*, pero se asemejan a los de *A. subfuscus*, del que se diferencian por la lígula y por las medidas de los conductos copuladores. De esta manera, Castillejo & Rodríguez (1991) evitaron la condición de nomen oblitum para *A. gilvus*, pero la cuestión de su validez taxonómica quedó abierta.

Entre las babosas del género *Arion* recogidas en la Serra de Pàndols se encuentran un conjunto de especímenes que, merced a su aspecto externo y naturaleza del aparato genital, bien se pueden considerar conespecíficos de *A. gilvus*. También pertenecen sin duda a esta especie individuos semejantes a los de Pàndols que proceden de Bicorp (Valencia) y Carrascal de la Font Roja (Alcoy, Alicante).

Material examinado. Se examinó material de la siguiente

localidad:

- Gandesa, Serra de Pàndols (Figura 29C), 15/11/1989, a lo largo de un camino terroso en las cercanías de un arroyo; 6 adultos.

Caracteres diagnósticos. Los individuos alcanzan 65 mm de longitud en extensión. El dorso es acastañado pardo amarillento, de matices variables según los ejemplares, con líneas finas negras en la parte central, que dan la impresión de una banda superior negra. En cada costado aparece una banda longitudinal oscura, arqueándose la derecha por encima del orificio respiratorio (Figs. 28B–C). Reborde de la suela pedia amarillo, sin lineolas. Suela blanca. Mucus corporal amarillo pálido.

El sistema genital se caracteriza porque las inserciones del oviducto libre, el conducto de la espermateca y el epifalo en el atrio están situados en el mismo plano, y el epifalo desemboca entre el oviducto y el conducto de la espermateca. El oviducto libre contiene en su porción distal una lígula en forma de U. El epifalo mide 12 mm,

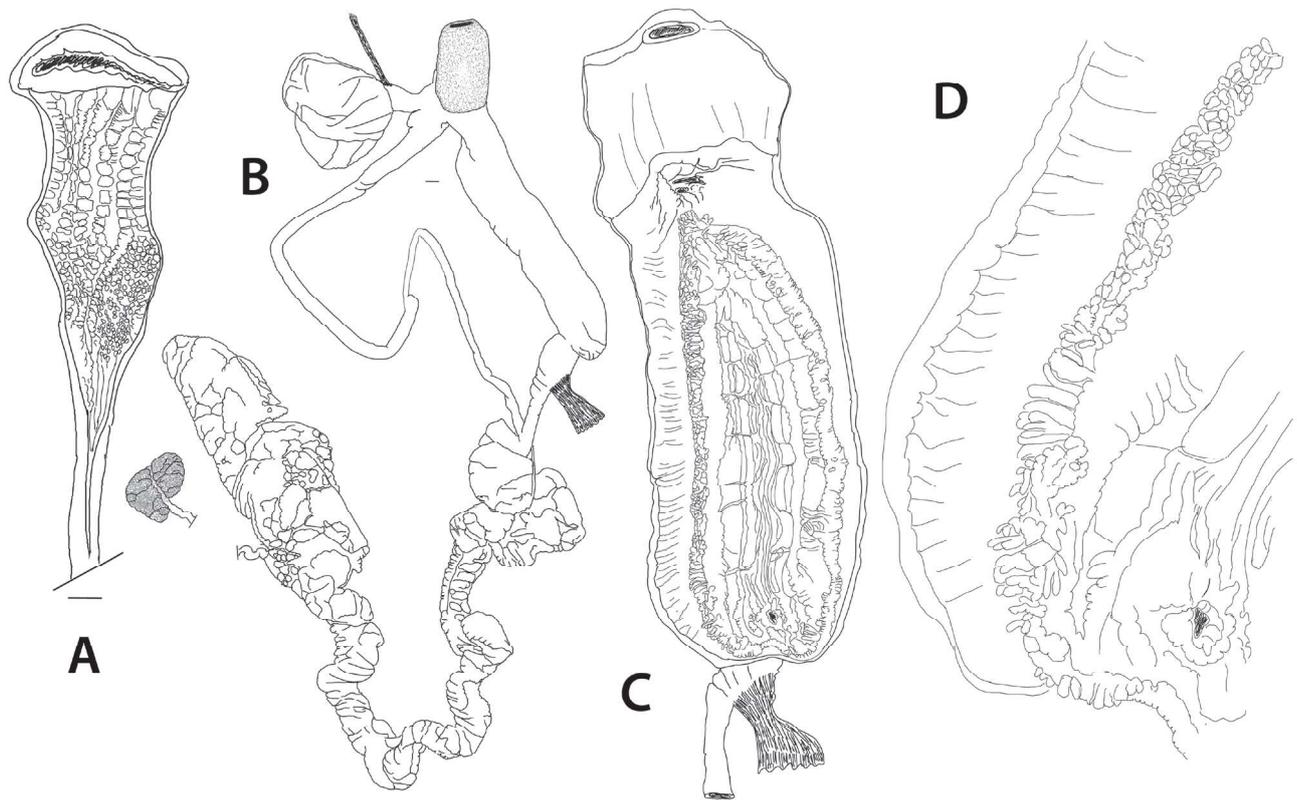


Figura 14. *Arion magnus* (sinónimo anterior de *A. lineispede*) de la Vall de Núria, Queralbs (Girona) **A**, Sistema genital de un espécimen de color negro: interior del epifalo tapizado por papilas romboidales de tamaño distinto. **B**, Sistema genital de un espécimen en fase femenina (glándula de la albúmina perfectamente desarrollada; Ep= 35 mm, Cd= 26 mm, Old= 22 mm); una vez que se forma e intercambia el espermatóforo, la parte masculina del genital se reduce en tamaño. **C**, Interior del atrio y del oviducto libre distal (Old); la pared interna del atrio es lisa, sin abultamientos; en el interior del Old se aloja la lígula, que tiene los rebordes tapizados por prolongaciones epiteliales en forma de pétalos. **D**, Detalle de las expansiones epiteliales petaloides. Escala: 1 mm.

y el conducto deferente 10 mm (Figs. 29A–B).

Distribución. Véanse los Anexos 1 y 2 para las citas. Los ejemplares en los que basó la descripción Torres Mínguez (1925) le fueron proporcionados por Aguilar-Amat y provenían de “Mandol” (Tarragona), localidad que no existe (quizás hubo mala transcripción). Una línea de investigación para encontrar el topónimo de Mandol en Tarragona fue la de buscar en las obras de Aguilar-Amat alguna cita, algún lugar, o alguna localidad que fuera parecida a Mandol, pero no encontramos ninguno, por lo que no podremos saber qué localidad es Mandol (tal vez sea el apellido de una persona).

Las citas de Borredà (1996) para la especie deberían ser confirmadas:

- Gandesa, Serra de Caralb [31T BF8544], 420 m. 10/12/1994, 2 ejemplares.
- Xerta [31T BF8930], 10 m. 10/12/1994, 2 ejemplares.
- Prat del Comte, Serra d’Àligues [30T YL8439], 200 m. 11/4/1996, 2 ejemplares.
- Prat del Comte, Serra d’Àligues [30T YL8637], 180 m. 11/4/1996, 1 ejemplar.

***Arion (Kolbetia) hortensis* Férussac, 1819**
(Figuras 30–31)

1998 *Arion hortensis*: Castillejo, p. 110, fig. 62, mapa 54.

Material examinado. Se examinó material de las siguientes localidades (Figura 32):

- Puerto de Capsacosta, Sant Salvador de Bianya (Girona). 13/11/1989, 13 adultos.
- Setcases, cerca de Ripoll (Girona). 12/11/1989 y 18/11/1990, 7 adultos.
- Vielha, la Vall d’Aran (Lleida). 11/11/1989, 2 adultos.

Caracteres diagnósticos. En vivo (Figs. 30C–F). los adultos pueden alcanzar los 40 mm. Los tubérculos de la piel son muy finos.

El dorso es negruzco, y en los costados y escudo aparece una banda negra fuertemente marcada. La banda derecha se arquea en el escudo por encima del orificio respiratorio. Las bandas aparecen delimitadas superiormente por una línea clara, poco marcada y no siempre visible. Los costados del cuerpo son blanquecinos. La orla o reborde del pie presenta un color amarillento y la suela es uniformemente amarilla o anaranjada.

El atrio genital distal y proximal están bien definidos, y en este último se insieren el oviducto libre, el epifalo, y el conducto de la espermateca en una única línea. El epifalo y el conducto deferente tienen igual longitud (8 mm). El oviducto libre distal (Old) alberga la lígula con forma ovalada (Figura 31).

Distribución. Véanse los Anexos 1 y 2 para las citas. *Arion hortensis* es una especie propia de Europa central y septentrional, y se encuentra muy asociada a los campos de cultivo, siendo fácilmente introducida con los productos agrícolas en almacenes y bodegas, donde, en condiciones de humedad adecuadas, puede llegar a reproducirse. Nuestros hallazgos en Cataluña no se han producido en zonas de influencia humana, sino en prados y zonas de arbolado ralo en la montaña. Bech (1990) recogió las citas de Haas (1929) para Cataluña en la Vall d’Aran y el valle del Llobregat. Borredà (1996) la citó en las provincias de Girona (Camprodon, Mare de la Font; 14/9/1995) y de Barcelona (Bagà, Parc del Cadí-Moixeró; 15/9/1994).

Comentarios. Por el tamaño, esta especie se podría confundir con alguna de las descritas por Torres Mínguez. Pero dado que Torres Mínguez conocía la morfología de *A. hortensis*, es un poco improbable que la confundiera, aunque las descripciones de todas las especies de Torres Mínguez son oscuras e incompletas.

***Arion (Kolbetia) intermedius* Normand, 1852**
(Figuras 33–34)

1998 *Arion intermedius*: Castillejo, p. 112, fig. 64, mapa 56.

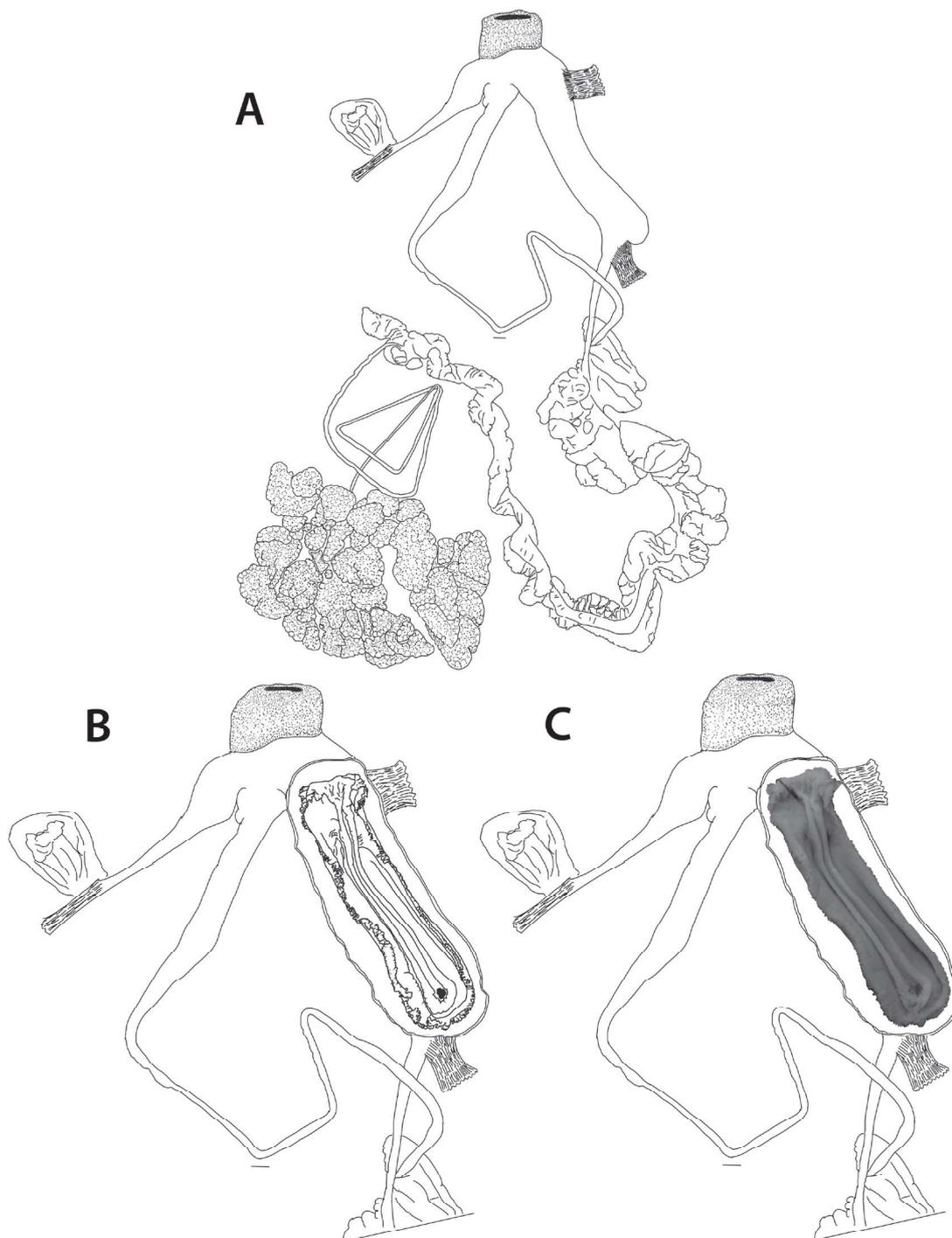


Figura 15. *Arion magnus* (sinónimo anterior de *A. lineispede*) de la Vall de Núria, Queralbs (Girona). A, sistema genital de un espécimen de color negro en fase masculina. A, Sistema genital (Ep = 19 mm, Cd = 30 mm, Old = 18 mm). B, Lígula en el interior del Old. C, Fotografía de la lígula el interior del Old. Escala: 1 mm.

Material examinado. Se examinó material de las siguientes localidades (Figura 35):

- Coll d'Alforja, Serra del Montsant (Tarragona). 15/11/1990, 8 adultos.
- Vielha, la Vall d'Aran (Lleida). 11/11/1989, 1 adulto.

Caracteres diagnósticos. Los adultos (Figuras 33A–C) miden alrededor de 30 mm. La parte superior del dorso es negra, gris oscura o acastañada, y los flancos blancos. Tienen una banda negra que discurre por cada costado, rodeando la derecha el orificio respiratorio. Por encima de cada banda oscura de los costados aparece una línea blanca. La suela pedia es amarilla pálida uniforme. El mucus del cuerpo es amarillo.

Respecto al sistema genital (Figuras 33A–D), el oviducto libre es corto y fino, con la inserción del músculo retractor en su extremo distal, cerca del atrio; en su interior no hay lígula sino pliegues longitudinales. El epifalo se distingue bien del conducto deferente y tiene un gran engrosamiento anular en su desembocadura en el atrio. Tanto el epifalo como el conducto deferente son de semejante

longitud, alrededor de 2 mm. El conducto de la espermateca es corto, y el receptáculo seminal o espermateca es esférica u ovoide. El atrio proximal es reducido y el distal muy voluminoso, con la pared glandulosa de color amarillento.

Distribución. Véanse los Anexos 1 y 2 para las citas. *Arion intermedius* tiene una gran capacidad de adaptación y aparece en los más variados ambientes, desde bosques a prados, pasando por campos de cultivo y jardines. En las localidades en que no se ha detectado es posible que haya pasado inadvertido por su pequeño tamaño. Bech (1990) recogió las citas de Haas (1929; Ripoll, la Vall de Ribes, Olot) y las de Vilella (1965; la Vall Ferrera), y también la la recogió en Osona. Borredà (1996) citó la especie en las provincias de Girona (pantano de la Baells, Camprodon; Mare de la Font, Olot; Font de les Tries) y de Tarragona (Coll d'Alforja; la Mussara, Prades; río de Prades).

Comentarios. Por el tamaño esta especie se podría confundir con especímenes muy juveniles de las especies descritas por Torres Mínguez, pero dado el escaso rigor de este autor, hay que tomar una

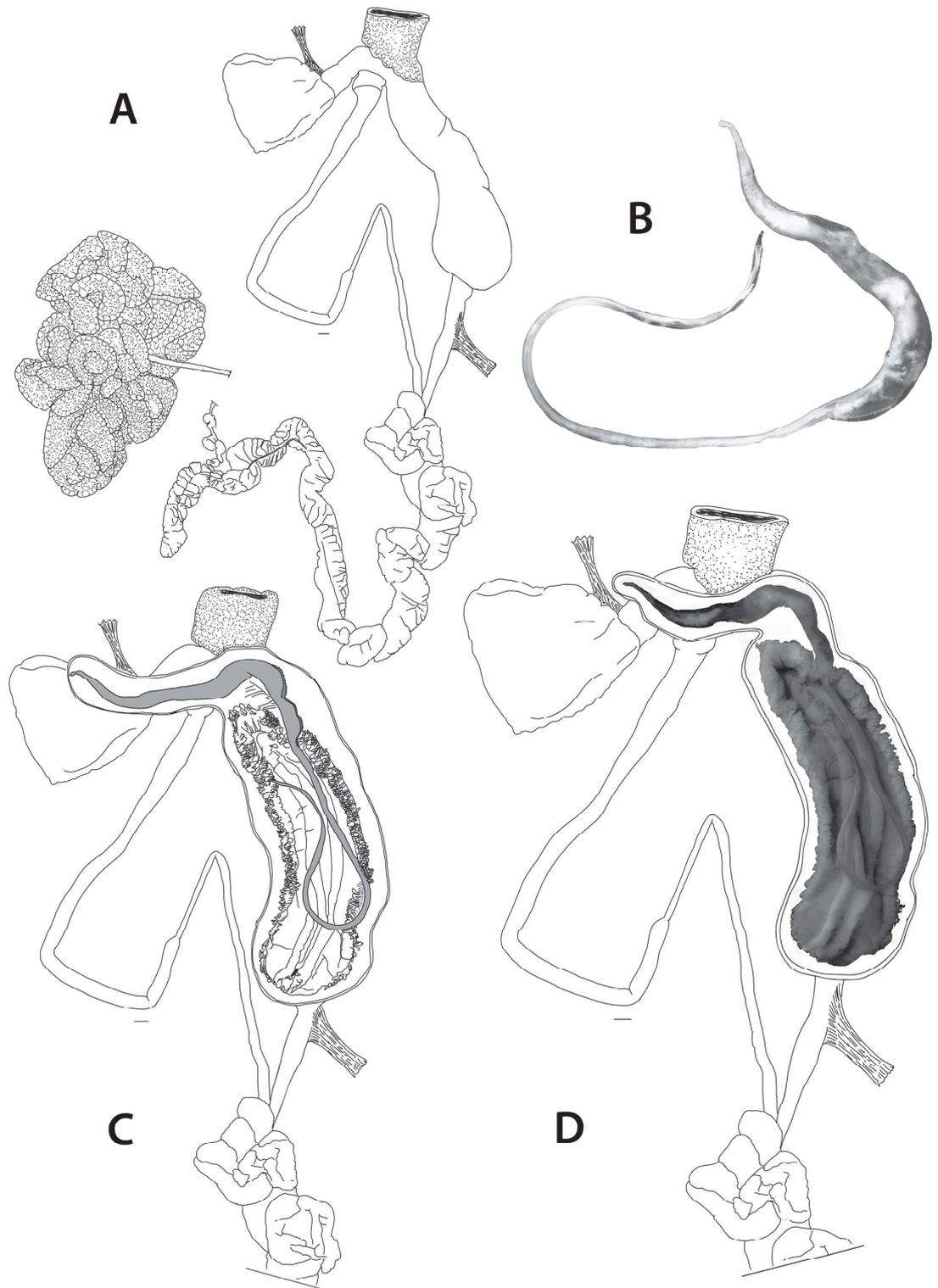


Figura 16. *Arion magnus* (sinónimo anterior de *A. lineispede*) de la Vall de Núria, Queralbs (Girona). **A**, Sistema genital de un espécimen de color marrón en fase masculina (Ep = 37 mm, Cd = 25 mm Old = 24 mm). **B**, Espermátforo en el interior del oviducto libre distal (Old); longitud 60 mm; el tamaño del espermátforo es el mismo que Ep + Cd juntos. **C**, Lígula y espermátforo en el interior del Old y receptáculo seminal; carena del espermátforo aserrada con denticillos muy pequeños. **D**, Fotografía del espermátforo y lígula dentro del Old. Escala: 1 mm.

decisión fundamentada en evidencias actuales, y arrojar un poco de luz a este caos de especies, por lo que admitimos que ninguna de las especies descritas por Torres Mínguez (1923, 1924, 1925c, 1927) hace referencia a *A. intermedius*.

***Arion (Arion) ater* (Linnaeus, 1758)**
(Figura 36)

1998 *Arion ater*: Castillejo, p. 97, fig. 47, mapa 39.

Material examinado. Se examinó material de la siguiente localidad (Figura 37):

- Torres d'Alàs (Lleida). 20/11/1990, 4 adultos.

Antecedentes. *Arion ater* y *A. rufus* son dos taxones nominales

que, ya desde su instauración en Linnaeus (1758) como *Limax ater* y *Limax rufus*, y hasta nuestros días, han sufrido una historia azarosa. Linneo los aplicaba, respectivamente, a las grandes babosas de color negro y rojizo que vivían en Suecia. Férussac (1819), juzgando, por una parte, que estas dos formas, provistas de una lígula alojada en el atrio superior, pertenecen a la misma especie y, por otra, que no están estrechamente emparentadas con *Limax maximus*, acuñó la designación *Arion empiricorum* como refundición de las especies de Linneo. Pero Pollonera (1889), al considerar que en Europa habitan dos especies de grandes *Arion* de lígula intraatrial, empleó el término *Arion ater* para referirse a la forma del norte, de tonos cromáticos oscuros, y *Arion rufus* para la forma, más clara, que puebla las regiones meridionales.

A pesar de que en la actualidad no existe consenso entre los

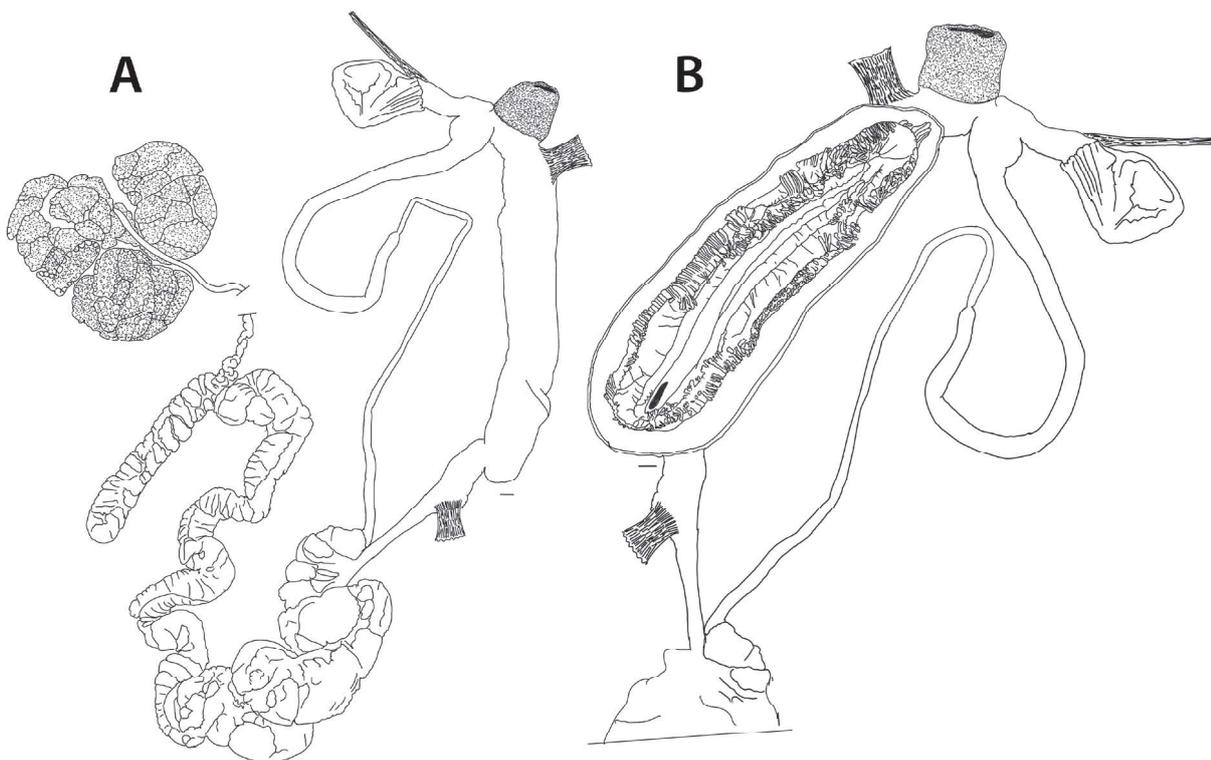


Figura 17. *Arion magnus* (sinónimo anterior de *A. lineispede*) de la Vall de Núria, Querolbs (Girona). **A**, Sistema genital en fase masculina de un individuo de color marrón (Ep = 32 mm, Cd = 34 mm, Old = 27 mm). **B**, Lígula en el interior del Old; la lígula tiene forma oval y con expansiones epiteliales con forma de pétalos en todo su borde exterior. Escala: 1 mm.

especialistas respecto al tratamiento taxonómico que deben recibir los grandes *Arion* de lígula intraatrial, parece evidente que en este grupo no es posible diferenciar taxones basándose exclusivamente en la coloración, dado que ésta es muy variable y depende de la influencia de factores externos del medio. Por nuestra parte, preferimos hablar de *A. ater* en la Península Ibérica, hasta que tengamos finalizados los análisis moleculares de los grandes *Arion* de Europa.

Caracteres diagnósticos. Animal muy grande; en extensión puede sobrepasar los 150 mm de longitud (Figura 35-B). El color del cuerpo de los individuos juveniles puede ser blanquecino, gris claro o castaño claro, con o sin bandas longitudinales oscuras en el dorso y escudo; los neonatos son amarillos. Los adultos son completamente negros, o bien de color castaño o gris con diversas tonalidades, pero nunca presentan bandas en el dorso. Tubérculos de la piel muy grandes, fuertes y levemente aquillados. Reborde de la suela pedia castaño rojizo, castaño oscuro, gris o blanquecino, con las lineolas negras. Tentáculos del mismo color del cuerpo, castaños o negros. La suela pedia de los inmaturos es blanca, y en los adultos es negra. Mucus del cuerpo blanco lechoso. Es característico de esta especie el movimiento de balanceo que muestran los individuos cuando se contraen por un estímulo mecánico.

En la mayoría de los ejemplares el atrio distal es claramente más largo que el proximal (Figura 36D). La lígula alojada en el atrio proximal, cuando está contraída, se asemeja en la forma general a una castaña. La longitud del epifalo raramente sobrepasa 15 mm, y la del conducto deferente 20 mm.

Distribución. Véanse los Anexos 1 y 2 para las citas. Por la frecuente confusión entre *A. rufus* y *A. ater*, no es posible proporcionar información sobre el dominio geográfico de cada uno de estos dos taxones por separado. En conjunto, las citas del complejo de *A. ater* en la Península Ibérica anteriores al año 1950 se sitúan mayoritariamente a todo lo largo de Portugal y en el tercio septentrional, desde Galicia hasta Cataluña (Castillejo & Rodríguez, 1991: pp. 29–30, mapas 37–38), aunque los datos más recientes parecen indicar que en los Pirineos orientales el complejo está ausente (Garrido, 1995: pp. 266–291). Por ello, sospechamos

que pudo haber sido confundida por algunos malacólogos con *A. magnus* (o *A. lusitanicus* s.l.). Nosotros solamente hemos encontrado esta especie cerca de la Seu d'Urgell. Bech (1990) recogió las citas de *A. ater* y *A. rufus* de Haas (1929) y Vilella (1965), entre otros, pero no aportó ningún dato anatómico identificativo original. Borredà (1996) citó *A. rufus* en la provincia de Lleida (la Vall d'Aran, 11/8/1992, 2 ejemplares; Prullans, la Cerdanya, 2/4/1990, 1 inmaturo).

Análisis moleculares de *Arion magnus*

En el árbol (Figura 38) se observan valores de *bootstrapping* altos, mayores del 75%, a nivel de las especies y en la rama que agrupa a *A. magnus* con *A. ater*, *A. rufus* y *A. vulgaris*, siendo dudosa la agrupación de estos tres últimos (40% y 43%). El resto de agrupamientos también serían dudosos por los bajos valores de *bootstrapping*, excepto el que agrupa juntos a los subgéneros *Mesarion* y *Arion* (85%), con exclusión de las especies del subgénero *Kobeltia* Seibert, 1873.

Analizar los MOTU (*Molecular Operational Taxonomic Units*) en los gasterópodos terrestres estilomatóforos (*Stylommatophora*) es difícil debido a que las variabilidades genéticas que hay dentro de algunas especies son mayores que la distancia genética que separan a otras especies, solapándose en muchos casos. Según Breugelmans *et al.* (2013), en la bibliografía se han indicado valores de diversidad intraespecífica Kimura 2 con parámetros muy dispares: así, en Davison *et al.* (2009) estos parámetros son del 3%, en Thomaz *et al.* (1996) y Chiba (1999) alcanzan el 27%, y pueden llegar al 30% según Davison *et al.* (2009). Estos últimos autores encontraron una distancia media interspecífica del 12%, que encajaría dentro de los valores anteriores, y calcularon que un punto de corte del 4% de diferencias encierra un 32% de error a la hora de determinar especies diferentes.

En nuestro caso, la distancia Kimura 2 parámetros dentro del grupo de *A. magnus* va desde el 0% al 2,09%, con una media del 1,07%. Los valores medios de distancia con los otros grupos van del 13,88% con *A. ater* (mínimo de 13,%) al 52,35% con *A. intermedius* y 59,05% con *Deroceras* sp. ('*Deroceras benasque*' en el árbol de la Figura 38), este último a partir de un espécimen recogido en Benasque (Huesca) en



Figura 18. A–D. Alrededores del Santuari de la Salut de Sant Feliu de Pallerols, hàbitat de *Arion magnus* en la Zona Volcànica de la Garrotxa (Girona). E–G, *Arion magnus* (sinónimo anterior de *Arion ruginosus*, *Arion collominiato*, *Arion nigrachlamydae* y *Arion hortensis* var. *chloridicolor*): E, espécimen en extensión (130 mm de longitud) con huellas de mordiscos en el dorso; F, espécimen de color ocráceo, ruginoso; G, suela pedia, zonas laterales oscuras, central más clara, que sería *Arion lineispede*.

arrojar luz sobre el valor taxonómico de estas especies, siguiendo las sugerencias de Backeljau (1989) y Bech (1990), y dar por alcanzado el objetivo que nos marcamos hace más de 25 años.

El conseguir este objetivo ha sido posible gracias a la insistencia de los reiterados muestreos y a la captura de individuos adultos, y sobre todo a la aplicación de técnicas más finas y precisas de disección. Así se ha conseguido estudiar con detalle el órgano estimulador o lígula en función del estado de madurez sexual, y se han diferenciado los individuos por su fase de desarrollo, ya estén en fase masculina o en fase femenina. Todo ello, sin olvidar la nueva herramienta que nos brinda la ciencia, como son los estudios del ADN para construir árboles filogenéticos.

Las especies descritas por Torres Mínguez en Cataluña

Resumimos a continuación las conclusiones de este trabajo sobre las especies de *Arion* descritas por Torres Mínguez en Cataluña:

- *Arion rufus* (Linnaeus, 1758) var. *Draparnaudi* Kolen [sic]. Torres Mínguez (1924) citó esta variedad de la Bisbal d'Empordà (Girona). Según Moquin Tandon (1855), esta la variedad corresponde a individuos de color rojo oscuro, con los bordes amarillo o rojizos. En todos los muestreos que hemos hecho desde 1989 en Cataluña (véase el Anexo 3) nunca hemos encontrado la especie *A. rufus*. Solamente en la Seu d'Urgell encontramos cuatro individuos de *A. ater*. La Bisbal no está lejos de la Garrotxa, por lo que, en nuestra opinión, y dado el colorido, esta variedad es idéntica a los *A. magnus* del Santuari de la Salut.
- *Arion hortensis* Férussac, 1819 var. *chloridicolor* Torres Mínguez, 1924. Torres Mínguez (1924) describió esta variedad a partir de material de els Hostalets d'en Bas (Girona). Haas (1929) la consideró un sinónimo de *A. hortensis*. En nuestra opinión, los especímenes muy juveniles de *A. magnus* encontrados en el Santuari de la Salut coinciden con la variedad de Torres Mínguez.
- *Arion ruginosus* Torres Mínguez, 1924. La descripción de esta especie por Torres Mínguez (1924), a partir de especímenes de els

1994 por los autores de este trabajo, sin determinación específica, y que muy posiblemente corresponda a un espécimen juvenil. Los grupos con los que tiene una distancia media de menos del 30% son: *A. ater*, *A. rufus* y *A. vulgaris*. Con *A. lusitanicus* de Portugal, la distancia es del 31,95%. En el árbol (Figura 37) también se aprecia una clara diferencia entre el *A. hortensis* 54A de Girona y el *A. hortensis* 54E de Francia, con una distancia de K 2-p de 47,89%.

Discusión

Después de 28 años intentado resolver el enigma de los ariónidos de Torres Mínguez, y después de muestrear en varias ocasiones las localidades tipo, creemos que hemos cumplido el objetivo de

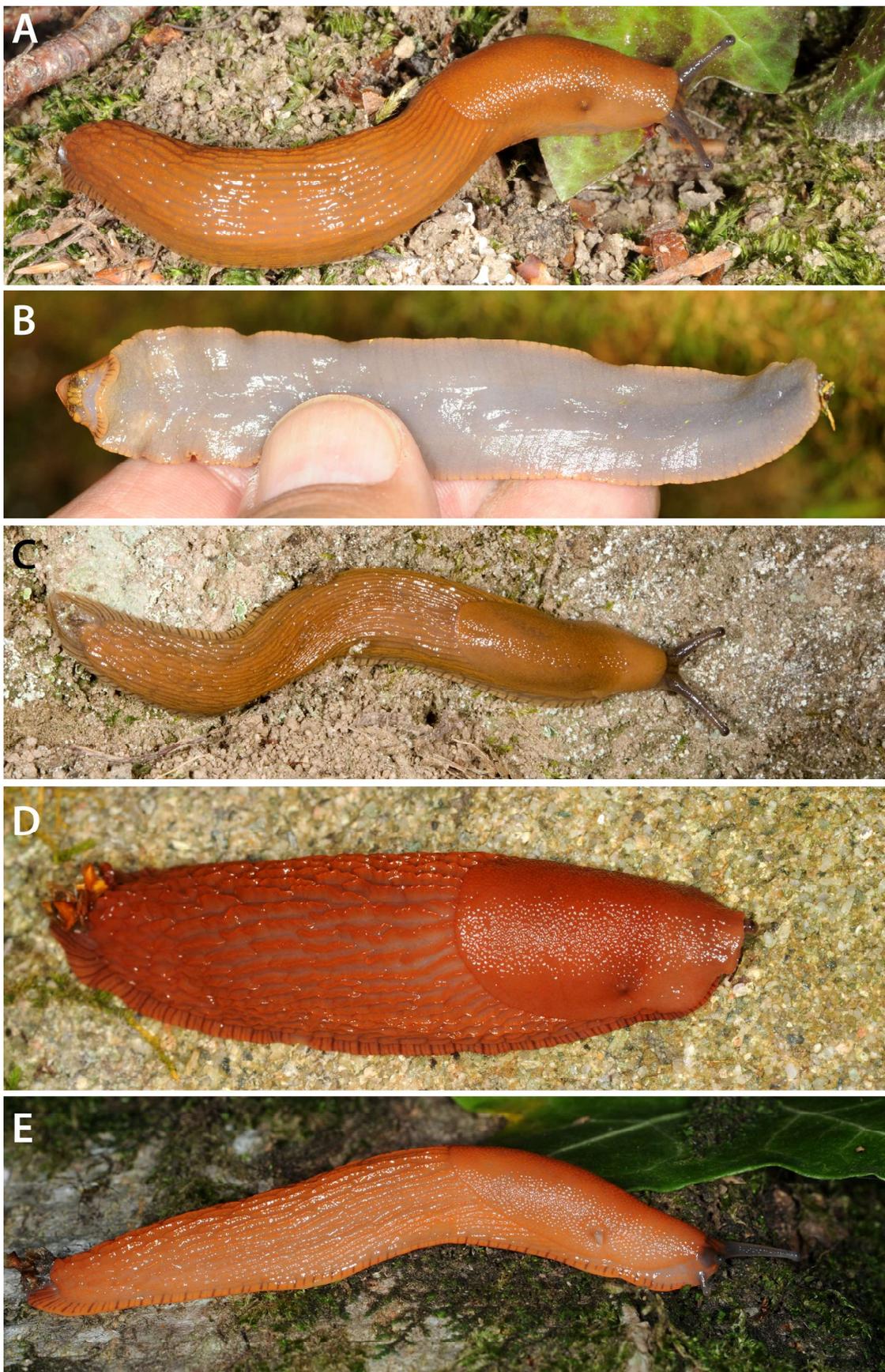


Figura 19. *Arion magnus* (sinónimo anterior de *Arion ruginosus*, *Arion collominiato*, *Arion nigrachlamydae* y *Arion hortensis* var. *chloridicolor*) del Santuari de la Salut de Sant Feliu de Pallerols, Zona Volcánica de la Garrotxa (Girona). **A**, Individuo juvenil con dos bandas oscuras en el manto y escudo. **B**, Suela pedia de color claro del mismo individuo, no hay diferencia de zonas. **C-E**, Individuos parcialmente retraídos, se observa perfectamente que los tubérculos están separados; en extensión los individuos sobrepasan los 120 mm de longitud (estos individuos corresponderían a *A. ruginosus* o a *A. nigrachlamydae*, que es de color ocráceo oscuro).

Hostalets d'en Bas, encaja perfectamente con la de la morfología externa de los ejemplares adultos de *A. magnus* del Santuari de la Salut, tanto por el color del cuerpo como por de la suela pedia, considerándose por tanto un sinónimo posterior.

- *Arion collominiato* Torres Mínguez, 1925c. La descripción de esta especie por Torres Mínguez (1925c) está basada en un individuo de 3 cm de els Hostalets d'en Bas. Se trata de un ejemplar conservado en alcohol, de color marrón rojizo, sin bandas, con el cuello de

color rojo oscuro y suela de color ocre trizonal. En nuestra opinión, se tiene que referir a un ejemplar mal relajado y mal conservado, que encaja con los ejemplares semiadultos de *A. magnus* de la zona de la Garrotxa. Por la morfología externa, creemos que es un poco difícil confundirlo con *A. hortensis*, considerándolo por tanto un sinónimo posterior de *A. magnus*.

- *Arion nigrachlamydae* Torres Mínguez, 1925c. Torres Mínguez (1925c) realizó la descripción de esta especie con individuos de

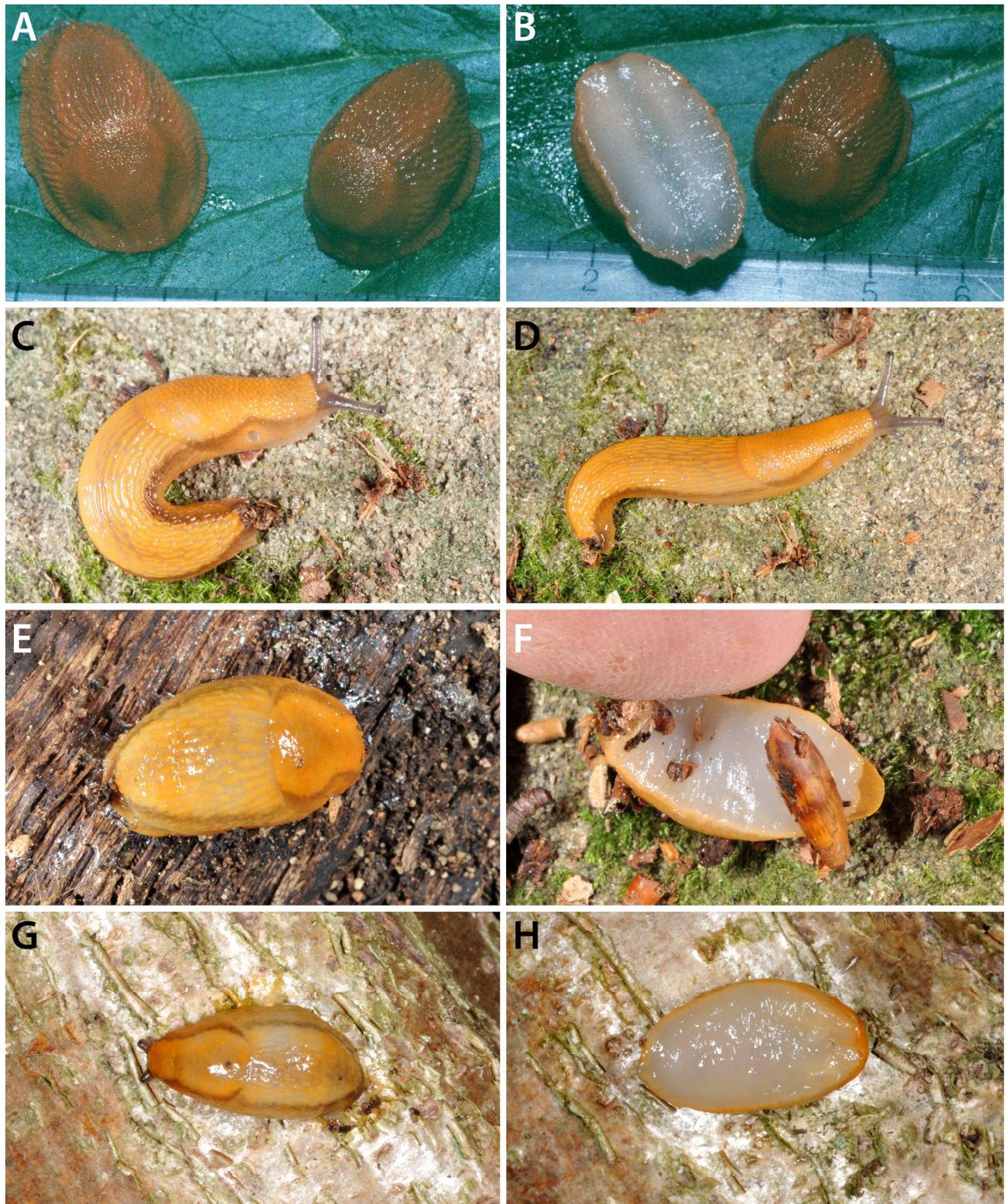


Figura 20. Especímenes muy juveniles de *Arion magnus* (sinónimo anterior de *Arion ruginosus*, *Arion collominiato*, *Arion nigrachlamydae* y *Arion hortensis* var. *chloridiscolor*) del Santuari de la Salut de Sant Feliu de Pallerols, Zona Volcánica de la Garrotxa (Girona). **A**, Individuos con dos bandas oscuras sobre el dorso, en extensión no alcanzan los 30 mm. **B**, Suela pedia sin zonas. **C–D**, Individuos muy juveniles con dos bandas sobre el dorso. **E–H**, Dorso y suela de individuos muy juveniles de menos de 20 mm de longitud. El aspecto externo de cualquiera de estos especímenes coincide con la descripción de *A. collominiato* o *A. hortensis* var. *chloridiscolor*. Escala de (B): 5 mm.

la Farga de Bevié conservados en alcohol, de 5 cm de longitud, color ocre con dos bandas negras, y suela pedia grisácea, la central más clara. El tipo de esta especie depositado en el Museo de Zoología de Barcelona presenta unos tubérculos dorsales grandes y alargados, que coinciden perfectamente con los de *A. magnus*. La descripción de la morfología externa de *A. nigrachlamydae* coincide perfectamente con los ejemplares de *A. magnus* recogidos en Setcases, considerándola por tanto otro sinónimo posterior de esta especie.

- *Arion nuriae* Torres Mínguez, 1925c. Por la descripción de Torres Mínguez (1925) de esta especie de *Arion* del Santuari de Núria, es un poco difícil saber a qué especie corresponde. Por un lado, se podría tratar de *A. hortensis*, pero nos inclinamos a pensar que se trata de un sinónimo posterior de *A. magnus*, ya que, a partir de nuestras observaciones, encaja mejor con los ejemplares muy juveniles de esta especie de Setcases.
- *Arion lineispede* Torres Mínguez, 1927. La descripción que dio Torres Mínguez (1927) de esta especie de Setcases se corresponde

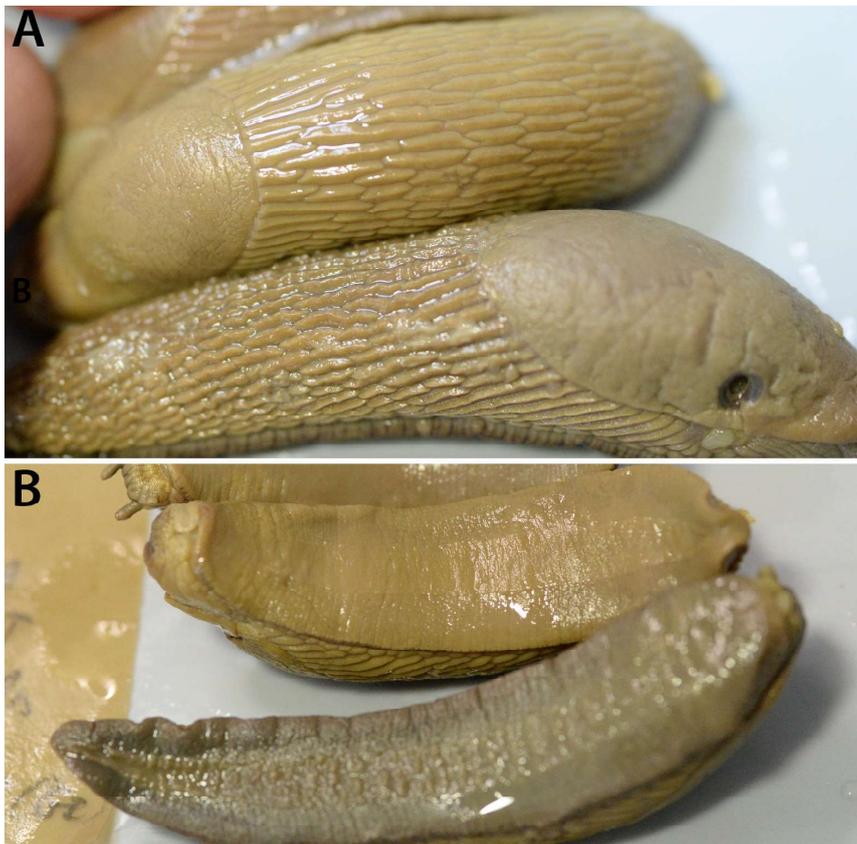


Figura 21. Especímenes adultos de *Arion magnus* del Santuari de la Salut de Sant Feliu de Pallerols, Zona Volcánica de la Garrotxa (Girona), conservados en alcohol. **A**, Detalle de los tubérculos, se observa que son independientes; los tubérculos contraídos son aquillados, los otros tienen sección redondeada. **B**, Suela pedia dividida en tres zonas, las laterales son más oscuras que la central.

perfectamente con la de los individuos negros de *A. magnus* de Querolbs, por lo que también se considera un sinónimo posterior de esta última.

Los análisis moleculares de *Arion magnus*

Los análisis preliminares del ADN, realizados a partir de las secuencias de las especies identificadas por Torres Mínguez para determinar si se trata de especies diferentes, comparándolas entre ellas y con secuencias de los otros ariónidos citados en Cataluña, permiten llegar a las siguientes conclusiones:

- Las pequeñas distancias genéticas entre las muestras de *A. magnus*, *A. lineispede*, *A. cf. ruginosus* y *A. cf. lusitanicus* 70A, 70B y 70C no se corresponden con las que hay entre distintas especies.
- La diferencia máxima del 2,09% estaría lejos del 12% interespecífico, y por debajo del punto de corte del 4%, por lo que las secuencias analizadas por nosotros podrían ser consideradas todas ellas como pertenecientes a una misma especie, *A. magnus* (confirmando así las conclusiones obtenidas a partir de la morfología externa y del sistema genital).
- Las muestras de *A. magnus* se agrupan con las de *A. ater*, *A. cf. vulgaris* y *A. rufus* (valor de *bootstrapping* de 100%), con una distancia K 2-p máxima de 27,28% con los *A. rufus* de Montagne Noire (Francia).
- La secuencia de *A. hortensis* de Girona no pertenece a la misma especie que la de Francia. Es necesario confirmar su identidad con estudios del sistema genital de ambos taxones.

Sumario y conclusiones

En este trabajo se hace un estudio sobre las especies del género *Arion* descritas por Alejandro Torres Mínguez a principios del siglo XX en Cataluña. Este estudio pivota sobre tres puntos, en primer lugar, se hace una recopilación y revisión crítica de las citas bibliográficas sobre el tema. En segundo lugar, se intentan localizar los holotipos de estas especies en el Museo de Zoología de Barcelona, y al no existir los tipos de estas especies, se decide buscar, capturar,

anatomizar y analizar especímenes de estas especies recogidos en las localidades tipo, es decir, en las mismas localidades de donde Torres Mínguez había descrito las especies. Finalmente, como una nueva herramienta taxonómica, se emplean análisis moleculares del ADN que arrojan luz sobre la semejanza y diferencias entre individuos de estos taxones.

Se concluye que las especies descritas por Torres Mínguez en Cataluña entre 1923 y 1927 corresponden solamente a dos especies taxonómicamente válidas: por un lado, *A. gilvus*; y por otro, *A. magnus*, siendo *A. ruginosus*, *A. collominiato*, *A. nigrachlamydae*, *A. nuriae* y *A. lineispede* sinónimos posteriores de esta última. Secundariamente, también se aportan datos anatómicos y de distribución de *A. gilvus*, *A. hortensis*, *A. intermedius* y *A. ater*.

Este trabajo también evidencia que es necesaria una profunda revisión de los grandes ariónidos de la Península Ibérica y de Europa. Esta revisión tiene que estar basada en estudios anatómicos, ayudados por nuevas herramientas como son los análisis moleculares, sin olvidar estudios etológicos y de variabilidad. En particular, hay que revisar las citas de *A. ater*, *A. rufus* y *A. lusitanicus* en Cataluña, y en toda la Península Ibérica; esto no es una labor de bibliografía, sino una labor de campo. Hay que buscar y recoger nuevos ejemplares, además de estudiar los tipos, fijándose no solo en la morfología externa, sino también en la morfología interna, sobre todo en el sistema genital y el órgano estimulador. Hay que ser conscientes de que estas estructuras varían con la madurez sexual de los individuos, ya sean juveniles, adultos en fase masculina o femenina, o seniles. Los análisis moleculares del ADN son útiles, pero no son la panacea, sino una herramienta más para la identificación de las especies.

Agradecimientos

Damos las gracias al Museo de Zoología de Barcelona, por habernos proporcionado en su día material de referencia; al Ilmo. Colegio de Farmacéuticos de Barcelona, por la información que nos proporcionó sobre Alejandro Torres Mínguez; y a los profesores de la Universidad de Santiago de Compostela, Javier Quinteiro y Manuel Rey Méndez, por la ayuda prestada en los análisis moleculares de las

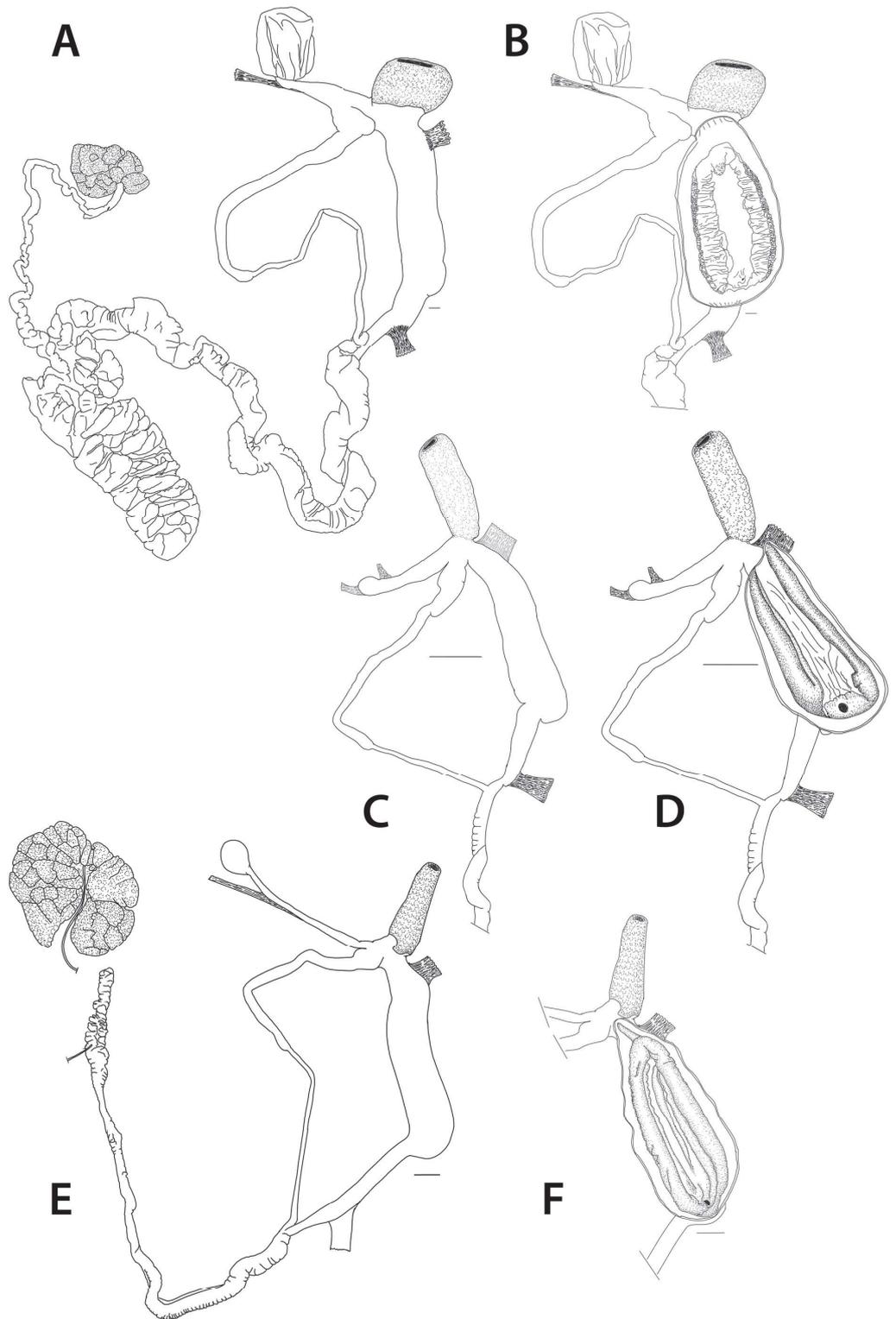


Figura 22. *Arion magnus* del Santuari de la Salut de Sant Feliu de Pallerols (Girona). **A**, Sistema genital de un espécimen adulto en fase femenina (Ep = 25 mm, Cd = 25 mm, Old = 17 mm). **B**, Lígula en el interior del oviducto libre distal (Old); el borde externo de la lígula tiene prolongaciones epiteliales con forma de pétalos; estas expansiones no se ven en las lígulas de los especímenes juveniles (**D**). **C**, Sistema genital de un espécimen muy juvenil (Ep = 5 mm, Cd = 2,5 mm, Old = 2 mm). **E–F**, Sistema genital y lígula de un individuo juvenil (Ep = 8 mm, Cd = 8 mm, Old = 8 mm); en todos los especímenes juveniles en el atrio genital es muy largo. Escala: 1 mm

especies, así como en la interpretación de los resultados.

Bibliografía

- Alonso, M.R., Ibáñez, M. & Bech, M. (1985). Claves de identificación de las babosas (Pulmonados desnudos) de Cataluña. *Misc. Zool.* 9, 91–107.
- Backeljau, T. (1989) The original diagnoses of *Arion simrothi* Künkel and *A. magnus* Torres Mínguez (Mollusca, Pulmonata). *Ann. Soc. R. Zool. Belg.* 119, 199–211.
- Bech, M. (1990). Fauna malacològica de Catalunya. Mol·luscs terrestres i d'aigua dolça. *Treb. Inst. Cat. Hist. Nat.* 12, 1–229.
- Bofill i Poch, A. (1923). Notes bibliogràfiques. Un *Arion* nou. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 23, 85–86.
- Bofill, A. & Haas, F. (1920a). Estudi sobre la malacologia de les Valls Pirenaïques III. Vall del Noguera Pallaresa. *Treb. Mus. Cièn. Nat. Barcelona* 3, 100–220.
- Bofill, A. & Haas, F. (1920b). Estudi sobre la malacologia de les Valls Pirenaïques IV. Vall del Segre i Andorra. *Treb. Mus. Cièn. Nat. Barcelona* 3, 221–375.
- Bofill, A. & Haas, F. (1920c). Estudi sobre la malacologia de les Valls pirenaïques V. Conca del Llobregat. *Treb. Mus. Cièn. Nat. Barcelona* 3, 376–831.
- Bofill, A. & Haas, F. (1921). Estudi sobre la malacologia de les Valls pirenaïques VII. Vall d'Aràn. *Treb. Mus. Cièn. Nat. Barcelona* 3, 1242–1350.
- Bofill, A., Haas, F. & Aguilar-Amat, J.B. (1921). Estudi sobre la malacologia de les Valls pirenaïques VI. Conques del Besòs, Ter,

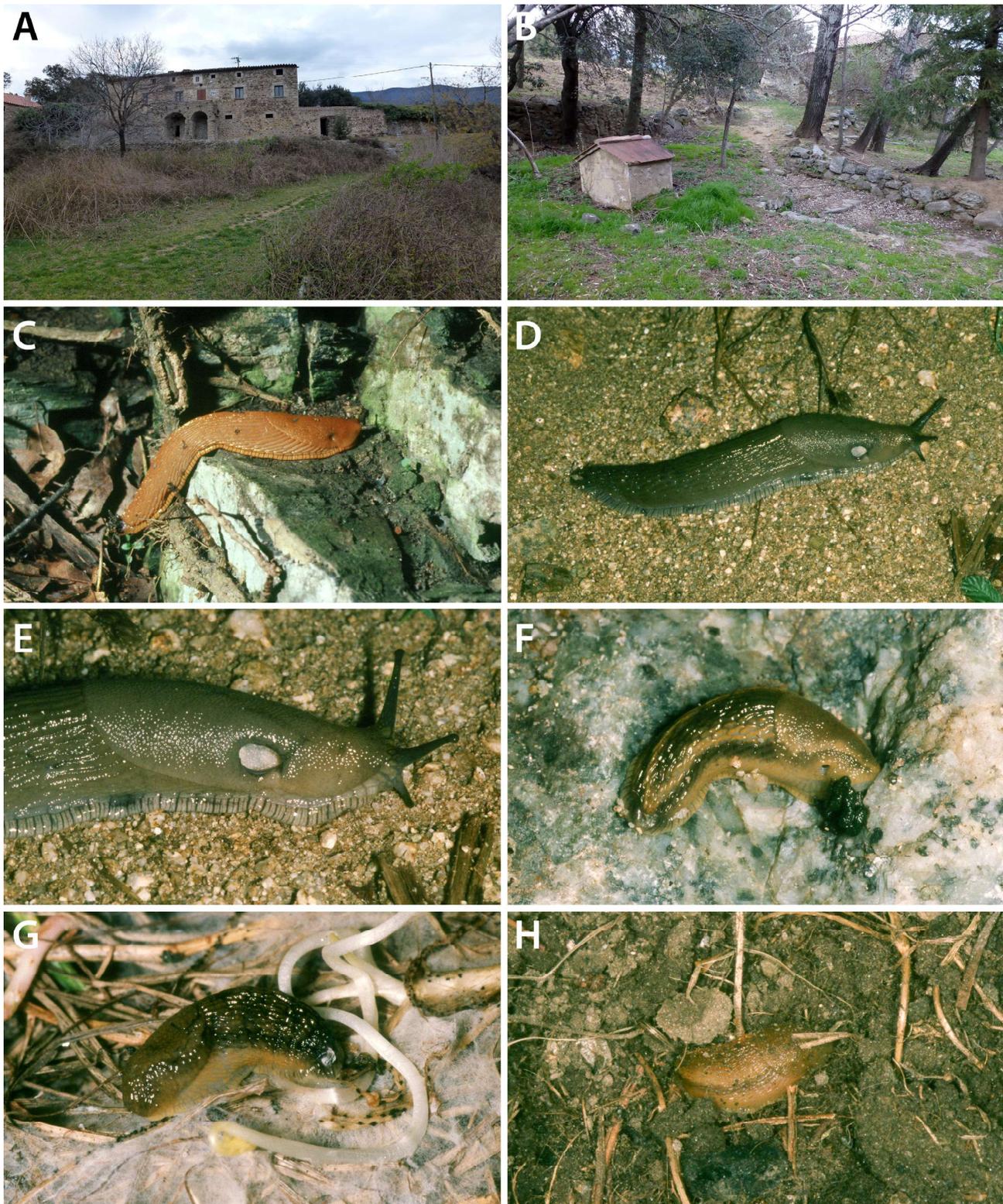


Figura 23. A–B, Hábitat de *Arion magnus* en Tapís, cerca de Maçanet de Cabrenys (Girona), en los Pirineos Orientales. C, Individuo de color ocre claro, correspondería a *Arion ruginosus*. D–E, Individuo de color gris marrón, que correspondería a *Arion lineispede*. F–H, Individuo muy juvenil con bandas claras y oscuras sobre el dorso, que corresponderían a *Arion nuriae*.

Fluvià, Muga i litorals intermitjents. *Treb. Mus. Cièn. Nat. Barcelona* 3, 832–1241.

Borredà, V. (1996). *Pulmonados desnudos (Mollusca: Gastropoda: Pulmonata) del Este de la Península Ibérica*. Tesis doctoral, Universitat de València.

Breugelmans, K., Jordaens, K., Adriaens, E., Remon, J.P., Cardona, J.Q. & Backeljau, T. (2013). DNA barcodes and phylogenetic affinities of the terrestrial slugs *Arion gilvus* and *A. 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. (1998). *Guía de las babosas ibéricas*. Real Academia Galega de Ciencias, Santiago.

Castillejo, J. & Rodríguez, T. (1991). *Babosas de la Península Ibérica y Baleares. Inventario crítico, citas y mapas de distribución*. Monografías da Universidade de Santiago N° 162, Servicio de Publicaciones e Intercambio Científico, Santiago de Compostela.

Chiba, S. (1999). Accelerated evolution of land snails *Mandarina*

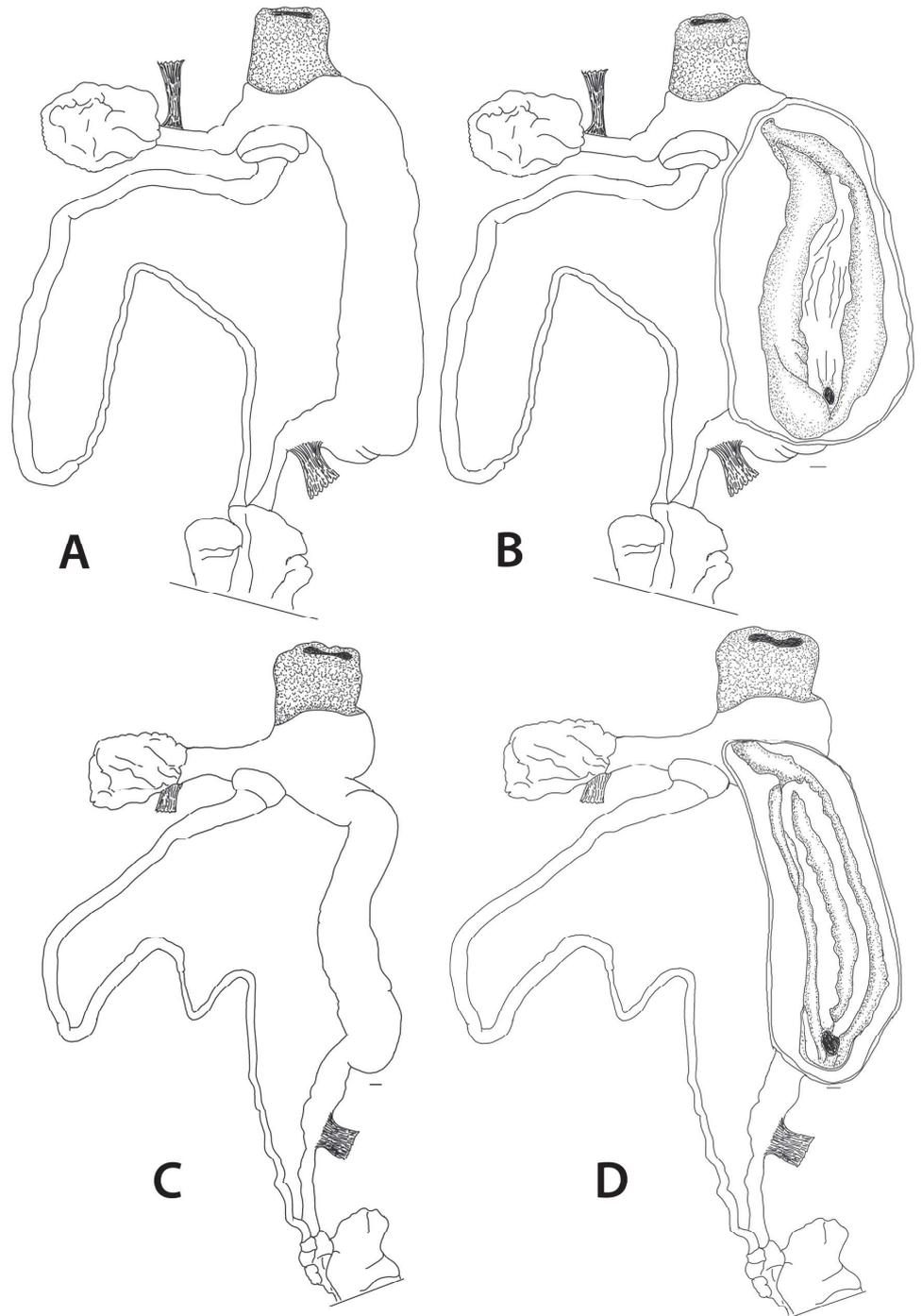


Figura 24. Sistema genital de *Arion magnus* de Tapis (Maçanet de Cabrenys, Girona). **A,C**, Parte anterior del sistema genital (Ep = 37 mm, Cd = 33 mm). **B,D**, Lígula oval en el interior del oviducto libre distal (Old). Escala: 1 mm.

- in the oceanic Bonin Islands: evidence from mitochondrial DNA sequences. *Evolution* 53, 460–471.
- Davison, A., Blackie, R.L.E. & Scothern, G.P. (2009). DNA barcoding of stylommatophoran land snails: a test of existing sequences. *Mol. Ecol. Res.* 9, 1092–1101.
- Fagot, M.P. (1884). Contribution a la faune malacologique de la Catalogne. *Ann. Malacol.* 2, 169–194.
- Falker, G., Ripken, T. E. & Falker, E. (2002). *Mollusques continentaux de la France. Liste de référence annoté et bibliographie*. Publications Scientifiques du M.N.H.N., Paris.
- Férussac, J.B.L. d'A. de (1819) [In: Férussac, J.B.L. d'A. de & Deshayes, G.-P. (1819-1851)]. *Histoire naturelle générale et particulière des mollusques terrestres et fluviátiles. Tome deuxième*. A. Bertrand, Paris.
- Gargominy, O., Prie, P., Bichain, J.-M., Cucherat, X. & Fontaine, B. (2011). Liste de référence annoté des mollusques continentaux de France. *MalaCo* 7, 307–382
- Garrido, C. (1995). *Estudio taxonómico de la fauna de pulmonados desnudos ibéricos (Mollusca: Gastropoda)*. Tesis doctoral, Universidad de Santiago de Compostela.
- Graells, M.P. (1846). *Catálogo de los moluscos terrestres y de agua dulce observados en España y descripción y notas de algunas especies nuevas ó poco conocidas del mismo país*. Librería de los Señores Viuda é Hijos de Don Antonio Calleja, Madrid.
- Haas, F. (1929). Fauna malacológica terrestre y de agua dulce de Cataluña. *Trab. Mus. Cien. Nat. Barcelona* 13, 1–491.
- Hesse, P. (1924). [sin título]. *Arch. Moll.* 56, 239.
- Hesse, P. (1926). Die Nacktschnecken der palaearktischen Region. *Abh. Arch. Molluskenkd.* 2, 1–152.
- Hidalgo, J.G. (1875). *Catálogo iconográfico y descriptivo de los Moluscos terrestres de España, Portugal y las Baleares*. Imprenta de Segundo Martinez, Madrid.
- Hidalgo, J.G. (1916). Datos para la fauna española. (Moluscos y Braquiópodos). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* 16, 235–246.
- International Commission on Zoological Nomenclature (ICZN). (1999). *International Code of Zoological Nomenclature*. International Trust for Zoological Nomenclature, London.
- Kreglinger, C. (1870) in Hidalgo, J.G. (1875). *Catálogo iconográfico*

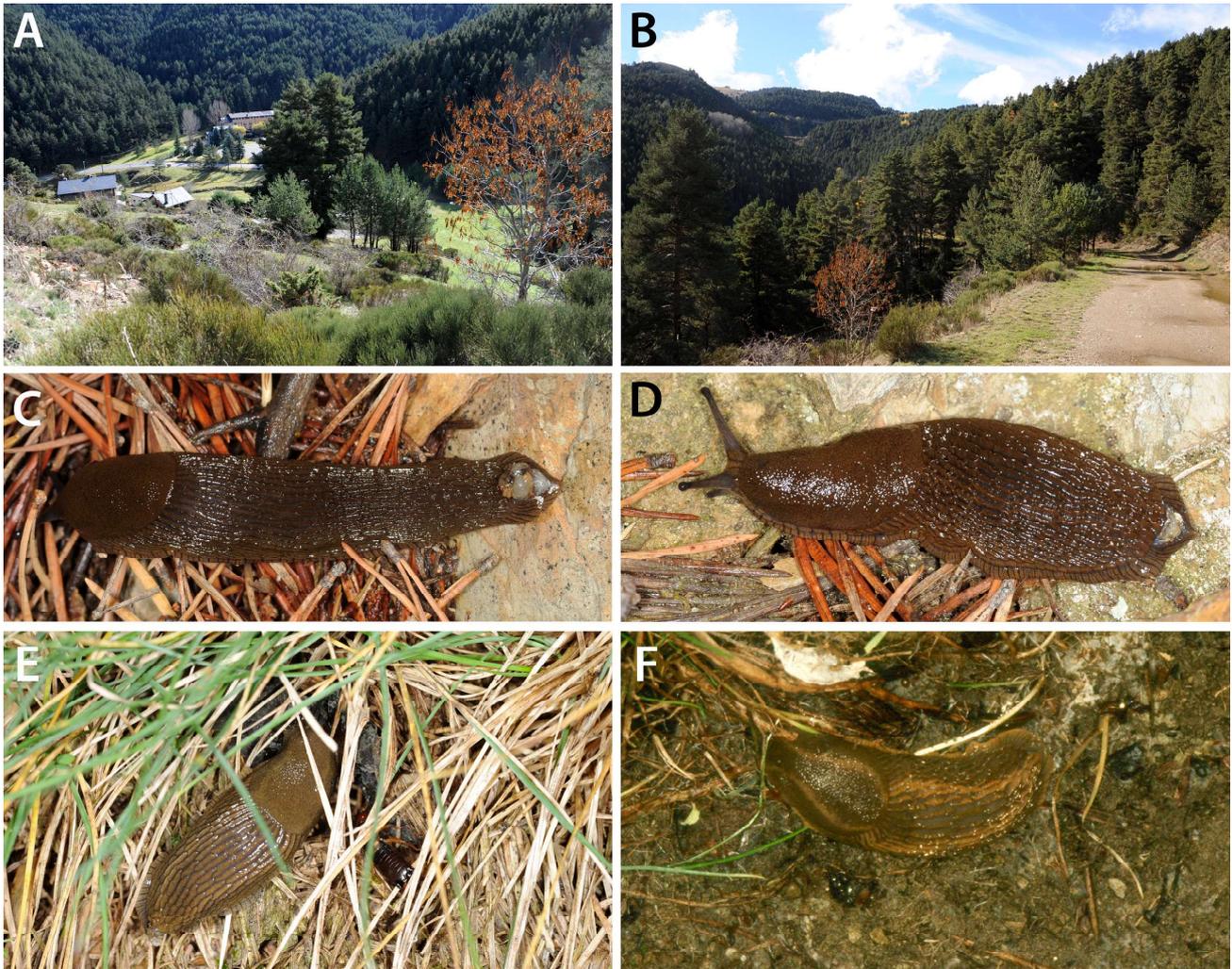


Figura 25. A–B, Avinguda d'Alp (La Molina, Girona), hábitat de *Arion magnus* (C–F). C–D, Ejemplar juvenil. E–F, Ejemplar muy juvenil con dos bandas en el dorso.

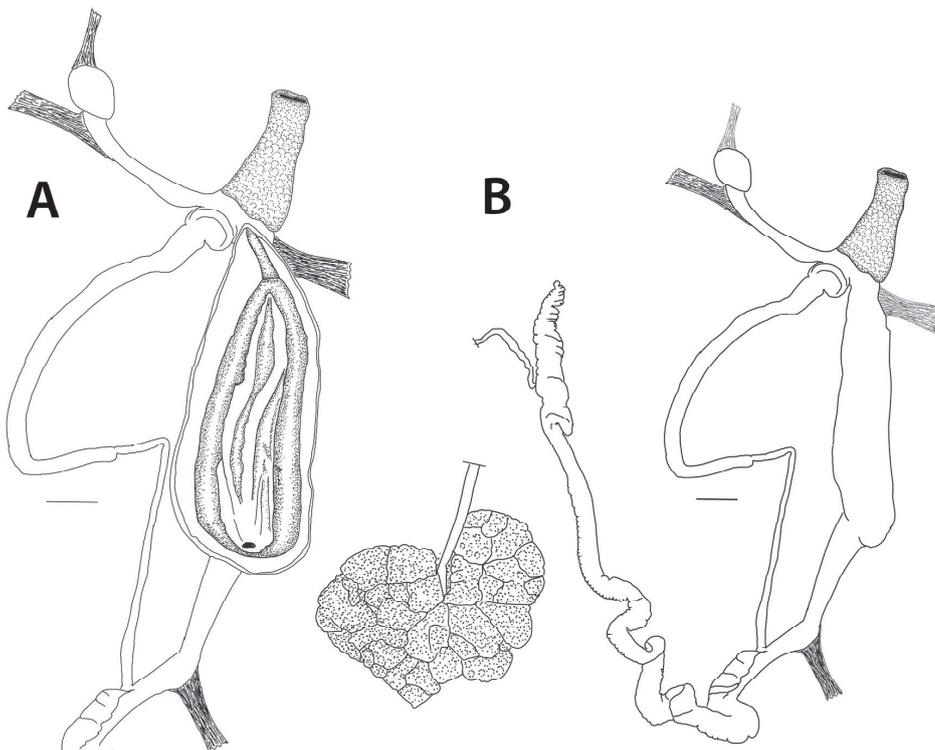


Figura 26. Sistema genital de *Arion magnus* de La Molina (Girona). **A**, Individuo juvenil, lígula ovalada en el interior del oviducto libre distal (Old). **B**, Individuo juvenil; el atrio distal es alargado, la glándula de la albúmina es pequeña, la ovotestis es grande y de color blanquecino (Ep = 10 mm, Cd = 6 mm, Old = 7 mm). Escala: 1 mm.

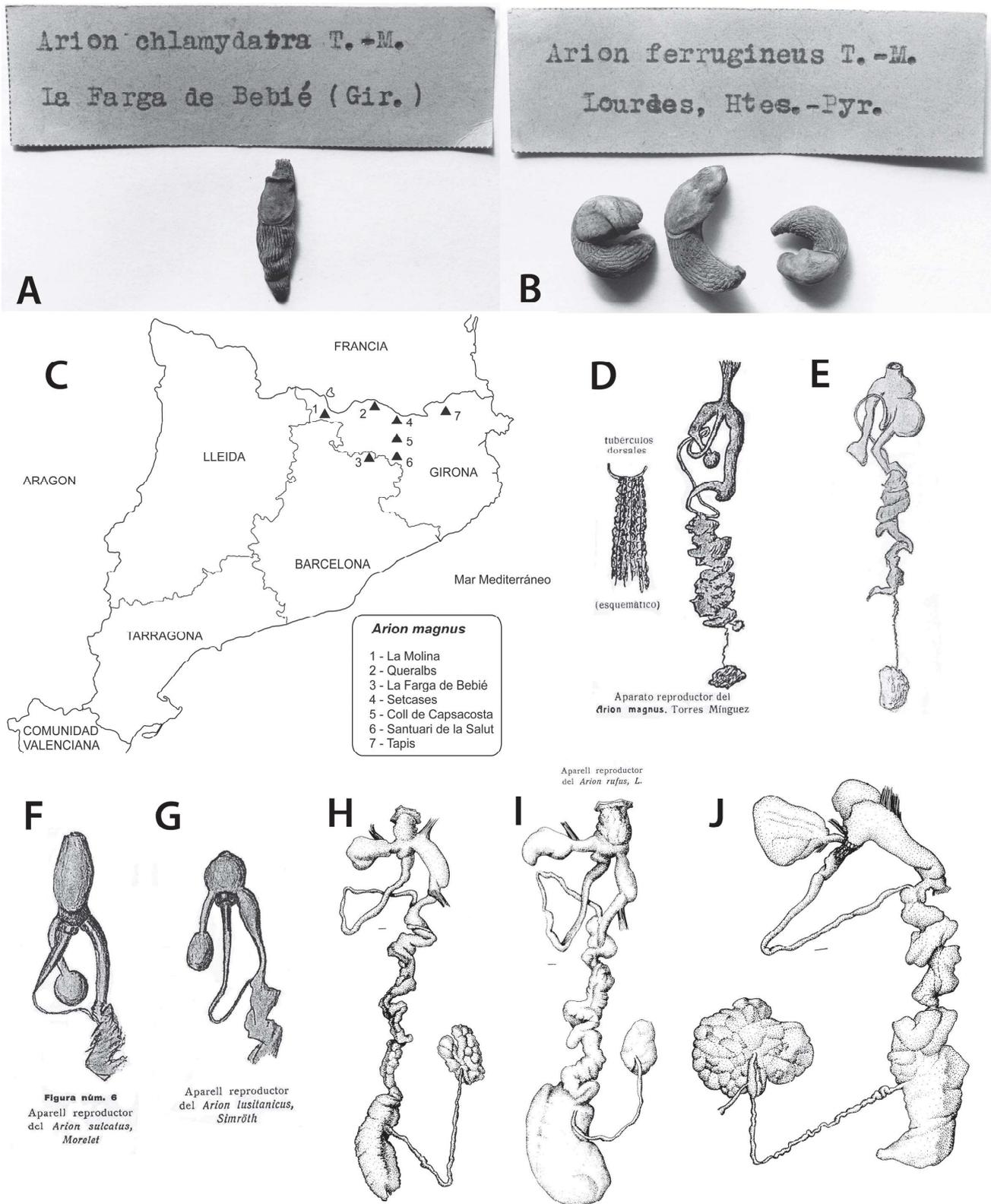


Figura 27. A–B, Holotipos de *Arion nigrachlamydae* (A) y de *Arion ferrugineus* (B), depositados en la Colección de Malacología del Museo de Zoología de Barcelona. C, Mapa de distribución conocida de *Arion magnus* en Cataluña; no se ha encontrado en el Massís del Montseny, en el Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici, ni en la Vall d'Aran (Lleida). D–G, Dibujos originales de Torres Mínguez (1923): D, tubérculos de la piel y sistema genital de *A. magnus*; E, *Arion rufus*; F, *Arion sulcatus*; G, *Arion lusitanicus*. H–K, Dibujos originales de Castillejo (1998): H, sistema genital de *A. lusitanicus* de la Serra da Arrábida (Portugal); I, sistema genital de *Arion nobrei* (sinónimo posterior de *A. sulcatus*); J, Sistema genital de *Arion subfuscus* de Montagne Noir (Francia).

differentis, synonymis, locis. Editio decima. Laurentius Salvius, Estocolmo.

Maluquer, J.N. (1904). Excursión malacológica á Ripoll, Pobla de Lillet y Castellar d'En Huch (Alta Cataluña). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* 4: 121–125.

Moquin-Tandon, A. (1855). *Histoire naturelle des Mollusques terrestres*

et fluviatiles de France. J.-B. Bailliére, Paris.

Navàs S.J., L. (1924). Excursió entomològica al Cabrerès (Girona-Barcelona). *Trab. Mus. Cien. Nat. Barcelona* 4, 1–50.

Pollonera, C. (1889). Nuove contribuzioni allo studio degli *Arion* europei. *Atti R. Accad. Sci. Torino* 24, 623–640.

Quinteiro, J., Rodríguez-Castro, J., Castillejo J., Iglesias-Piñeiro, J.

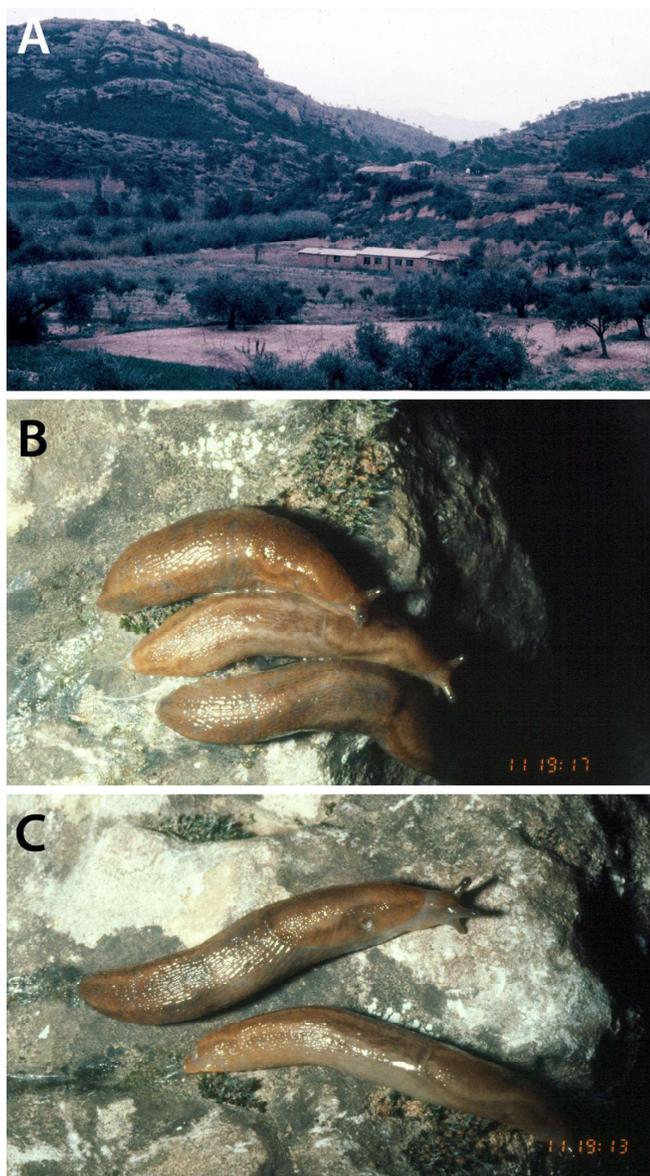


Figura 28. A, Paisaje de la Serra de Pàndols (Gandesa, Tarragona), localidad tipo de *Arion gilvus*. B–C, *A. gilvus* de la Serra de Pàndols en extensión; fecha de captura de los individuos y de la fotografía: 19 de noviembre de 1989.

& 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.

Rosals, J. (1914) in Hidalgo, J.C. (1918). Suplemento a la bibliografía crítica malacológica publicada en el tomo XV de las Memorias de la Real Academia de Ciencias. Imprenta Clásica Española, Madrid.

Tamura, K., Stecher, G., Peterson, D., Filipowski, A. & Kumar, S. (2013). MEGA6: Molecular Evolutionary Genetics Analysis version 6.0. *Mol. Biol. Evol.* 30, 2725–2729.

Taylor, J.W. (1907). *Monograph of the land and freshwater Mollusca of the British Isles. Testacellidae, Limacidae, Arionidae.* (Pts. 8–13). Taylor Brothers Publishers, Leeds.

Thomaz, D., Guiller, A. & Clarke, B. (1996). Extreme divergence of mitochondrial DNA within species of pulmonate land snails. *Proc. R. Soc. Lond. B* 263, 363–368.

Torres Mínguez, A. (1923). Notes malacològiques. Un *Arion* nou i a propòsit de la seva descripció, judici crític de la opinió del Dr. Simròth, considerant com una mateixa espècie els *Arion rufus* L. i l'*Arion sulcatus* Morelet. *Butll. Soc. Cièn. Nat. Barcelona «Club Muntanyenc»* 3, 7–11.

Torres Mínguez, A. (1924). Notas malacològiques. Una nueva especie

al parecer de un género desconocido en Europa, un nuevo *Arion* y una nueva variedad del *Arion hortensis* Ferussac. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.* 24, 104–114.

Torres Mínguez, A. (1925a). Notas malacològiques. V. Tres nuevos *Arion* de España (Moluscos pulmonados desnudos). *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.* 25, 102–106.

Torres Mínguez, A. (1925b). Notas malacològiques. V. Respuesta al Señor P. H. crítico de la Revista “Archiv für Molluskenkunden” Frankfurt am Mein (LVI, 1924. Heft, 4, p. 289). *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.* 25, 141–150.

Torres Mínguez, A. (1925c). Notas malacològiques. VII. Cuatro nuevos *Arion* ibéricos y dos nuevos Limacidos de Guinea. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.* 25, 228–243.

Torres Mínguez, A. (1927). Notas malacològiques. XI. *Arion lineispede*. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.* 27, 43–46.

Vilella, M. (1965). Notas Malacològiques. III. Fàunula malacològica de Vall Ferrera. *Misc. Zool.* 2, 23–30.

Anexo 1. Citas de ariónidos en Cataluña. Se ordenan según año de publicación. Se indican autores y localidades. Se ha actualizado la toponimia.

***Arion rufus* (Linnaeus, 1758)**

- Fagot (1884): Esterrí [d'Àneu] (Vall del Noguera Pallaresa, Lleida).
- Maluquer (1904): Llobregat; la Pobla de Lillet; Castellar de n'Hug.
- Hidalgo (1906): Vall d'Aran; Castellar.
- Bofill & Haas (1920a): Toda la Vall del Noguera Pallaresa, desde Esterrí d'Àneu.
- Bofill & Haas (1920c): Guardiola; la Pobla de Lillet; Castellar de n'Hug.
- Bofill & Haas (1921): Toda la Vall d'Aran; Bosc Nere de la muntanya Pumarola.
- Bofill *et al.* (1921): Gualba; Pardines; Ribes; Vall de Ribes; Camprodon; Olot; Bosc de Sacot, Olot; Lladó.
- Torres Mínguez (1924): la Bisbal (Girona).
- Haas (1929) [citado como *Arion empiricum* Férussac, 1819]: Toda Cataluña.
- Vilella (1965): Pla d'Arcalís (Vall Ferrera, Lleida).
- Alonso *et al.* (1985): Cataluña.
- Bech (1990): Cataluña.
- Garrido (1995): Torres d'Alàs (Lleida).
- Borredà (1996): Vielha e Mijaran (Lleida); Prullans (la Cerdanya).
- Cadevall & Orozco (2016): Cataluña.

***Arion ater* (Linnaeus, 1758)**

- Graells (1846) [citado como *Arion empiricum* Férussac, 1819]: Cataluña.
- Kreglinger (1870) in Hidalgo (1875) [citado como *Arion empiricum* Férussac, 1819]: Cataluña.
- Hidalgo (1875) [citado como *Arion empiricum* Férussac, 1819]: Cataluña.
- Fagot (1884): Port de Salau [31T CH53].
- Maluquer (1904): Orilla izquierda del Llobregat hacia Castellar de n'Hug; la Pobla.
- Taylor (1907): Cataluña.
- Hidalgo (1916): Vall d'Aran; el Bruc; Castellar.
- Bofill & Haas (1920a): la Pobla de Segur; vertiente sur del Port de Salau.
- Bofill & Haas (1920b): Tuixent.
- Bofill & Haas (1920c): Montserrat; Guardiola; la Pobla de Lillet.
- Bofill *et al.* (1921): Vall de Ribes.
- Haas (1929) [citado como *Arion empiricum* Férussac, 1819]: Toda Cataluña.
- Alonso *et al.* (1985): Cataluña.
- Bech (1990): Cataluña.

***Arion lusitanicus* Mabilie, 1868**

- Bofill *et al.* (1921) [citado como *Arion flavus* Nilsson, 1882]: Ripoll (Girona); Vall de Ribes (Girona); Ribes (Girona); Olot (Girona).
- Altana (1971): Coldejou, La Mola (Tarragona); la Riba (Tarragona); Vallvidrera (Barcelona); Santa Fe del Montseny (Barcelona); Garraf (Barcelona); Monistrol; Montserrat; Les Planes (Girona); Puigcerdà (Girona); Montferrer-Arfa (Lleida); la Seu d'Urgell; Vall Ferrera (Lleida).
- Alonso *et al.* (1985): Cataluña.
- Bech (1990): Cataluña.
- Garrido (1995): Barruera, Vall de Boí (Lleida); Boí (Lleida); Caldes de Boí (Lleida); Capsacosta, Sant Salvador de Bianya (Girona); Cardet, Vall de Boí (Lleida); Coll d'Alforja, Serra de Montsant (Tarragona); Coll de Coubet, Serra de Santigosa (Girona); Coll de Josa, macizo del Pedraforca, Serra del Cadí (Lleida); el Pont de Bar (Lleida); Erill-la-Vall, Vall de Boí (Lleida); la

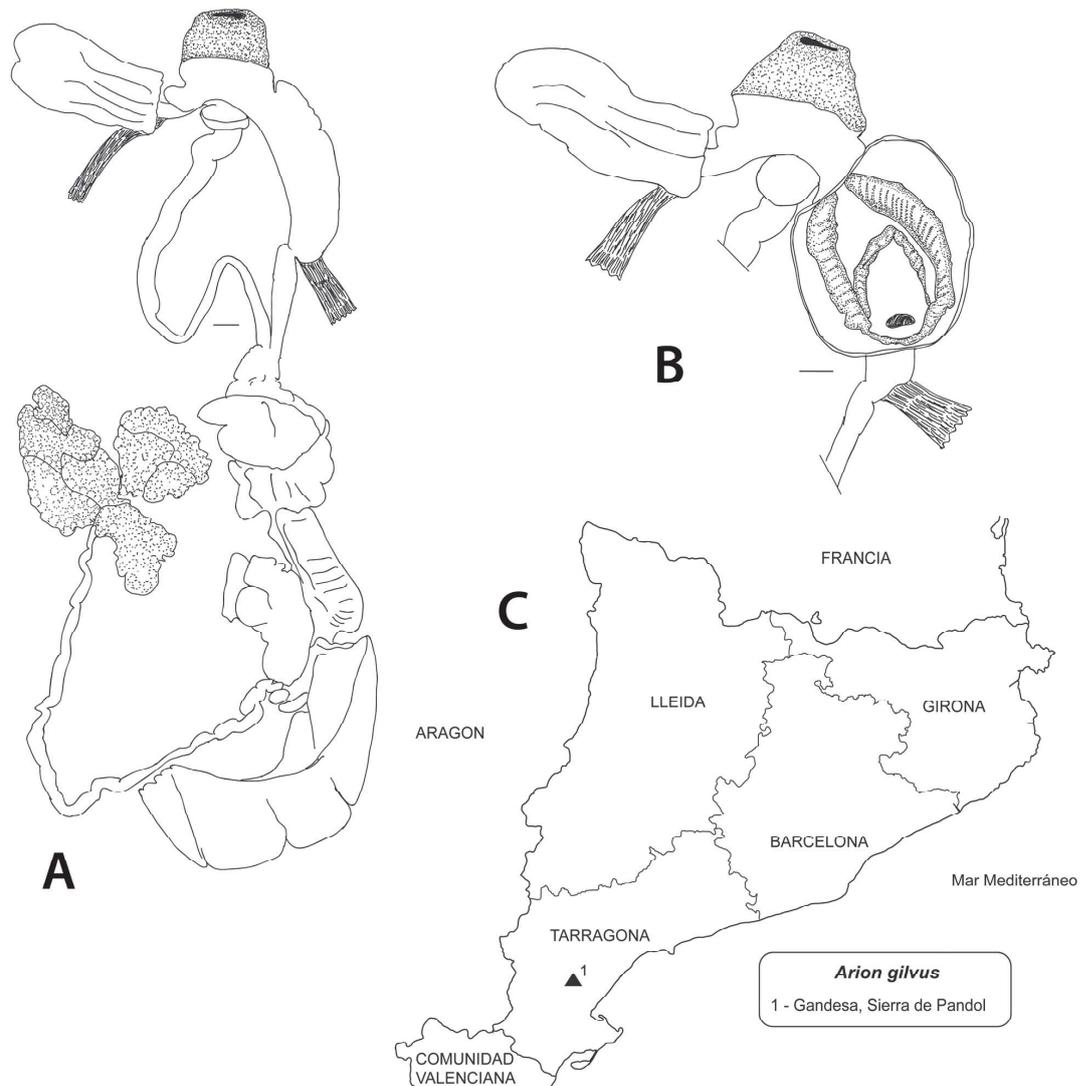


Figura 29. A–B, Sistema genital de *Arion gilvus* de la Serra de Pàndols (Gandesa, Tarragona): **A,** espécimen en fase femenina (glándula de la albúmina grande); **B,** lígula ovalada en el interior del oviducto libre distal (Old); escala: 1 mm. **C,** Mapa de localización de la Serra de Pàndols.

Anexo 1. (Continuación.)

- Floresta (Barcelona), L. Dantart *leg.*; la Molina, Serra del Cadí (Barcelona); Parque Nacional de Aigües Tortes (Lleida); Salardú, Vall d’Aran (Lleida), L. Dantart *leg.*; santuario de Nostra Senyora de la Salut (Girona); Setcases (Girona) [31T DG49]; Sort (Lleida); Tapis (Girona); Taüll, Vall de Boí (Lleida); Vielha, Vall d’Aran (Lleida).
- Borredà (1996): Provincia de Lleida: Adrall; la Farga de Moles; es Bordes (Vall d’Aran); Pla de Sant Tirs; Organyà; Arcavell; Bossòst-Portilhon (Vall d’Aran); Vielha. Provincia de Girona: Olot; carretera de la Pinya, Olot; Sagrada Família, Montagut; urbanización La Cometa, Olot; Pare Nou, la Vall d’en Bas; Can Turó, Olot; Font Moixina, Olot; Roureda dels Saiols, Coll de Santigosa, Coll de Bracons, Sales de Llierca; Cova del Calobre, Olot; Batet, La Vall de Bianya; carretera de Santa Pau de Seguríes, Olot; Pare Nou, Olot; Fageda d’en Jordà, Olot; Font de les Tries. Provincia de Barcelona: Santa Coloma de Gramenet; carretera Arbúcies-Viladrau (el Vallès Oriental); Montseny, Font de Sant Marçal; Bagà, Parc Natural del Cadí-Moixeró, río Bagà; Mura, la Vall. Provincia de Tarragona: la Mussara; Rojals (Montblanc).
- Arion subfuscus*** (Draparnaud, 1805)
- Graells (1846) [citado como *Arion fuscatus* Férussac, 1819]: Cataluña.
 - Taylor (1907): Cataluña.
 - Hidalgo (1916): Valle de Arán.
 - Hidalgo (1916) [citado como *Arion fuscatus* Férussac, 1819]: Cataluña.
 - Bofill & Haas (1920b): Artesa de Segre.
 - Bofill & Haas (1920c): Montserrat; Guardiola.
 - Bofill & Haas (1921): Bosc de Baricauba; Vall del riu Nere.
 - Haas (1929): Vall d’Aran; litoral de las provincias de Girona y Barcelona; valle del Llobregat.
 - Vilella (1965): Pla de la Selva (Lleida).
 - Alonso *et al.* (1985): Cataluña.
 - Bech (1990): Cataluña.
 - Garrido (1995): Tapis; Figueres; Pirineos (Girona).
 - Cadevall & Orozco (2016): Cataluña.

***Arion (Mesarion) gilvus* Torres Mínguez, 1925**

- Torres Mínguez (1925): España; Mandol (Tarragona). Aguilar-Amat *leg.*
- Bech (1990): Cataluña.
- Garrido (1995): Gandesa, Serra de Pàndols.
- Borredà (1996): Provincia de Tarragona: Gandesa; Serra de Caralb; Xerta; Prat del Comte; Serra d’Àligues.
- Cadevall & Orozco (2016): Cataluña.

***Arion molinae* Garrido, Castillejo et Iglesias, 1995**

- Garrido (1995): Andorra la Vella (Andorra); Bausen, Vall d’Aran (Lleida), L. Dantart *leg.*; Bossòst, Vall d’Aran (Lleida); Caldes de Boí, Vall de Boí (Lleida); Espot, cerca de Aigües Tortes (Lleida); la Molina, Serra del Cadí (Barcelona); Requesens, Serra de l’Albera (Girona); Salardú, Vall d’Aran (Lleida), G. Serrano *leg.*; Taüll, Vall de Boí (Lleida); Torres d’Alàs (Lleida); Vielha, Vall d’Aran (Lleida).
- Borredà (1996): Provincia de Lleida: Pons; la Farga de Moles; frontera andorrana; Pla de Sant Tirs, Pons; Bossòst-Portilhon (Vall d’Aran).
- Cadevall & Orozco (2016): Cataluña.

***Arion fagophilus* De Winter, 1986**

- Borredà (1996): Provincia de Girona: Camprodon; Passeig de la Font Nova, Sant Privat d’en Bas; Provincia de Lleida: Bossòst-Portillo (Vall d’Aran); Pla de Sant Tirs, Pons.

***Arion hortensis* Férussac, 1819**

- Kreglinger (1870) in Hidalgo (1875): Cataluña.
- Hidalgo (1875): Cataluña.
- Fagot (1884) [citado como *Arion pyrenaicus* Fagot, 1881]: Monasterio de Montserrat.
- Maluquer (1904) [citado como *Arion pyrenaicus* Fagot, 1881]: Ripoll; Poble de Lilet; Castellar de n’Hug.
- Taylor (1907): Cataluña.
- Hidalgo (1916) [citado como *Arion pyrenaicus* Fagot, 1881]: Bruc; Montserrat; Val d’Aran.

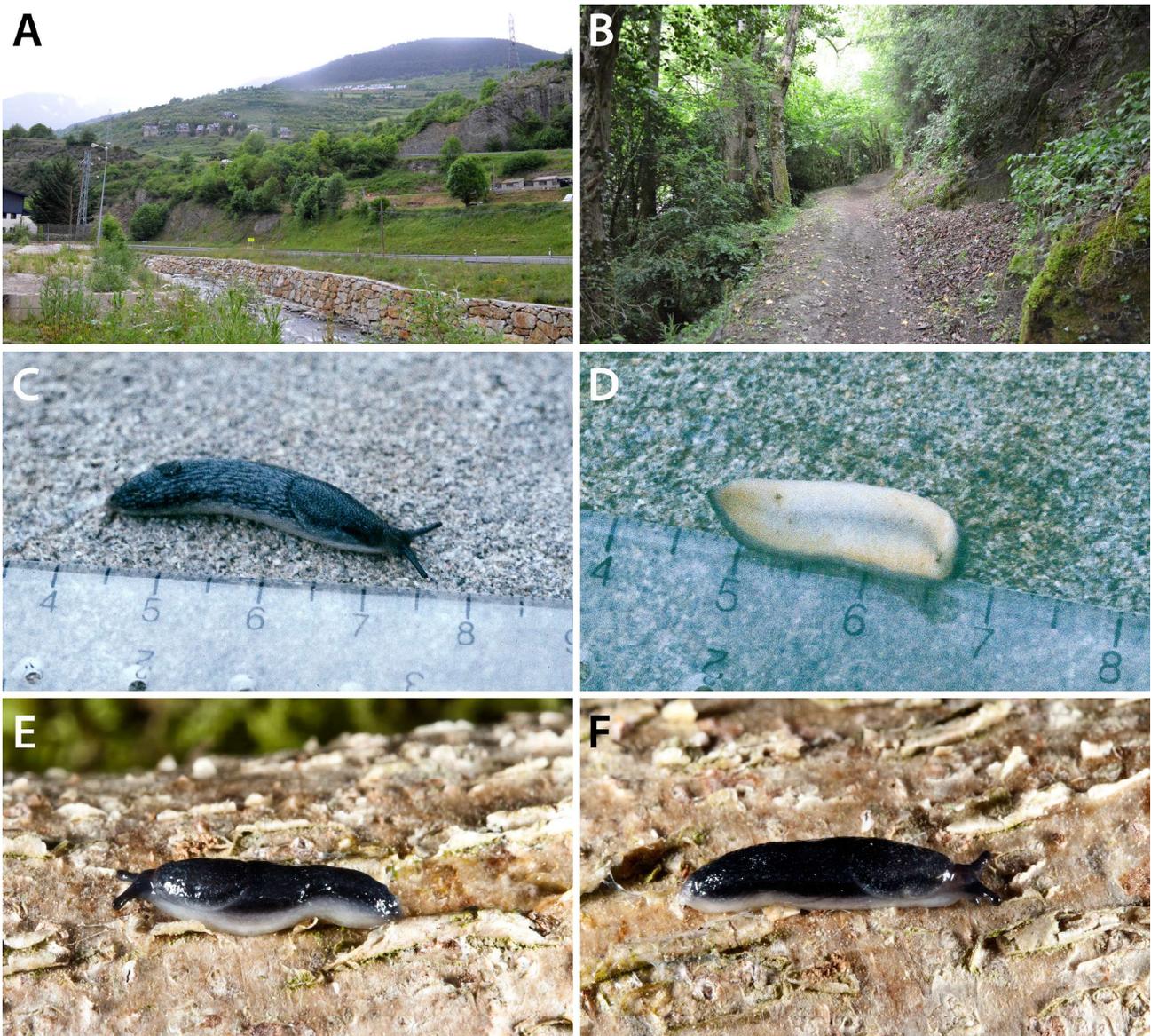


Figura 30. A–B, Vielha (Vall d'Aran, Lleida), hàbitat de *Arion hortensis* (C–F). C,E,F, Vistas laterales; lo característico son los costados blanquecinos y la banda negra en el dorso. D, Suela pedia amarillenta. Escala de (C–F) en cm.

Anexo 1. (Continuación.)

- Rosals (1914) in Hidalgo (1918): San Feliu de Llobregat (Barcelona).
- Bofill & Haas (1920b): Artesa de Segre.
- Bofill & Haas (1920c): San Feliu de Llobregat; Montserrat; la Poble de Lillet.
- Bofill & Haas (1921): Bosc de Baricauba (Vielha).
- Bofill *et al.* (1921): Camprodon; Olot.
- Torres Mínguez (1924): els Hostalets d'en Bas (Gerona).
- Haas (1929): Vall d'Aran; valle del Llobregat.
- Alonso *et al.* (1985): Cataluña.
- Bech (1990): Cataluña.
- Garrido (1995): Coll de Coubet, Serra de Santigosa (Gerona); Port de Capsacosta, Sant Salvador de Bianya (Gerona); Setcases, cerca de Ripoll (Gerona); Vielha, Vall d'Aran (Lleida).
- Borredà (1996): Provincia de Gerona: Camprodon; Mare de la Font; Provincia de Barcelona: Bagà; Parc del Cadí-Moixeró; río Bagà.

***Arion anthracius* Bourguignat, 1866**

- Garrido (1995): La Molina, Serra del Cadí (Gerona); Parque Nacional de Aigües Tortes i Llac de Sant Maurici (Lleida); València d'Àneu.

***Arion intermedius* (Normand, 1852)**

- Haas (1929) [citado como *Arion flavus* Nilsson, 1921]: Cataluña (Ripoll, Vall de Ribas, Olot).
- Vilella (1965): Camino de Pla de Buet a Pla d'Aixens; Ripoll (Gerona); Olot (Gerona); Ribes de Freser (Gerona).
- Alonso *et al.* (1985): Cataluña.
- Bech (1990): Cataluña.
- Garrido (1995): Coll d'Alforja, Serra del Montsant (Tarragona); Vielha, Vall d'Aran (Lleida).
- Borredà (1996): Provincia de Gerona: pantano de la Baells, Camprodon; Mare de la Font, Olot; Font de les Tries; Provincia de Tarragona: Coll d'Alfoija, La Mussara, Prades; río de Prades.

Anexo 2. Ariónidos citados por Torres Mínguez en Cataluña. Se ordenan según año de publicación. Se indican autores y localidades. Se ha actualizado la toponimia.

***Arion rufus* (Linnaeus, 1758) var. *Draparnaudi* Kolen [sic]**

- Torres Mínguez (1924): la Bisbal (la Bisbal d'Empordà, Gerona), Novellas *leg.*

***Arion hortensis* Férussac, 1819 var. *chloridiscolor* Torres Mínguez, 1924**

- Torres Mínguez (1924): els Hostalets d'en Bas (Gerona), Codina *leg.*

***Arion magnus* Torres Mínguez, 1923**

- Torres Mínguez (1923): Setcases, José Andorrà *leg.*

***Arion ruginosus* Torres Mínguez, 1924**

- Torres Mínguez (1924): España, Cataluña: els Hostalets d'en Bas (Gerona), Rev. P.L. Navás, S.J. *leg.* [sic].

***Arion collominiato* Torres Mínguez, 1925**

- Torres Mínguez (1925): España: els Hostalets d'en Bas (Gerona), A. Codina *leg.*

***Arion gilvus* Torres Mínguez, 1925**

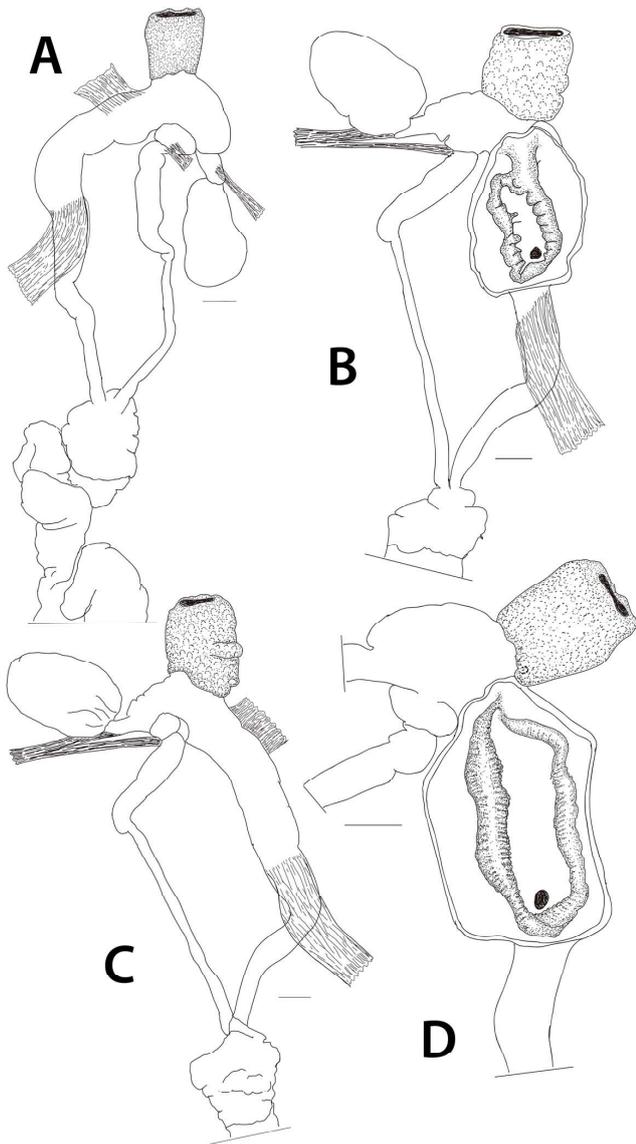


Figura 31. Sistema genital de *Arion hortensis*. A–B, Sistema genital y lígula del mismo individuo recogido en Capsacosta (Girona; Ep = 8 mm, Cd = 8 mm, Old = 12 mm). C–D, Parte distal del sistema genital y lígula en el interior del oviducto libre distal (Old) del mismo individuo recogido en la Vall d'Aran (Lleida). Escala: 1 mm.

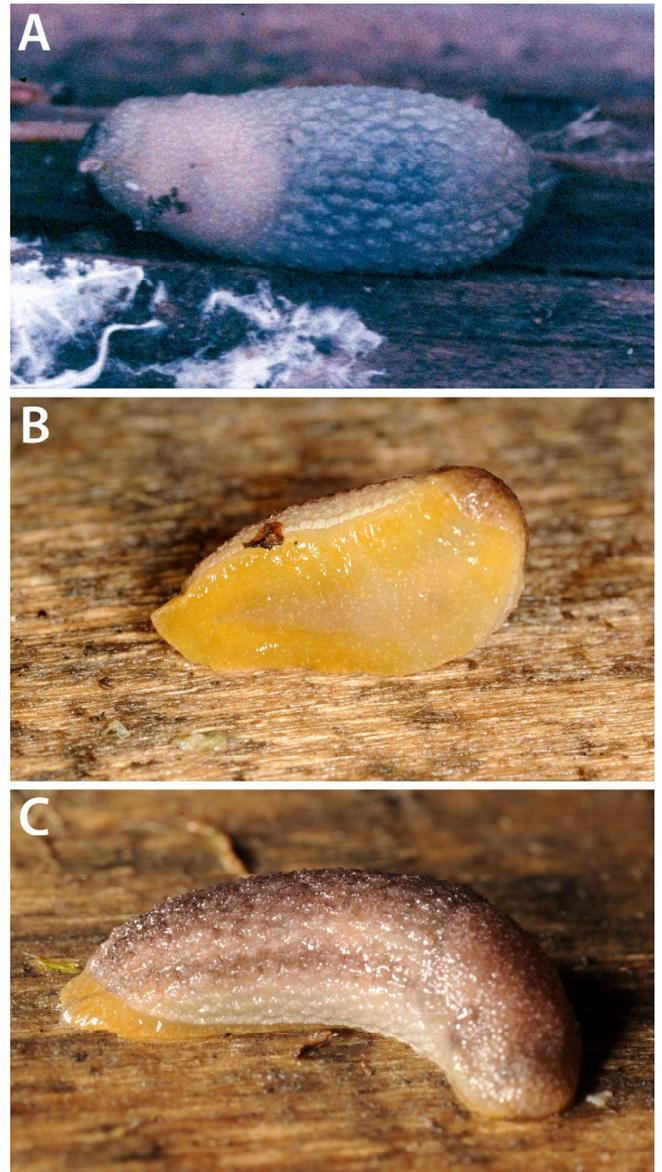


Figura 33. Morfología externa de *Arion intermedius*. A, Individuo de la Vall d'Aran. B–C, Individuo de Coll d'Alforja, Serra de Montsant (Tarragona). Esta especie se caracteriza por el tener un tamaño muy pequeño (2 cm), por tener los tubérculos acabados en punta cunado se contra el animal, y por tener la suela pedia de color amarillo intenso.



Figura 32. Mapa de localidades donde encontramos *Arion hortensis* en Cataluña.

Anexo 2. (Continuación.)

- Torres Mínguez (1925): España: Mandol (Tarragona), Aguilar-Amat leg. *Arion nigrachlamydae* Torres Mínguez, 1925
- Torres Mínguez (1925): España: la Farga de Bevié (el Ripollès), Aguilar-Amat leg.
- Arion nuriae* Torres Mínguez, 1925**
- Torres Mínguez (1925): Setcases, "Pirineis Orientalis Gerundensis" [sic], J. Andorrá leg. En la p. 243 señala "Esta especie fue recogida en las cercanías del Santuario de Ntra. Señora de Nuria en pleno Pirineo (a 1.600 m. s. n. m.) por nuestro distinguido amigo Dn. José ANDORRÁ de Barcelona".
- Arion lineispede* Torres Mínguez, 1927**
- Torres Mínguez (1927): Setcases, Núria (Cataluña, Pirineos Orientales), José Andorrá leg.

Anexo 3. Relación de las localidades muestreadas entre 1990 y 1995 en Cataluña. Las localidades están ordenadas alfabéticamente. Se indica el lugar, la provincia, las coordenadas UTM y el biotopo.

1. Coll de Santigosa, Olot (Girona) [31T DG47]: basurero, ruderal.
2. Balsareny, Manresa (Barcelona) [31T DG03]: ruderal.
3. Barruera, Vall de Boí (Lleida) [31T CH10]: prado.
4. Bausen, Vall d'Aran (Lleida) [31T CH13]: coníferas.
5. Boí, Vall de Boí (Lleida) [31T CH21]: prado.
6. Bosc de Mulleres, Noguera Ribagorçana (Lleida) [31T CG18]: quejigos,

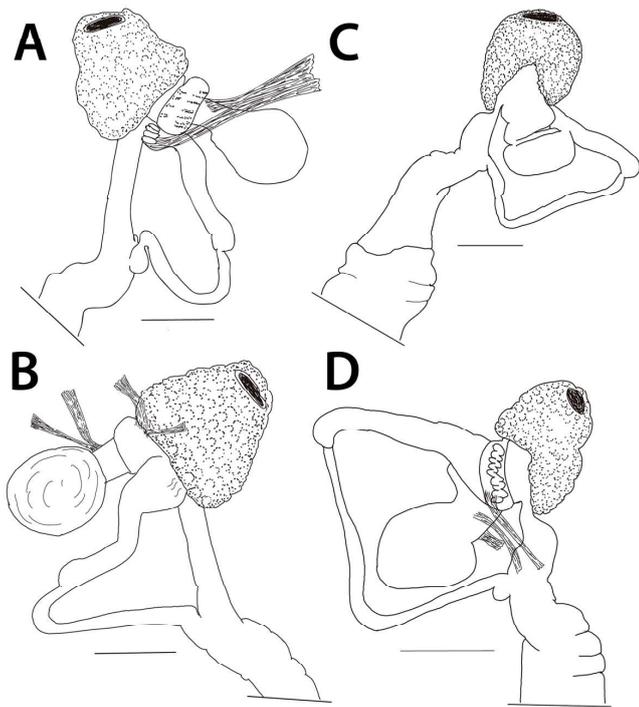


Figura 34. Sistema genital de *Arion intermedius*. **A-B**, Sistema genital distal, detalle de los paquetes musculares, de un ejemplar de la Vall d'Aran (Ep = 2 mm, Cd = 2mm). **C-D**, Individuos recogidos en Coll d'Alforja, Serra de Montsant. Escala: 1 mm.

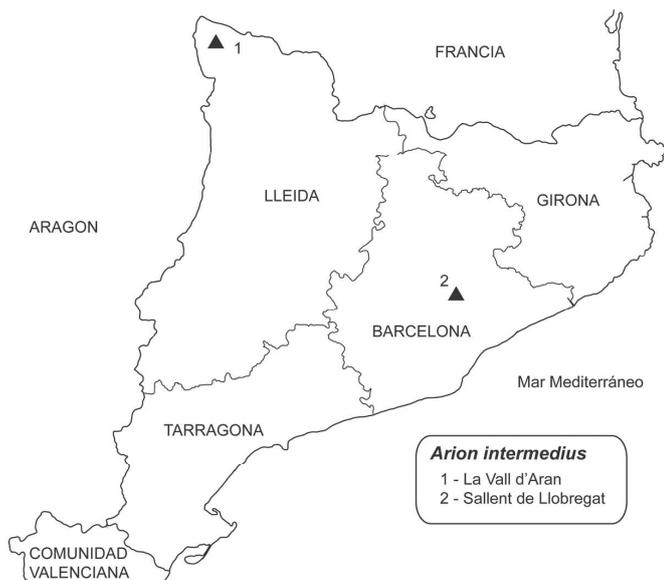


Figura 35. Mapa de localidades donde encontramos *Arion intermedius* en Cataluña. en Cataluña.

Anexo 3. (Continuación.)

- serbales, abedules.
7. Bossòst, Vall d'Aran (Lleida) [31T CH14]: coníferas.
 8. Caldes de Boí, Vall de Boí (Lleida) [31T CH21]: coníferas.
 9. Cardet, Vall de Boí (Lleida) [31T CH10]: prado.
 10. Carretera BV5301 km 17, Serra de Montseny (Barcelona) [31T DG52]: ruderal, pinar.
 11. Coll d'Alforja, Serra de Montsant (Tarragona) [31T CF26]: encinas, hiedra, acebo, *Rubus*, *Ruscus*.
 12. Coll de Coubet, Serra de Santigosa, cerca de Sant Julià de Vallfogona entre Olot y Ripoll (Girona) [31T DG47]: ruderal.
 13. Coll de Formic, Serra de Montseny (Barcelona) [31T DG42]: ruderal.
 14. Coll de Josa, vertiente meridional de la Serra del Cadí (Barcelona) [31T CG79]: pinar, ruderal.
 15. El Pont de Bar, la Seu d'Urgell (Lleida) [31T CG89]: ruderal.
 16. Els Canaletes, Serra de Pàndols, Gandesa (Tarragona) [31T BF73]: pinar, ruderal, fuente.

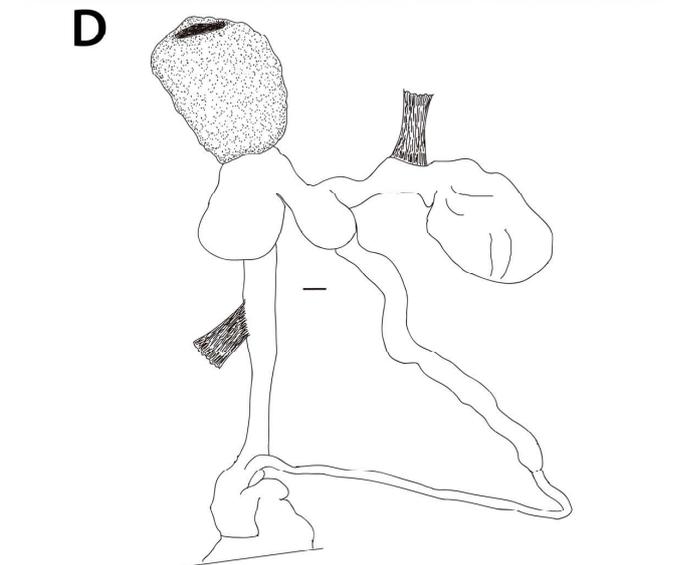
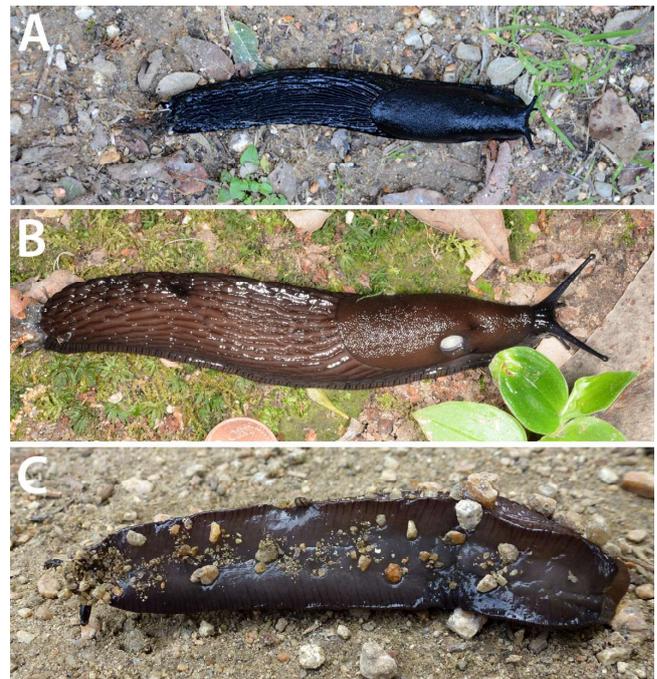


Figura 36. *Arion ater* sensu Pollonera (1889); solo lo encontramos en Torres d'Alàs (Lleida). **A-B**, Morfología externa, con los tubérculos muy largos, como consecuencia del efecto visual de fusión; externamente estos individuos se pueden confundir con *Arion magnus*. **C**, Suela pedia de color negro como en *A. magnus*. **D**, Parte anterior del sistema genital (Atrd = 6 mm, Atrp = 4 mm, Ep = 15 mm, Cd = 16 mm, Crs = 5 mm, Ol = 9 mm); según Pollonera (1889), este sistema genital corresponde a *A. ater*. Escala: 1 mm.

17. Erill-la-Vall, Vall de Boí (Lleida) [31T CH21]: prado.
18. Esplot, Esterri d'Àneu (Lleida) [31T CH41]: coníferas.
19. Esterri d'Àneu (Lleida) [31T CH42]: prado.
20. Gandesa, Serra de Pàndols (Tarragona) [31T BF84]: ruderal, prado ribereño.
21. Gresolet, Serra del Cadí (Barcelona) [31T CG79]: prado, coníferas.
22. Els Hostalets d'en Bas, Olot (Girona) [31T DG56]: ruderal.
23. La Floresta, Sant Cugat del Vallès (Barcelona) [31T DF18]: pinar.
24. La Molina, Serra del Cadí (Barcelona) [31T DG19]: coníferas, ruderal, prado.
25. L'Espà, macizo del Pedraforca, Serra del Cadí (Barcelona) [31T CG87]: pinar, prado.
26. Parque Nacional de Aigües Tortes i Llac de Sant Maurici (Lleida) [31T CH31]: coníferas, ruderal.
27. Port de Cantó, Vilamur, Sort (Lleida) [31T CG59]: ruderal.
28. Port de Capsacosta, cerca de Sant Salvador de Bianya, Olot (Girona) [31T



Figuras 37. Mapa de localidades donde encontramos *Arion ater* sensu Pollonera (1889) en Cataluña.

Anexo 3. (Continuación.)

- DG57]: basurero, ruderal.
- 29. Coll d'Albarca, Serra del Montsant (Tarragona) [31T CF36]: ruderal.
- 30. Port de la Bonaigua (Lleida) [31T CH32]: prado.
- 31. Coll de la Pullosa, Vic (Barcelona) [31T DG34]: prado.
- 32. Collada de Toses, Serra del Cadí (Barcelona) [31T DG18]: pinar.
- 33. Riells de Montseny, Serra de Montseny (Barcelona) [31T DG52]: encinar, alcornocal, pinar.
- 34. Salardú, Vall d'Aran (Lleida) [31T CH23]: coníferas.
- 35. Sallent, Manresa (Barcelona) [31T DG03]: coníferas, ruderal.
- 36. Sant Esteve de Palautordera, Serra de Montseny (Barcelona) [31T DG51]: ruderal.
- 37. Sant Joan de les Abadesses (Girona) [31T DG47]: ruderal, arbolado disperso.
- 38. Sant Llorenç de Morunys, Serra del Querol (Lleida) [31T CG86]: coníferas.
- 39. Santuario de Nostra Senyora de la Salut (Girona) [31T DG56]: coníferas, ruderal.
- 40. Serra de Cavalls, Gandesa (Tarragona) [31T BF84]: pinar.
- 41. Serra de l'Albera (Girona) [31T DH90]: pinar.
- 42. Setcases, cerca de Ripoll (Girona) [31T DG49]: prado, ruderal.
- 43. Sort, Ribera de Sort (Lleida) [31T CG49]: prado.
- 44. Tapis, cerca de Figueres (Girona) [31T DG79]: castaños, alcornoques, ruderal.
- 45. Taüll, Vall de Boí (Lleida) [31T CH21]: coníferas.
- 46. Toloriu, la Seu d'Urgell (Lleida) [31T CG88]: ruderal, pinar.
- 47. Torres d'Alàs, la Seu d'Urgell (Lleida) [31T CG79]: basurero, ruderal, coníferas.
- 48. València d'Àneu (Lleida) [31T CH42]: coníferas, ruderal.
- 49. Vielha, la Vall d'Aran (Lleida) [31T CH13]: coníferas, ruderal.

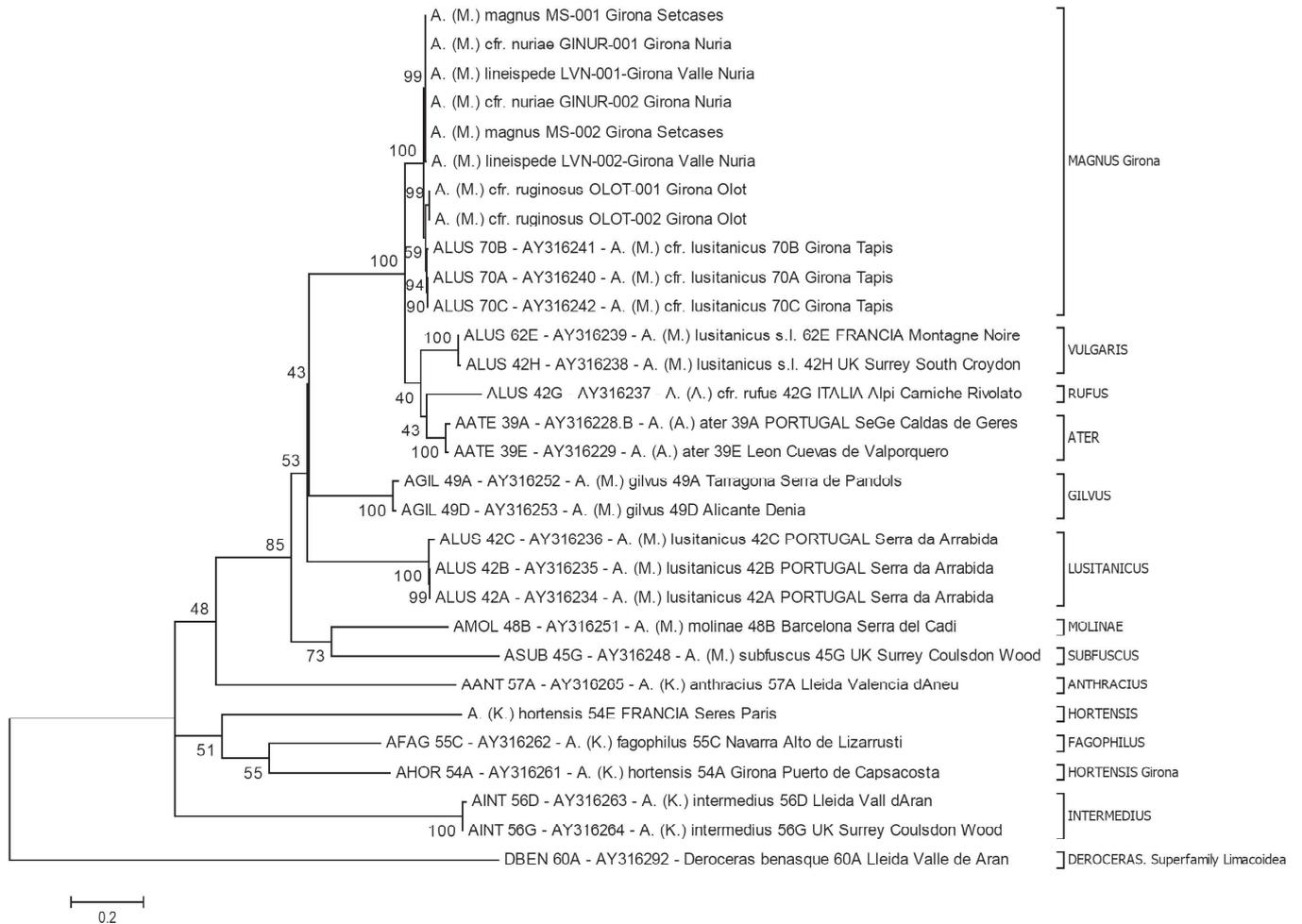


Figura 38. Árbol del fragmento de gen mitocondrial NADH1 deshidrogenasa: ML HKY+G+I, con transiciones y transversiones. Deleción parcial 95%. Bootstrapping = 1000.