

Biologicas
446
T.D

Universitat de València

Facultad de Ciencias Biológicas

**PULMONADOS DESNUDOS
(MOLLUSCA: GASTROPODA:
PULMONATA) DEL ESTE DE LA
PENÍNSULA IBÉRICA**

Tesis Doctoral

Vicent Borredà González

Directores

**Fernando Robles Cuenca
José Daniel Acuña Hernández**

València, Julio 1996.

UMI Number: U607683

All rights reserved

INFORMATION TO ALL USERS

The quality of this reproduction is dependent upon the quality of the copy submitted.

In the unlikely event that the author did not send a complete manuscript and there are missing pages, these will be noted. Also, if material had to be removed, a note will indicate the deletion.



UMI U607683

Published by ProQuest LLC 2014. Copyright in the Dissertation held by the Author.
Microform Edition © ProQuest LLC.

All rights reserved. This work is protected against
unauthorized copying under Title 17, United States Code.



ProQuest LLC
789 East Eisenhower Parkway
P.O. Box 1346
Ann Arbor, MI 48106-1346

UNIVERSITAT DE VALÈNCIA
BIBLIOTECA CIÈNCIES

Nº Registre 9851
DATA 15-I-97

SIGNATURA
446.T.D

Nº LIBRE: i20784279

» Biológicas

JOSÉ DANIEL ACUÑA HERNÁNDEZ, PROFESOR TITULAR DEL DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA ANIMAL Y FERNANDO ROBLES CUENCA, PROFESOR TITULAR DEL DEPARTAMENTO DE GEOLOGÍA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS DE LA UNIVERSITAT DE VALÈNCIA

CERTIFICAN:

Que la memoria titulada "**Pulmonados desnudos (Mollusca: Gastropoda: Pulmonata) del este de la Península Ibérica**", presentada por **Vicente Borredà González** para optar al grado de Doctor en Biología, ha sido realizada bajo nuestra dirección en el Departamento de Biología Animal de la Facultad de Biología de la Universitat de València, y considerando que constituye trabajo de tesis, autorizamos su presentación a la Junta de Facultad.

Y para que así conste, expedimos la presente certificación en València, a 2 de Septiembre de 1996.



Fdo: José Daniel Acuña Hernández



Fdo: Fernando Robles Cuenca

A mi padre, Vicente Borredà Ibáñez, *in memoriam*.

Louis Cyphre (Robert de Niro):
Bueno, ya sabe lo que dicen de las babosas.

Harry Angel/Johnny Favorite (Mickey Rourke): No, ¿Qué dicen?.

Louis Cyphre: Que siempre dejan babas en sus huellas.

“CORAZÓN DE ANGEL”.
1987.

AGRADECIMIENTOS

¡Pues parece que ya termino!. Ya hace más de seis años, en una de las ya tradicionales cenas semanales con Miguel Ángel Collado y Fernando Robles le pregunté a este último, destacado malacólogo y paleontólogo dedicado a los moluscos testáceos: ¿Y las babosas, no son también gasterópodos como los demás?. ¿No las estudia nadie en nuestra zona?. Él, más o menos, contestó: “Yo soy geólogo (lo cual debe ser mucho), sí queréis, hacedlo vosotros”. Y así empezamos, Fernando nos dio algo de la poca bibliografía existente, y comenzamos a hacer pequeños estudios regionales. Más tarde, Miguel Ángel abandonó el barco y me quedé sólo. Al darme cuenta de la gran cantidad de datos que tenía recogidos, pensé en plasmar todo ello en una tesis doctoral, retomando una vieja idea casi olvidada, y aquí está el resultado.

Es costumbre comenzar agradeciendo a los directores, y así lo voy a hacer, no por seguir la tradición, sino por expreso deseo. A Fernando Robles, gracias al cual y pese al cual me he ido introduciendo en el mundo de la investigación zoológica le quiero expresar mi más profundo reconocimiento y amistad. Has ascendido unos cuantos puestos en el ranking. A ver si te mantienes o subes más aún, Fernandico. A José Daniel Acuña, la paciencia y la sensatez personificada, mi mayor agradecimiento por haber sido mi tutor en la primera fase de la tesis, por sus buenas sugerencias, críticas constructivas y apoyo constante, y la preparación y cesión de los métodos estadísticos e informáticos usados en el análisis cluster. Gracias, JD.

A José Castillejo, pionero de la investigación sobre pulmonados desnudos en España, por su constante colaboración, consejos y apoyo. A Carlos Garrido, siempre tan amable y dispuesto a enviarme bibliografía, un agradecimiento muy especial, que quiero hacer extensivo a Teresa Rodríguez. Igualmente, a Ramón Martín, de Bilbao, con quien mantuve un intenso intercambio de ideas y bibliografía (sobre todo por su parte) durante los primeros tiempos de la realización de esta tesis, y de quien hace años no se nada. No me puedo olvidar de todo el grupo de Bilbao, Ana Puente, Kepa Altonaga, Benjamín Gómez y Carlos Prieto.

También quiero agradecer a José Ramón Arrébola el envío del material andaluz que le sugerí y me envió inmediatamente.

A los doctores Henri Chevallier y Anton J. de Winter por el envío de algunas de sus publicaciones. A este último además por sus consejos y sugerencias.

Estoy en deuda con mis buenos amigos catalanes, Vicenç Bros, de Sabadell, y Jordi Nebot, de Olot, que me han proporcionado una buena parte del material procedente de aquellas tierras. A Jordi y a su mujer, Anna, quiero agradecerles su hospitalidad y atenciones constantes en la excursión que hicimos a La Garrotxa. Moltes gràcies, amics!.

Una persona sin la cual habría sido imposible llevar a cabo este trabajo es Alberto Martínez-Ortí. Buena parte de las muestras son suyas, tantas que ya no hago figurar el *leg.* en ellas. Además me ha rescatado en no pocos atascos delante del ordenador. También por los buenos ratos pasados en el campo, en el laboratorio, etc. Gracias, Alberto, y a ver si acabas pronto tú también.

No quiero dejar de dar las gracias al Dr. Celso Rodríguez-Babio, que en todo momento me animó en mi trabajo, y además revisó conmigo parte del manuscrito, dándome consejos y sugerencias de gran valor. Igualmente quiero tener un recuerdo agradecido para los compañeros del laboratorio de Invertebrados, Ana, Gloria y Juan que siempre me han recibido muy bien y me han ayudado en lo posible.

A mis amigos y colegas, en el doble sentido de la palabra, Migue Collado, Juansa Espín y Ximo Blasco, coautores de algunas publicaciones conmigo, por su amistad, buena predisposición, intercambio fructífero (generalmente) de ideas y su compañía en el campo, también junto a Pablo Hermosilla y Alfonso García-Hernández. Un agradecimiento especial además a Luis Ruano, de Almansa, y a Juan Domínguez ambos colegas y amigos.

A Javi Robles por su colaboración, a veces incentivada, en la recolección de ejemplares, y por haber soportado tanto a los mayores.

Debo darles las gracias a Vicente Olcina y a Gonzalo Ponzano, al primero por su ayuda informática en la confección de los mapas, y al segundo por los maravillosos dibujos de algunos especímenes, que desinteresadamente realizó. Estoy en deuda con vosotros.

A los miembros del Seminario de Ciencias Naturales y en general a todos mis compañeros del Instituto Ramón Llull, por su constante ánimo e interés por mi extraño trabajo sobre tan "desagradables bicharracos". En especial quiero nombrar a Luis

Felipe Moreno y Jaime Clares, que además me proporcionaron algunos ejemplares.

A mis inolvidables amigas Neus Serra y Eva Fuster, por la recolección de material y su compañía en el campo, además de otras muchas cosas.

No quiero dejarme a un lado a los chicos de Geología, Miguel Pardo y Rodolfo Gozalo, que me han ayudado y soportado en tantos pequeños detalles. También a Agustín Tato, del servicio de microscopía electrónica, que además recolectó algún material para mí, como así mismo hicieron Ximo García Flor y Ximo Albesa.

A mi querido amigo Ramón Figuerola, del departamento de Botánica de la Facultad de Farmacia, por la revisión del capítulo referente a la vegetación.

En la última parte de la realización de esta tesis, la presencia de Luisa Solaz, su compañía, paciencia y apoyo físico y tangible, han sido maravillosos, como lo es ella. Mi deuda es inmensa.

Para finalizar quiero agradecer a mi familia, y en especial a mi querida madre, Eugenia, y a mi tía, Carmen, su cariño y abnegación, sin los cuales no habría llevado a cabo ni esta tesis ni ninguna otra cosa.

Bien, pues como he dicho al principio, parece que ya acabo. Espero tener tiempo, energía y ganas para seguir con la tarea, tal como decía Raimon en su vieja canción: Quan creus que ja s'acaba, torna a escomençar.....

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.....	1
2. CARACTERES GENERALES DE LOS PULMONADOS DESNUDOS.....	3
2.1. CONCEPTO DE BABOSA. EL PROCESO DE LIMACIZACIÓN.....	3
2.2. CLASIFICACIÓN GENERAL DE LAS BABOSAS.....	6
2.3. PULMONADOS DESNUDOS DE LA PENÍNSULA IBÉRICA.....	10
2.4. CARACTERES EXTERNOS DE LAS BABOSAS IBÉRICAS.....	19
2.5. ANATOMÍA INTERNA.....	22
2.5.1. Aparato digestivo.....	22
2.5.2. Complejo paleal y sistema circulatorio.....	23
2.5.3. Concha.....	23
2.5.4. Sistema nervioso.....	25
2.5.5. Estructuras sensoriales.....	25
2.5.6. Órganos endocrinos.....	26
2.5.7. Sistema muscular.....	26
2.5.8. Aparato reproductor.....	27
2.6. CARACTERES USADOS EN TAXONOMÍA. EL PROBLEMA DE LOS SUBGÉNEROS.....	38
3. ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS.....	41
4. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA ESTUDIADA.....	49
4.1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA.....	49
4.2. HIDROGRAFÍA.....	52

4.3. OROGRAFÍA Y LITOLOGÍA.....	52
4.4. EDAFOLOGÍA.....	58
4.5. CLIMATOLOGÍA.....	59
4.6. VEGETACIÓN.....	60
5. MATERIAL Y MÉTODOS.....	68
5.1. INTRODUCCIÓN.....	68
5.2. MÉTODOS DE MUESTREO.....	68
5.3. TRATAMIENTO DE LAS MUESTRAS.....	70
5.4. DETERMINACIÓN DE LAS ESPECIES.....	71
5.5. PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	72
5.6. METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS BIOGEOGRÁFICO.....	74
5.5. MICROFOTOGRAFÍAS.....	75
6.- RESULTADOS.....	76
6.1. INVENTARIO DE ESPECIES.....	76
Familia AGRIOLIMACIDAE.....	76
<i>Deroceas laeve</i>	78
<i>Deroceas panormitanum</i>	89
<i>Deroceas nitidum</i>	96
<i>Deroceas agreste</i>	103
<i>Deroceas reticulatum</i>	110
<i>Deroceas altimirai</i>	126
<i>Deroceas levisarcobelum</i>	136
<i>Deroceas tarracense</i>	142
<i>Deroceas roblesi</i>	148
Visión de conjunto del complejo <i>D. altimirai</i>	158

<i>Deroceras aff. rodnae</i>	162
Familia LIMACIDAE.....	170
<i>Malacolimax tenellus</i>	172
<i>Lehmannia marginata</i>	179
<i>Lehmannia valentiana</i>	187
<i>Lehmannia rupicola</i>	200
<i>Limax flavus</i>	208
<i>Limax cinereoniger</i>	215
<i>Limax maximus</i>	223
Familia BOETTGERILLIDAE.....	232
<i>Boettgerilla pallens</i>	233
Familia MILACIDAE.....	239
<i>Milax gagates</i>	241
<i>Milax nigricans</i>	254
<i>Tandonia sowerbyi</i>	266
Familia ARIONIDAE.....	273
<i>Arion rufus</i>	278
<i>Arion lusitanicus</i>	291
El complejo <i>Arion subfuscus</i>	316
<i>Arion gilvus</i>	320
<i>Arion molinae</i>	333
<i>Arion hispanicus</i>	342
El complejo <i>Arion hortensis</i>	351
<i>Arion fagophilus</i>	355
<i>Arion hortensis</i>	361

<i>Arion distinctus</i>	371
<i>Arion intermedius</i>	381
Familia TESTACELLIDAE.....	390
<i>Testacella maugiei</i>	392
<i>Testacella haliotidea</i>	398
<i>Testacella scutulum</i>	407
ESPECIES DEL ÁREA NO ENCONTRADAS EN NUESTRAS MUESTRAS.....	414
<i>Deroceras</i> sp.....	414
<i>Arion</i> cf. <i>subfuscus</i>	416
<i>Arion anthracius</i>	419
ESPECIES DE PRESENCIA DUDOSA.....	422
<i>Limax albipes</i>	422
<i>Tandonia rustica</i>	423
6.2. LISTA DE LAS BABOSAS DE LA PENÍNSULA IBÉRICA E ISLAS BALEARES.....	426
6.3. ANÁLISIS BIOGEOGRÁFICO.....	429
7. CONCLUSIONES.....	436
8. BIBLIOGRAFÍA.....	440
9. APÉNDICE. Lista de localidades y especies recolectadas.....	457

RESUMEN

En esta memoria se realiza el estudio taxonómico de la fauna de babosas o pulmonados desnudos del este de la Península Ibérica, a partir de datos bibliográficos y propios, procedentes del estudio del material de 790 localidades de 15 provincias españolas y el Principado de Andorra. Se incluye además una amplia información sobre las características generales de dichos animales.

Se han estudiado ejemplares de 33 especies pertenecientes a nueve géneros y seis familias. Todas estas especies se describen ampliamente, con datos ecológicos, etológicos, de ciclos vitales y de distribución, expresada en cuadrículas UTM de 10 x 10 Km. Se acompaña además cada descripción por abundante material iconográfico.

Se describe una especie nueva para la ciencia, *Deroceras roblesi*, y se citan por primera vez en la Península otras dos especies: *Boettgerilla pallens* Simroth, 1912 y *Arion distinctus* Mabilie, 1868.

Finalmente, se realiza un estudio biogeográfico, por medio de un análisis *cluster* de agrupación de los inventarios de especies de las localidades muestreadas.

SUMMARY

In this memory it is carried out the taxonomic study of the fauna of slugs of the east of the Iberian Peninsula, starting from bibliographic data and own, coming from the study of the material of 790 locations of 15 Spanish provinces and the Principality of Andorra. A wide information on the general characteristics of the slugs is also included.

Specimens of 33 species have been studied, belonging to nine genera and six families. All these species are described thoroughly, with ecological and ethological data, of vital cycles and of distribution, expressed in UTM grids of 10 x 10 km. Each description is also accompanied for an abundant iconographic material.

A new species for the science is described, *Deroceras roblesi*, and they are cited for first time in the Iberian Peninsula another two species: *Boettgerilla pallens* Simroth, 1912 and *Arion distinctus* Mabilie, 1868.

Finally, it is carried out a biogeographical study, by means of an analysis cluster of grouping of the inventories of species of the sampled locations.

1. Introducción y objetivos

1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Esta tesis tiene por objeto el estudio de las babosas (limacos o pulmonados desnudos) del este de la Península Ibérica, con especial atención a la Comunidad Valenciana, que ha sido más ampliamente muestreada. Se pretende con ello contribuir al conocimiento de la diversidad y distribución de las seis familias de estos moluscos presentes en el área (Agriolimacidae, Limacidae, Milacidae, Boettgerillidae, Arionidae y Testacellidae), añadiendo algunos datos anatómicos y ecológicos sobre las especies encontradas.

Para la realización del inventario se han muestreado más de 700 localidades con resultado positivo en cuanto al hallazgo de estos animales. La relación de las mismas aparece al final de esta memoria, en el correspondiente apéndice. Igualmente se ha revisado, hasta donde ha sido posible, la bibliografía sobre estos gasterópodos en la zona geográfica elegida.

Como comenta GARRIDO (1992) en su tesis de licenciatura sobre los ariónidos de la parte nororiental de la Península, "el trabajo taxonómico sobre las babosas de la Península Ibérica se inserta plenamente en la etapa que Mayr denomina taxonomía α , que consiste en desvelar la diversidad del grupo, describiendo nuevas especies y determinando sus distribuciones geográficas". En este sentido, esta memoria pretende aportar nueva luz sobre la distribución de estos moluscos en el área estudiada.

Hasta época reciente, la fauna española de babosas había sido muy pobremente estudiada. Así, desde la mención más antigua a las babosas de la zona, hecha por FÉRUSSAC (1821), quien describe *Limax valentianus* (= *Lehmannia valentiana*), a partir de material procedente de València, lo más destacable son las referencias de HIDALGO (1875, 1879, 1916, 1918) en obras malacológicas de carácter general, Bofill, Haas y Aguilar-Amat en varias publicaciones de los años veinte sobre la malacofauna catalana, Torres Mínguez en varias pequeñas monografías de la misma época y posteriormente Ortiz de Zárate con citas diversas en varias obras generales sobre moluscos continentales publicadas entre los años cuarenta y sesenta, que hacen mención de las babosas hispanas, todo ello sin mencionar algunas citas aisladas en otros trabajos generales, cuya enumeración resultaría demasiado prolija en el presente apartado. En el apartado 3 de esta memoria (Antecedentes bibliográficos) se presenta una síntesis histórica a este respecto, restringida al área de estudio de esta tesis.

Ya en los años setenta y ochenta, Gasull, Alonso, Ibáñez, Bech y otros aportan nuevos datos en diversas obras, la mayor parte de las cuales versan sobre moluscos continentales en general.

A partir de 1982, fecha de publicación de la tesis del Dr. José Castillejo, se forma en la Universidad de Santiago de Compostela un fructífero equipo, aglutinado en torno a dicho autor, que ha impulsado enormemente el estudio de las babosas en la Península. Entre los trabajos de este grupo, destacan especialmente las tesis doctorales de RODRÍGUEZ (1990) y GARRIDO (1995),

sobre pulmonados desnudos de Portugal y de la Península Ibérica, respectivamente.

También en los ochenta, surge otro grupo de investigación de la malacofauna terrestre en la Universidad del País Vasco, en el que Ramón Martín aborda el estudio de las babosas de aquella zona y regiones adyacentes.

Ya en los años noventa se constituye en la Universidad de València otro grupo de trabajo sobre la malacofauna terrestre dirigido por el Dr. Fernando Robles. En las tareas de este grupo se inserta el presente estudio.

Con esta tesis se pretende alcanzar los siguientes objetivos:

- Muestrear una de las zonas de la Península cuya malacofauna de pulmonados desnudos era menos conocida, la Comunidad Valenciana y regiones limítrofes.

- Realizar un estudio taxonómico de todas las especies recolectadas en el área estudiada.

- Incorporar datos anatómicos, ecológicos y de distribución de dichas especies.

- Efectuar un análisis biogeográfico de las especies presentes en el área a partir de datos propios y bibliográficos.

- Confeccionar un listado de las especies de pulmonados desnudos ibéricos a la luz de los últimos trabajos publicados y los datos de la presente memoria.

- Recopilar y mostrar ordenadamente datos sobre las características generales del grupo estudiado, a fin de facilitar el uso de la memoria a los lectores no especializados en pulmonados desnudos.

- En función de todo lo anterior, contribuir al conocimiento de los pulmonados desnudos ibéricos, en estos últimos años fuertemente impulsado con la realización de la tesina de licenciatura de MARTÍN (1985), sobre limacos del País Vasco y zonas adyacentes, y las tesis doctorales de CASTILLEJO (1981), limitada a Galicia; RODRÍGUEZ (1990) sobre babosas de Portugal y GARRIDO (1995) sobre pulmonados desnudos ibéricos en general, pero con muy pocos datos de nuestra área. La presente tesis abarca zonas geográficas peninsulares muy pobremente estudiadas con anterioridad.

2. Caracteres generales de los Pulmonados Desnudos

2.-CARACTERES GENERALES DE LOS PULMONADOS DESNUDOS

2.1.- CONCEPTO DE BABOSA. EL PROCESO DE LIMACIZACIÓN

El proceso de limacización, que puede definirse brevemente como la transformación desde un caracol a una babosa, incluye la pérdida progresiva de la concha, su inclusión en el manto y el paso de la masa visceral al interior del pie, como caracteres principales, aunque todo ello requiere otros cambios que más adelante pasaremos a describir de manera sucinta. La limacización ha sido estudiada por diversos autores y en distintos grupos de gasterópodos. En nuestra descripción nos basamos principalmente en el estudio de SOLEM (1978).

Se conocen como babosas, limacos o pulmonados desnudos aquellos gasterópodos pulmonados en los que la concha se halla muy reducida o es inexistente, y en la mayor parte de los casos está situada en el interior del manto, por lo que no es visible exteriormente. Los órganos de la masa visceral, que en el resto de gasterópodos terrestres están en el interior de la concha arrollados en espiral, se desplazan al interior del pie, dejando un manto reducido (escudo) que cubre parte de la superficie dorsal y alberga el complejo paleal.

En opinión de SOLEM (1978), que nosotros compartimos, constituyen factores de presión selectiva para la limacización la humedad constante de ciertos hábitats y la escasez de calcio en los mismos. Todo ello puede conducir a la progresiva reducción de la concha con los demás cambios asociados a la limacización. Como cita este autor, en apoyo de este argumento, la máxima diversidad de babosas se da en la cara sur del Himalaya, en las montañas costeras del oeste norteamericano, las montañas de África Central, los Alpes, el Cáucaso y los Apalaches, en todos los casos cordilleras volcánicas. Después de los últimos estudios realizados, sin duda se podría añadir a esta lista la Península Ibérica, en concreto Galicia y Pirineos, ambas zonas de gran humedad y sustrato silíceo. La gran presencia actual de babosas en hábitats ligados a la actividad humana respondería simplemente al hecho de que en dichos lugares existe la adecuada disponibilidad de humedad (riego, refugios, etc.) para el desarrollo de estos animales.

La limacización es un proceso gradual, y así en varias zonas del mundo aparecen varios estadios intermedios desde el caracol "perfecto", con concha completa con varias vueltas, hasta la babosa desnuda, dentro de la misma familia, como ocurre con los succinidos (TILLIER, 1984) o los vitrinidos (FECHTER y FALKNER, 1993). Se ilustra este proceso, para ambas familias, en la figura 1, basada en WENZ (1960).

Sólo se conocen babosas en el suborden Sigmurethra, donde aparece un uréter con capacidad para reabsorber agua, lo que parece una preadaptación necesaria para que pueda avanzar la limacización (SOLEM, 1978).

La reducción de la concha lleva acompañada la disminución de la cavidad paleal, que en pulmonados actúa como pulmón, por lo que al reducirse la misma ha de aumentar la vascularización, que puede invadir el manto o concentrarse en bolsas colgantes del techo de dicha cavidad. Igualmente, para asegurar una adecuada superficie de intercambio gaseoso, el manto se extiende sobre la concha, quedando ésta en su interior. Una solución extrema a este problema se da en la familia Athoracophoridae, en la que existen unos túbulos radiantes desde el neumostoma que conforman un sistema pseudotraqueal parecido al de los insectos.

Igualmente, la disposición relativa del intestino posterior, el riñón y el corazón en la cavidad paleal, para reajustarse como respuesta a la reducción de la misma, es variable, habiéndose adoptado diversas soluciones según la familia (SOLEM, 1978).

Otras transformaciones afectan al neumostoma, al aparato digestivo y al reproductor, o a los músculos libres que sufren una notable reducción. SIRGEL (1992) señala además, entre las transformaciones que conlleva la limacización, la reorganización del sistema muscular columelar y

su inervación. Igualmente se produce la desaparición de la maciza masa muscular del pie, que se hace hueco para albergar las vísceras.

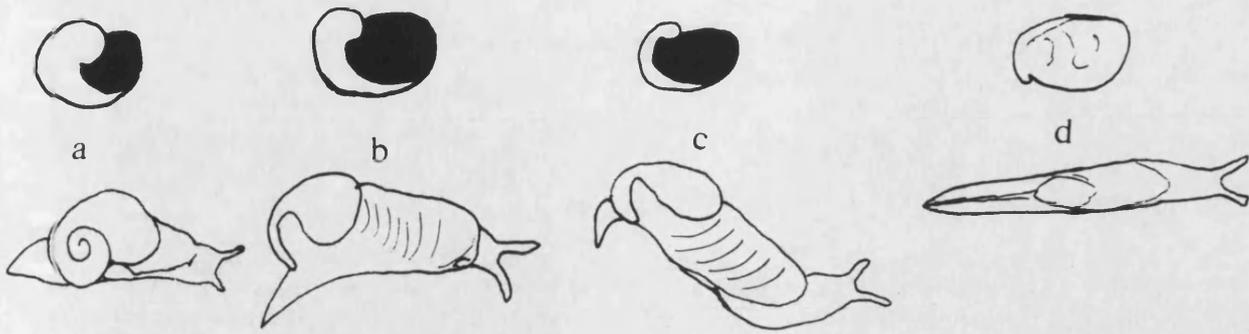
Resumiendo, y tal como comenta SOLEM (1978), el ímpetu inicial para la evolución hacia la "forma babosa" es ecológico, cuando existe escasez de calcio en el medio y constante humedad elevada; la presencia de un uréter que puede reabsorber agua (Sigmurethra) sería una aparente preadaptación para el proceso. Las modificaciones en la cavidad paleal y en los órganos que alberga, y en los sistemas reproductor, digestivo y muscular, responderían a reajustes espaciales posteriores. La gran variedad de estos cambios, en palabras de este autor "solamente indican que la tendencia hacia la forma de babosa ha sido muy popular entre los caracoles terrestres del suborden Sigmurethra".

Varios grupos de pulmonados muestran series evolutivas con tendencia a la limacización (SOLEM, 1978; TILLIER, 1984, 1989). Por lo tanto, las babosas no constituyen una entidad taxonómica natural, sino que forman un grupo polifilético con una convergencia adaptativa hacia esta morfología. Así, por ejemplo, se admite que los limacos de la familia Arionidae provienen de la limacización de Endodontidae, y las babosas de la familia Limacidae de caracoles de la familia Zonitidae.

Como señala SOUTH (1992), los pulmonados desnudos constituyen uno de los grupos de moluscos de mayor éxito, en los que la ausencia de concha ha reducido las necesidades de calcio, por lo que pueden vivir en un mayor espectro de hábitats que los caracoles terrestres. Además, son bastante tolerantes a las pérdidas de agua y la forma y compresibilidad de sus cuerpos les permiten deslizarse a través de grietas y resquicios en los que encuentran refugio.

También se da la "forma babosa", alargada y con concha reducida o nula en gasterópodos marinos, en especial entre los opistobranquios, en los que aparecen distintos grados de reducción de la concha. Estos animales no se contemplarán en la presente memoria, dedicada solamente a gasterópodos terrestres.

1



2

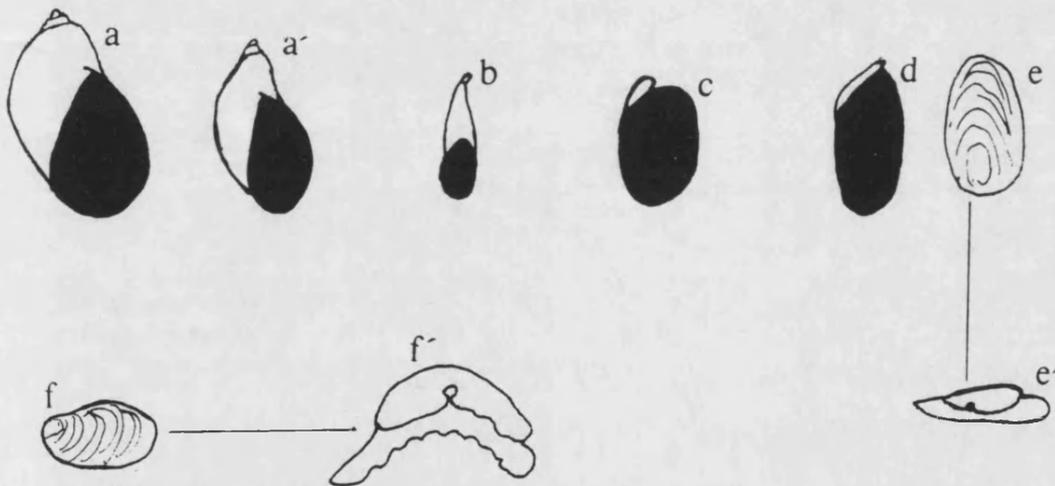


Figura 1: Proceso de limacización. 1: En Vitrínidos. a) *Vitrina pellucida* (Müller, 1774). b) *Vitrinobrachium breve* (Férussac, 1821). c) *Semilimax semilimax* Férussac, 1802. d) *Plutonia atlantica* Morelet. 2: En Succínidos. a) *Succinea putris* (Linneo, 1758). a') *Oxylooma elegans* (Risso, 1826). b) *Papyroteca mirabilis* Brussina. c) *Camptonyx theobaldi* Benson. d) *Omalonyx unguis* (Férussac). e, e') *Omalonyx brasiliensis* (Simroth). Limacela. f, f') *Hialimix andamanensis* (Godwin-Austin). Limacela. [Adaptado de WENZ (1960)].

2.2.- CLASIFICACIÓN GENERAL DE LAS BABOSAS

En este apartado se expone una breve reseña sistemática sobre las diferentes familias de babosas, con datos sobre la distribución mundial de los géneros más importantes. Se incluyen todas las familias que presentan formas que han finalizado su proceso de limacización, aunque también incluyan especies no totalmente "limacizadas".

No existe el consenso sobre la consideración como babosas de algunas formas, y hay autores que incluyen determinadas familias, géneros o especies entre los gasterópodos testáceos, y otros entre los pulmonados desnudos. En este resumen aparecen las familias que presentan especies limacizadas, aunque el acuerdo respecto a la consideración de algunas de ellas como babosas no sea universal.

En la ordenación sistemática que presentamos a continuación, basada en la expuesta por ALONSO e IBÁÑEZ (1993), con alguna pequeña variación, no se comentan, sino que solamente se mencionan, las familias que forman parte de la fauna de la Península Ibérica. Éstas son objeto de estudio especial en el apartado 2.3 de esta monografía.

Los datos que se mencionan, excepto cuando se especifique lo contrario, están tomados de RUNHAM y HUNTER (1970), SOLEM (1978), SOUTH (1992) y VAUGHT (1989).

Clase GASTROPODA Cuvier, 1797

Subclase EUTHYNEURA Spengel, 1881

Infraclasse AEROPNEUSTA Salvini - Plawén, 1991

+ Superorden GYMNOMORPHA Salvini - Plawén, 1970 (= SYSTELLOMMATOPHORA Pilsbry, 1948)

*** Orden SOLEOLIFERA Simroth, 1890**

Tentáculos superiores (omatóforos) contráctiles e inferiores bilobulados. Presentan dos orificios genitales separados, uno masculino y otro femenino. La superficie dorsal (notum), finaliza inferiormente por una cresta (hiponotum) que queda separada del pie por un surco.

- Familia RATHOUSIIDAE Heude, 1855

El orificio genital masculino se abre en el lado derecho de la cabeza, bien separado del femenino que lo hace más posteriormente, también en el lado derecho del cuerpo, junto al ano y al conducto excretor. No presentan mandíbula y tienen alimentación omnívora. Los dos géneros principales, *Rathousia* Heude, 1883 y *Atopos* Simroth, 1891, viven en el Sudeste de Asia, Filipinas, Nueva Guinea y Australia.

-Familia VERONICELLIDAE Gray, 1840

Estructura externa similar a la familia anterior. El ano y el neumostoma se abren en la parte trasera del pie y por debajo del hiponotum. Son herbívoras y presentan mandíbula poliplacognata. Se encuentran en zonas tropicales y subtropicales de América, Asia y África. *Vaginula* Férussac, 1821, *Veronicella* Blainville, 1817 y *Sarasimula* Grimpe et Hoffmann, 1924 constituyen plagas de cultivos en América Central y las Indias Occidentales y se han introducido en otras partes del mundo. En la India, destaca el género *Laevicaulis* Simroth, 1913..

*** Orden ONCHIDIIDA Rafinesque, 1815**

Son hermafroditas de pequeño tamaño (aunque algunos alcanzan hasta 8 cm), de contorno oval y sin concha. La superficie dorsal del cuerpo queda cubierta por el manto, que puede ser liso o estar provisto de papilas o tubérculos, con ojos accesorios y procesos respiratorios arborescentes.

La cabeza tiene un par de tentáculos retráctiles provistos de ojos. La cavidad paleal, transformada en pulmón, está situada en el extremo del cuerpo. Tienen hábitos parecidos a los de los quitones, viviendo adheridos a las rocas del borde del mar, y son anfibios, respirando a través de la cavidad pulmonar cuando están fuera del agua, y con respiración cutánea cuando están sumergidos (ALONSO e IBÁÑEZ, 1993).

-Familia ONCHIDIIDAE

Sus caracteres se corresponden con los expuestos para el orden. La posición sistemática de esta familia es controvertida (SOLEM, 1978). Se ha propuesto incluirla en los opistobranquios o en los pulmonados. PILSBRY (1948) propuso su inclusión en Systelommatophora, siendo este el criterio de la ordenación sistemática seguida en esta tesis. Son anfibios marinos limacizados que habitan sobre las rocas en la zona intermareal. El género *Onchidella* Gray, 1850 es nordatlántico, aunque ha sido citado en el Mediterráneo (ALTABA, 1992) y en el País Vasco (ALTONAGA, GÓMEZ, MARTÍN, PRIETO, PUENTE y RALLO, 1994).

+ Superorden PULMONATA Cuvier, 1817

* Orden STYLOMMATOPHORA Schmidt, 1855

Muestran un único orificio genital. Los tentáculos superiores se retraen por inversión, y los inferiores son filiformes, no bilobulados.

Suborden BRACHYNEPHRA Tillier, 1989

Caracterizado por un riñón no orturétrico, en el que el proceso evolutivo de acortamiento del mismo ha precedido al del cierre del surco uretérico (ALONSO e IBÁÑEZ, 1993).

• Superfamilia ENDODONTIDAE Pilsbry, 1894

- Familia ATHORACOPHORIDAE Fischer, 1883

Son babosas planas, con forma de hoja. El dorso está recorrido por surcos y el escudo queda reducido a una minúscula área triangular, que contiene una rudimentaria concha interna. Presenta un solo par de tentáculos. El sistema respiratorio, único entre los moluscos, es pseudotraqueal, con una serie de túbulos que irradian desde el neumostoma y recorren el organismo, concentrándose en ellos el intercambio gaseoso a la manera de los artrópodos terrestres.

Los géneros *Aneitea* Gray, 1860 y *Athoracophorus* Gould, 1852 se alimentan de hongos y se hallan en Australia, Nueva Zelanda y otras islas del Pacífico Sur.

Suborden DOLICHONEPHRA Tillier, 1989

Caracterizado por tener un riñón no orturétrico, en el que el proceso evolutivo del cierre del surco uretérico ha precedido al acortamiento del riñón.

• Superfamilia ACHATINOIDEA Swainson, 1840

- Familia TESTACELLIDAE Gray, 1860

Presente en la Península Ibérica.

- Familia SUCCINEIDAE Beck, 1837

Su posición sistemática ha sido controvertida, y así algunos autores la han incluido entre los opistobranquios por ciertas particularidades anatómicas.

La mayoría son caracoles anfibios con concha externa algo reducida, como *Oxyloma elegans* (RISSO, 1826) que forma parte de la fauna ibérica. De todas maneras, existen en la familia

formas limacizadas con reducción completa de la concha, como los géneros *Hyalimax* H. et A. Adams, 1855, de las islas del Índico u *Omalonyx* Orbigny, 1841, de Sudamérica. El proceso de limacización de esta familia ha sido estudiado por TILLIER (1984, 1989), y la reducción progresiva de la concha se ilustra en la figura 1. En la Península Ibérica no existen formas completamente limacizadas.

• **Superfamilia HELICOIDEA Rafinesque, 1815**

-Familia VITRINIDAE Fitzinger, 1833

Los géneros *Vitrina* Draparnaud, 1801, *Semilimax* Agassiz, 1845 y *Phenacolimax* Stabile, 1859, todos ellos presentes en la Península Ibérica, muestran distintos grados de reducción de la concha (fig. 1). El género *Plutonia* Stabile, 1864, de las islas Azores, está totalmente desprovisto de concha (FECHTER y FALKNER, 1993). En la Península Ibérica no existen formas completamente limacizadas.

• **Superfamilia ZONITOIDEA Mörch, 1864**

-Familia DAUDEBARDIDAE

Poseen una concha vestigial posterior, con resto de espiralización, y dos pares de surcos dorsales longitudinales. Destacan los géneros *Daudebardia* Hartmann, 1821, *Deceballia* Grossu, 1969 y *Carpathica* Wagner, 1895 (GROSSU, 1983). Son animales carnívoros, que habitan en el centro y este de Europa, hasta el Kurdistán, estando presentes también en Sicilia, Creta e Israel (FECHTER y FALKNER, 1993). Muchos autores no las consideran babosas por su concha vestigial externa bien patente.

-Familia HELICARIONIDAE

Muestran diversos grados de reducción de la concha y la cavidad paleal, en cuyo interior se observa una tendencia paulatina del riñón a adquirir forma de U, por cuyo hueco central se intruye el intestino (SOLEM, 1978). En el género *Muangnua* Solem, 1966, de Thailandia, que es una babosa completa, sin restos de concha, este proceso llega a su conclusión.

-Familia UROCYCLIDAE

Son babosas de aspecto jorobado y con cola ganchuda. Se encuentran en África subsahariana y Madagascar. Los géneros principales son *Urocyclus* Gray, 1864, *Atoxon* Simroth, 1889 y *Trichotoxon* Simroth, 1889.

-Familia PARMACELLIDAE Gray, 1860

Presente en la Península Ibérica.

-Familia AGRILIMACIDAE Wagner, 1935

Presente en la Península Ibérica.

-Familia LIMACIDAE Rafinesque, 1815

Presente en la Península Ibérica.

-Familia BOETTGERILLIDAE

Presente en la Península Ibérica.

-Familia MILACIDAE Germain, 1926

Presente en la Península Ibérica.

-Familia PAPILLODERMYDAE Wiktor, Martín et Castillejo, 1990

Presente en la Península Ibérica.

-Familia TRIGONOCHLAMYDIDAE Hesse, 1882

Son limacos carnívoros, con mandíbula reducida. El escudo está en posición trasera y muestra un neumostoma central. Poseen quilla dorsal. Están extendidos por los países del Mediterráneo oriental, llegando hasta el Cáucaso, Armenia e Irán, como ocurre con el género *Trigonochlamys* Boettger, 1881.

- Familia ARIONIDAE Gray, 1840

Presente en la Península Ibérica. Se divide en cinco subfamilias, solamente una de las cuales (Arioninae) está presente en la fauna ibérica.

-- **Subfamilia ARIOLIMACINAE**

Babosas con concha vestigial en forma de domo y una quilla dorsal bien patente. Los músculos retractores bucales y tentaculares se insertan juntos. Pene y epifalo bien desarrollados. Destaca el género *Ariolimax* Mörch, 1859, que puede alcanzar una longitud de 25 cm y es de color amarillo intenso, por lo que se le conoce como "banana slug". Vive en la costa oeste norteamericana, desde Alaska hasta California. Otros géneros, de menor tamaño, son *Hesperarion* Simroth, 1889 y *Zacoleus* Pilsbry, 1903, también del oeste de Norteamérica.

-- **Subfamilia ANADENINAE**

Los músculos retractores aparecen separados y el pene alcanza un menor desarrollo. El género *Prophysaon* Bland et Binney, 1873 está ampliamente distribuido en Estados Unidos. *Anadenulus* Cockerell, 1890 se encuentra en el sur de California. *Anadenus* Heynemann, 1863, en China y los Himalayas.

-- **Subfamilia ARIONINAE Gray, 1840**

Presente en la Península Ibérica.

-- **Subfamilia BINNEYINAE**

Según GROSSU (1983) y SIRGEL (199), presentan restos de concha externa. El género *Binneyia* J. G. Cooper, 1863 habita en el noroeste de América y *Oopelta* Sirgel se encuentra en África del Sur. SIRGEL (199) considera que este último género pertenece a una subfamilia distinta, Oopeltinae, descrita por dicho autor.

-- **Subfamilia ARIOPELTINAE Sirgel, 1992**

Comprende los géneros sudafricanos *Ariopelta* Sirgel, 1992 y *Ariostralis* Sirgel, 1992 que muestran concha interna vestigial.

- Familia PHILOMYCIDAE Gray, 1847

Babosas con escudo muy desarrollado que cubre enteramente la parte dorsal, dándoles un aspecto redondeado. El neumostoma se halla en posición delantera y carecen de limacela. Los géneros *Meghimatium* Hasselt, 1824 e *Incillaria* Benson, 1842 viven en el este de Asia. *Phylomicus* Rafinesque, 1820 y *Pallifera* Morse, 1864 forman parte de la fauna norte y centroamericana.

2.3.- PULMONADOS DESNUDOS DE LA PENÍNSULA IBÉRICA

En los últimos años el estudio de las babosas ibéricas ha experimentado un considerable desarrollo. Pese a ello siguen existiendo zonas pobremente estudiadas, como son Extremadura, Andalucía y la zona central.

Por la situación geográfica de la Península y la gran variedad fisiográfica de la misma, la diversidad faunística es máxima dentro del contexto europeo. Hasta el momento han sido citadas en la Península babosas pertenecientes a ocho familias: Parmacellidae, Papillodermidae, Agriolimacidae, Limacidae, Boettgeriidae, Milacidae, Arionidae y Testacellidae, estando representadas en nuestra área de estudio las seis últimas. El aspecto externo de las familias de babosas ibéricas se representa en la fig. 2.

A continuación presentamos una breve reseña de las ocho familias, en la que indicamos las características diferenciales de cada una de ellas, sin menoscabo de la descripción más completa de las seis familias encontradas en el ámbito geográfico de esta tesis, que se efectúa en el apartado 6 (Resultados). Se mencionan en cada familia las especies citadas hasta el momento en la Península, que aparecen listadas en el apartado 2.4.

Para la confección de esta reseña nos hemos basado fundamentalmente en los trabajos de MARTÍN (1985), MARTÍN, RALLO y ANGULO (1988), RODRÍGUEZ (1990), CASTILLEJO y RODRÍGUEZ (1991), GARRIDO (1992), ALTONAGA et al. (1994) y GARRIDO (1995), además de otras publicaciones que se mencionan en el momento oportuno.

No mantendremos en la relación el orden sistemático habitual, pues comentaremos en primer lugar las dos familias ausentes en nuestra zona de trabajo.

I. Familia PARMACELLIDAE Gray, 1860

Grandes babosas con escudo bien desarrollado y en posición central. Presentan una vagina con estructura compleja, provista de una glándula perivaginal bien desarrollada y en ellas la transferencia de esperma se hace mediante espermátóforos. La limacela muestra un pequeño núcleo en espiral, y en los ejemplares jóvenes no está totalmente cubierta por el manto.

Su distribución es básicamente mediterránea, llegando hasta Afganistán por el este y hasta las islas Canarias por el oeste (SOUTH, 1992). El género ha sido estudiado con detalle por ALONSO, IBÁÑEZ y DÍAZ (1986), que refieren una curiosa distribución, con una zona oriental (Asia Central, Transcaucasia, Afganistán y norte de Irán) en la que se encuentra el género *Candaharia* Godwin-Austen, 1914 junto con una especie de *Parmacella* (*P. iberica*), y una zona occidental (área mediterránea e islas Canarias), con seis especies de *Parmacella* Cuvier, 1804, varias de ellas endemismos canarios.

En la Península Ibérica se encuentra una sola especie, *Parmacella valencienni* Webb et Van Beneden, 1836, que es muy abundante en el cuadrante sudoccidental, llegando por el norte hasta la provincia de Badajoz y por el este (ALONSO, 1975) hasta la depresión de Granada. PAREJO (1986), amplía la distribución septentrional hasta la provincia de Toledo. En Portugal, se encuentra en toda la mitad meridional (RODRÍGUEZ, HERMIDA y OUTEIRO, 1993).

Algunos autores, como ALONSO e IBÁÑEZ (1981), opinan que el nombre específico, dedicado al naturalista francés Valenciennes, debería ser *valenciennesi*.

II. Familia PAPILODERMYDAE Wiktor, Martín et Castillejo, 1990

Recientemente descrita en Cantabria y Asturias por WIKTOR, MARTÍN y CASTILLEJO (1990). Comprende una sola especie, *Papilloderma altonagai* WIKTOR *et al.*, 1990, que presenta un pequeño escudo en posición medio dorsal en forma de estrecho anillo, que deja ver parte de la concha, la cual posee una vuelta en espiral. El dorso está cubierto de gruesas papilas cónicas. Sus relaciones filogenéticas todavía no están suficientemente aclaradas.

III. Familia AGRIOLIMACIDAE Wagner, 1935

Se incluyen en esta familia babosas de pequeño tamaño, que no superan los 50 mm de longitud. En el escudo muestran un dibujo en forma de líneas concéntricas, tipo huella digital, que sólo es visible en vivo. A diferencia de Limacidae, el centro de este dibujo está desplazado hacia la derecha, cerca del neumostoma. Tienen una quilla medio dorsal muy corta y truncada terminalmente. En cuanto a la genitalia, es notable el pene, por lo común bien desarrollado y que generalmente presenta en su interior un órgano estimulador característico, el sarcobelum; y con frecuencia muestra externamente unos apéndices o glándulas peniales. La forma y estructura tanto del sarcobelum como de los apéndices peniales son caracteres de gran valor taxonómico a nivel específico.

Según WIKTOR y LIKHAREV (1979) es una familia de distribución holártica, aunque la mayor parte de las especies son paleárticas.

En Europa se conocen tres géneros: *Lytotelte* (Grossu et Lupu, 1961), *Furcopenis* Castillejo et Wiktor, 1993 y *Deroceras* Rafinesque, 1820. Los dos últimos forman parte de la malacofauna ibérica.

· *Lytotelte* es un género carpático (GROSSU, 1983) con varias especies. KERNEY, CAMERON y JUNGBLUTH (1983), incluyen estas especies en el género *Deroceras*, dentro del subgénero *Liolytotelte* (GROSSU et LUPU, 1961).

· *Furcopenis* se caracteriza por la presencia de uno o dos órganos accesorios conectados al pene y casi de su mismo tamaño. Además, carecen de sarcobelum. Su distribución está restringida al noroeste: Galicia y León (CASTILLEJO y WIKTOR, 1983; CASTILLEJO y MASCATO, 1987), y recientemente se ha

citado *F. circularis* en el nordeste de Portugal (RODRÍGUEZ, HERMIDA y OUTEIRO, 1993). Se han descrito tres especies: *Furcopenis darioi* CASTILLEJO et WIKTOR, 1983; *F. gallaeciensis* CASTILLEJO et WIKTOR, 1983 y *F. circularis* CASTILLEJO et MASCATO, 1987.

Deroceras es el género más extendido y cuenta con un gran número de especies. En citas antiguas, se le nombra como *Agriolimax* MÖRCH, 1865, nomenclatura que ha sido mantenida, sobre todo por los autores británicos, hasta el trabajo de WALDÉN (1976).

En la Península Ibérica el género *Deroceras* está muy diversificado, conociéndose hasta el momento diecisiete especies, once de las cuales se encuentran en el ámbito geográfico abarcado en esta tesis.

Las siguientes especies se han recolectado en nuestra zona: *Deroceras laeve* (MÜLLER, 1774); *D. panormitanum* (LESSONA et POLLONERA, 1882); *D. nitidum* (MORELET, 1845); *D. agreste* (LINNEO, 1758); *D. reticulatum* (MÜLLER, 1774); *D. altimirai* ALTENA, 1969; *D. levisarcobelum* DE WINTER, 1986; *D. tarracense* ALTENA, 1969; *D. aff. rodnae* GROSSU et LUPU, 1965; *Deroceras* sp. (sensu GARRIDO, 1995); y además, *Deroceras roblesi* n. sp. que se describe en esta tesis.

Existen en la Península otras seis especies del género, en adición a las once presentes en el área estudiada:

Deroceras ponsonbyi (HESSE, 1884), es una especie norteafricana, recogida en Gibraltar por NORRIS (1977) y posteriormente por CASTILLEJO (com. pers.) y GARRIDO (1995). En el trabajo de Castillejo, aún inédito, se propone sinonimizar *D. riedelianum*, descrito por WIKTOR (1993) en Marruecos y Argelia, con *D. ponsonbyi*. Nosotros hemos tenido ocasión de examinar varios ejemplares gibraltareños de esta especie, amablemente enviados por el Dr. José Ramón Arrébola. Se trata de un taxón bien caracterizado, con individuos de color pardo oscuro, que internamente se caracterizan por carecer de ciego intestinal y poseer un pene cilíndrico de gran tamaño con un pequeño apéndice mamilar. No nos pronunciamos en cuanto a su parentesco con *D. riedelianum* al no haber examinado ejemplares africanos.

Deroceras ercinae DE WINTER, 1985 es una especie de color pardo claro con pequeñas manchas, sin ciego rectal, y con una porción distal del pene característica, con un conspicuo bulto y un apéndice ramificado y festoneado. Fue descrita en Asturias, en los Picos de Europa y citada posteriormente en Cantabria (DE WINTER, 1986, ALTONAGA et al., 1994). Estos últimos autores añaden además una cita en la provincia de Lugo, y ONDINA, RODRÍGUEZ y HERMIDA (1994) aportan tres nuevas localidades gallegas en la provincia de A Coruña. Nosotros la hemos recolectado (sin publicar) en Ereño (País Vasco).

Deroceras vascoana DE WINTER, 1986 es una especie norteña cuya descripción fue hecha por este autor holandés a partir de material procedente de Navarra y posteriormente citada, también en Navarra, por MARTÍN, RALLO y

ANGULO (1988); PRIETO, PUENTE, ALTONAGA, RALLO, MARTÍN y GÓMEZ (1988), CASTILLEJO et al. (1993) y GARRIDO (1995). También se ha citado en Guipúzcoa y en el departamento francés de Pyrenées Atlantiques (ALTONAGA et al., 1994). Nosotros la hemos recolectado en la localidad vizcaína de Ereño, sintópicamente con *D. ercinae*, lo que invalida la posibilidad sugerida por CASTILLEJO et al. (1993) de que *D. vascoana* fuera una "variedad" de *D. ercinae*. Se caracteriza por su color algo más oscuro que *D. ercinae* y una glándula penial profusamente festoneada.

Deroceras lombricoides (MORELET, 1845) ha sido citada en Galicia y Portugal (RODRÍGUEZ, 1990; CASTILLEJO y RODRÍGUEZ, 1991; RODRÍGUEZ et al., 1993). *D. immaculatum* (SIMROTH, 1891), reseñada numerosas veces en Portugal, fue considerada por CASTILLEJO, RODRÍGUEZ y OUTEIRO (1989) como una forma juvenil de *D. lombricoides* y por tanto puesta en sinonimia con esta última especie.

Deroceras hispaniensis CASTILLEJO et WIKTOR, 1983 es una especie de Galicia y el norte de Portugal que es muy parecida a *D. lombricoides* (RODRÍGUEZ et al., 1993).

Deroceras geresiensis RODRÍGUEZ, CASTILLEJO et OUTEIRO, 1989 es una especie recientemente descrita para Galicia y el norte de Portugal. Según estos autores es muy parecida a *D. lombricoides*, pero presenta diferencias en la morfología penial y tiene una distribución muy restringida a zonas costeras (sur de Pontevedra, Costa Verde portuguesa).

IV. Familia LIMACIDAE Rafinesque, 1815

QUICK (1960) incluye dentro de la familia Limacidae a los parmacélidos, milácidos, limácidos y agriolimácidos, siendo WIKTOR y LIKHAREV (1979) quienes propusieron su segregación en cuatro diferentes familias. Desde entonces, muchos autores han seguido este criterio aunque algunos, como SOUTH (1992), mantienen limácidos y agriolimácidos juntos en la familia Limacidae.

En la ordenación sistemática de ALONSO e IBÁÑEZ (1993) que seguimos en líneas generales en este trabajo, se incluyen en esta familia los agriolimácidos. Nosotros, siguiendo los criterios de varios especialistas europeos en pulmonados desnudos, como Wiktor o Castillejo entre otros, separaremos las familias Agriolimacidae y Limacidae.

Son babosas de tamaño mediano a grande con quilla corta y un dibujo tipo huella digital con núcleo centrado sobre el escudo, y sólo visible en vivo. El orificio respiratorio se abre en la porción posterior del lateral derecho del escudo. El pene es más o menos cilíndrico y no tiene órgano estimulador en su interior. Intestino con dos o tres vueltas.

La familia Limacidae es de distribución paleártica occidental, y se conocen unas cien especies de la misma (FECHTER y FALKNER, 1993).

Bielzia Clessin, 1887, del este de Europa (KERNEY et al., 1983), *Gigantomilax* Boettger, 1883, exteriormente parecido a un milácido, del Cáucaso y Asia Central [LIKHAREV y RAMMELMEIER, 1952 (en SOUTH, 1992)] o *Mesolimax* Pollonera, 1888, de Asia Menor y las islas griegas contiguas (FECHTER y FALKNER, 1993), son géneros ausentes en la Península Ibérica. donde si habitan otros tres: *Malacolimax*, *Limax* y *Lehmannia*, todos ellos presentes en el área que hemos estudiado.

Todas las especies citadas en la Península aparecen en nuestra zona. En el territorio europeo español habría que añadir además el endemismo balear *Limax majoricensis* HEYNEMANN, 1863, recientemente redescrito por CASTILLEJO y GARRIDO (1994).

Las especies de limácidos citadas en la Península son las siguientes: *Malacolimax tenellus* (MÜLLER, 1774), *Lehmannia marginata* (MÜLLER, 1774), *Lehmannia rupicola* (LESSONA et POLLONERA, 1884), *Lehmannia valentiana* (FÉRUSSAC, 1821), *Limax flavus* LINNEO, 1758, *Limax cinereoniger* WOLF, 1803 y *Limax maximus* LINNEO, 1758. *Limax albipes* DUMONT y MORTILLET, 1853 la consideramos cita dudosa y será comentada más adelante.

V. Familia BOETTGERILLIDAE Likharev et Wiktor, 1980

Son babosas de pequeño tamaño, aspecto vermiforme y quilla dorsal completa. Limacela muy reducida y genitalia con larga vagina. Es una familia monogenérica (*Boettgerilla* SIMROTH, 1920), con dos especies, oriundas del Cáucaso.

Sólo se ha citado una vez en la Península Ibérica (*Boettgerilla pallens*), en el Principat d'Andorra (BORREDÀ, COLLADO, BLASCO y ESPÍN, 1994), y no ha podido volverse a encontrar. Probablemente se trate de una introducción accidental.

VI. Familia MILACIDAE Ellis, 1926

Los caracteres externos diferenciales más notables de esta familia son la presencia de una quilla dorsal bien desarrollada que se extiende desde el escudo hasta el extremo posterior; además, sobre el escudo se observa una ornamentación en forma de granulaciones y unos surcos que configuran un dibujo en forma de herradura, y nunca las líneas concéntricas como huellas digitales tal y como aparecen en limácidos y agriolimácidos. El neumostoma se abre en la porción trasera del lateral derecho del escudo.

La sistemática de esta familia ha sido estudiada por WIKTOR (1981), que reconoce solamente dos géneros: *Milax* GRAY, 1855 y *Tandonia* LESSONA et POLLONERA, 1882. Ambos géneros están representados en la Península Ibérica y nuestra zona por cuatro especies: *Milax gagates*, *M. nigricans*, *Tandonia sowerbyi* y *Tandonia rustica*, esta última con carácter dudoso.

Tandonia rustica (MILLET, 1843) (muy a menudo citada como *T. marginata*), es una especie propia de la malacofauna centroeuropea, que aparte de citas antiguas, se ha reseñado en Lleida y Granada. Nosotros la consideraremos especie dudosa en la Península, y será comentada más adelante.

También se ha citado en la Península, concretamente en la depresión de Granada (ALONSO, 1975), *Tandonia budapestensis*, cita que consideramos muy dudosa.

VII. Familia ARIONIDAE Gray, 1840

Comprende cinco subfamilias de las que solamente una, Arioninae Gray, 1840, se encuentra en Europa. Los arioninos son babosas de tamaño muy variable que presentan una ancha orla peripedal, a veces muy vistosa, y una fosa caudal en la que desemboca una glándula productora de mucus. El orificio respiratorio se sitúa en la parte anterior del lado derecho del escudo. La limacela, siempre interna, alcanza la máxima reducción entre las babosas de nuestra zona, quedando limitada a unos pequeños gránulos calcáreas, o en algún caso a una pequeña placa aplanada. Los músculos retractores tentaculares y bucales se insertan muy separados entre sí. No poseen pene ni vagina, pero es característica la presencia de un epifalo que desemboca directamente en el atrio genital. En muchas especies aparece una estructura estimuladora y adhesiva durante la cópula, la lígula, que puede aparecer en el interior del atrio o del oviducto libre, siendo su localización y estructura caracteres de gran importancia taxonómica a nivel específico. La transferencia de esperma tiene lugar mediante espermatóforos, de estructura y forma características según la especie.

En un reciente trabajo (GARRIDO, 1992), se ha revisado y estudiado con detalle la fauna de ariónidos de la parte nordeste de la Península, describiéndose nuevas especies, algunas de las cuales aún permanecen innominadas, agrupando otras en complejos específicos, sinonimizando algunas otras, y revisando denominaciones antiguas, que en esta difícil familia generaban considerable confusión. Algunos trabajos posteriores, de Garrido y otros miembros del equipo gallego dirigido por Castillejo, han aportado nueva luz sobre estos temas, y serán señalados en los lugares oportunos.

Se distinguen tres géneros en la subfamilia Arioninae: *Arion* Férussac, 1819; *Geomalacus* Allman, 1842 y *Letourneuxia* Bourguignat, 1866. Los dos primeros forman parte de la malacofauna ibérica, donde alcanzan una enorme diversidad, con numerosas especies.

El género *Letourneuxia*, está distribuido por el norte de África y su taxonomía específica está en discusión (WIKTOR, 1983). *Letourneuxia moreleti* HESSE, 1884 había sido citado en Gibraltar (NORRIS, 1977; CASTILLEJO y RODRÍGUEZ, 1991; y otras reseñas antiguas) pero, en la actualidad, las citas gibraltareñas de *L. moreleti* se considera que corresponden a *Geomalacus malagensis* WIKTOR et NORRIS, 1991 que es un endemismo del Sistema Penibético.

Geomalacus posee un dorso aplanado con dos o cuatro bandas longitudinales. La limacela tiene forma de placa. El conducto de la espermateca y el epifalo se insertan en una extensión tubular del atrio, denominada divertículo o atriopene. El género ha sido revisado recientemente en Portugal por RODRÍGUEZ, ONDINA, OUTEIRO y CASTILLEJO (1993) y en el conjunto de la Península Ibérica (CASTILLEJO, GARRIDO e IGLESIAS, 1994), donde se reconocen cuatro especies, todas ellas de la mitad occidental peninsular y por tanto ausentes de nuestra área de estudio:

Geomalacus maculosus ALLMAN, 1843, tiene una distribución lusitánica (sur de Irlanda, cornisa cantábrica y costa atlántica de la Península Ibérica, en su mitad norte). Aparece en el norte de Portugal y en las comunidades autónomas de Galicia, Asturias y Cantabria, además de algunos puntos de León cercanos a Galicia (GARRIDO, 1995). ALTONAGA *et al.* (1994) la citan además en el País Vasco (monte Granekogorta).

Geomalacus oliveirae SIMROTH, 1891, es una especie endémica del Sistema Central y la Sierra da Estrela portuguesa.

Geomalacus anguiformis (MORELET, 1845), localizado en la Sierra de Aracena, en Huelva.

Geomalacus malagensis WIKTOR et NORRIS, 1991, endemismo del Sistema Penibético, recolectado en Gibraltar y distintas localidades de las provincias de Málaga, Cádiz y Granada, siempre fuera de nuestro ámbito geográfico.

El género *Arion* comprende, según GARRIDO (1993), más de veinte especies en la región paleártica, número que se nos antoja muy corto, pues el total de especies ibéricas (22) supera dicho valor. También, según el mencionado autor, la mayor diversidad se da en la Península Ibérica, extremo con el que coincidimos plenamente.

En este género la limacela queda reducida a unos cuantos gránulos calcáreos, más o menos apelmazados. El músculo retractor del cono bucal se inserta en la región del manto. El epifalo se inserta en el atrio genital separadamente del oviducto y el conducto del receptáculo seminal.

En la Península se conocen veintidós especies del género, existiendo varios endemismos (RODRÍGUEZ, 1990; CASTILLEJO y RODRÍGUEZ, 1991; GARRIDO, 1992; CASTILLEJO y RODRÍGUEZ, 1993; GARRIDO, CASTILLEJO e IGLESIAS, 1994; GARRIDO, CASTILLEJO e IGLESIAS, 1995; GARRIDO, 1995, y otros).

En la actualidad, tal y como se comenta en otro momento de esta tesis, muchos autores han optado por abandonar la división subgenérica, agrupando las especies en "complejos" todavía no desentrañados.

En el área de estudio del presente trabajo se han encontrado once especies de este género: *Arion rufus*, *A. lusitanicus*, *A. cf. subfuscus*, *A. gilvus*, *A. molinae*, *A. hispanicus*, *A. hortensis*, *A. anthracius*, *A. fagophilus*, *A. distinctus* y *A. intermedius*. Además de éstas, existen en la Península las siguientes once especies:

Arion ater (LINNEO, 1758) es considerada por muchos autores coespecífica con *A. rufus*, admitiéndose ambos taxones con carácter subespecífico: *A. ater ater* y *A. ater rufus*. La confusión en cuanto a su distribución geográfica, debida a la gran semejanza entre ambos taxones, sobre todo si consideramos citas antiguas, es muy considerable. Generalizando, podemos situar el área de distribución de *Arion ater* en la cornisa cantábrica, el Pirineo occidental y el norte de Portugal (CHEVALLIER, 1974; MARTÍN, 1985; CASTILLEJO y RODRÍGUEZ, 1991; GARRIDO, 1992; CASTILLEJO y RODRÍGUEZ, 1993).

Dentro del complejo *Arion lusitanicus*, además de la especie que le da nombre, se incluirían otras cuatro que se distribuyen por la mitad occidental de la Península: *A. nobrei* POLLONERA, 1889, del norte y centro de Portugal; *A. flagellus* COLLINGE, 1893, recientemente citada en Galicia (CASTILLEJO, 1992); *A. fuliginus* MORELET, 1845, del norte de Portugal y Cantabria; y una especie todavía innominada, *Arion* sp. [en GARRIDO, CASTILLEJO e IGLESIAS (1994) y GARRIDO (1995)], de Cantabria.

En el complejo *A. subfuscus* se agrupan dos especies recientemente descritas en Navarra (GARRIDO, CASTILLEJO e IGLESIAS, 1995): *Arion iratii* y *A. lizarrustii*.

Arion urbiae DE WINTER, 1986 fue descrito a partir de material procedente de las provincias de Guipúzcoa y Burgos. Posteriormente, MARTÍN y GÓMEZ (1988), describieron para el País Vasco *Arion anguloi*, posteriormente sinonimizada con el anterior taxón (BACKELJAU, DE WINTER, MARTÍN, RODRÍGUEZ y DE BRUYN, 1994). La distribución conocida de *A. urbiae* comprende la totalidad del País Vasco y las provincias de Navarra, Burgos, Rioja, Zaragoza, Soria, Huesca, Cantabria y Palencia, siempre por encima de los 600 m y sin alcanzar la vertiente cantábrica. (ALTONAGA *et al.*, 1994). Curiosamente, no se ha citado en los Pirineos franceses. Tampoco la hemos encontrado, ni ningún otro malacólogo la ha citado, en el Pirineo catalán ni en las ramas orientales del Sistema Ibérico.

Arion wiktori PAREJO y MARTÍN, 1990 se describió a partir de ejemplares de Burgos y la Rioja. Su distribución conocida abarca el sector occidental del Sistema Ibérico, y zonas del Sistema Central, habiéndose citado en las comunidades autónomas de Aragón, Castilla-León y la Rioja [PAREJO y MARTÍN (1990), ALTONAGA *et al.* (1994), GARRIDO (1995)]

Arion paularensis WIKTOR et PAREJO, 1989 fue descrita en la Sierra de Guadarrama. Su área de distribución se ha ampliado a la ladera norte del

Moncayo (Zaragoza), en el Sistema Ibérico (ALTONAGA *et al.*, 1994) y a la Sierra de Tejera Negra- Ayllón (Segovia-Guadalajara) (GARRIDO, 1995).

Arion baeticus GARRIDO, CASTILLEJO e IGLESIAS, 1994 es un nuevo taxón recientemente descrito en las montañas de Huelva y Málaga. GARRIDO (1995) adscribe a esta especie, aunque con dudas, unos ariónidos que recolectó en la Hoz de Beteta (Cuenca), que en nuestra opinión son más bien determinables como *A. hispanicus* (ver la descripción correspondiente a esta especie).

VIII. Familia TESTACELLIDAE Gray, 1840

Son babosas carnívoras, sin mandíbula, y con una pequeña concha exterior auriculiforme situada en el extremo posterior del dorso, la cual recubre el manto y el complejo paleal. Tienen un par de surcos profundos ramificados que parten del manto y llegan hasta el cuello. Se alimentan sobre todo de lombrices de tierra, a las que persiguen a través de sus galerías.

Comprende un sólo género, *Testacella* Cuvier, 1800, con tres especies: *T. scutulum* Sowerby, 1821, *T. haliotideae* Draparnaud, 1801 y *T. maugei* Férussac, 1819, todas ellas presentes en el ámbito de estudio de esta tesis. Su área de distribución es Europa occidental y el norte de África, además de las Azores y las Canarias (SEIXAS, 1992), habiendo sido introducida en Norteamérica, Nueva Zelanda y África del Sur (SOUTH, 1992). Aparecen distribuidas por toda la Península Ibérica, pero no se ha citado nunca el género en las islas Baleares.

2.4.- CARACTERES EXTERNOS DE LAS BABOSAS IBÉRICAS

Las babosas de la Península Ibérica tienen forma alargada y son totalmente desnudas, desprovistas de concha externa, la cual, muy reducida, queda integrada en el interior del manto, a excepción del género *Testacella*, que conserva una pequeña concha externa auriculiforme en posición dorsal posterior. El aspecto externo de las ocho familias presentes en la Península, se ilustra en la figura 2.

El **manto** o **escudo**, por lo común, ocupa entre una cuarta y una tercera parte del dorso del animal, alberga en su interior el complejo paleal y contiene la concha vestigial o **limacela**. La parte delantera del escudo está suelta, formando una solapa que puede recubrir la cabeza del animal cuando éste se retrae. La parte trasera está adherida al tegumento dorsal. En el lado derecho del escudo aparece el orificio respiratorio o **neumostoma**, que se abre y se cierra durante la respiración. Su posición, delantera o trasera en este lado del escudo, varía según la familia, siendo anterior en arionidos y posterior en las demás, a excepción de *Testacella*, con estructura corporal diferente. La superficie del escudo puede ser finamente granulada (*Arionidae*), presentar surcos que configuran un dibujo en forma de herradura, como en *Milacidae* y *Boettgerillidae* o suaves líneas concéntricas que configuran un diseño en forma de huella digital, visible sólo en vivo, como en *Agriolimacidae* y *Limacidae*.

La **piel** es de grosor variable y muestra **tubérculos** más o menos grandes y prominentes, de formas diversas. Están particularmente desarrollados en *Arion rufus*, de manera que cuando el animal se contrae, su dorso aparece marcado por larguísimas crestas que delimitan profundos valles. Los tubérculos de *Arion intermedius* también son muy característicos, con forma cónica, de modo que el animal contraído adquiere un aspecto erizado. Otras especies, como *Deroceras laeve*, tienen tubérculos poco patentes, apareciendo la piel fina, suave y translúcida. El tamaño, forma y color de los tubérculos cutáneos varía desde el dorso a los lados del cuerpo.

En algunas familias se puede observar una fila de tubérculos a lo largo de la línea central del dorso, por detrás del escudo, comenzando en el extremo de la cola. Estos tubérculos configuran una **quilla** o **carena** sobresaliente, que puede ser completa (desde la cola al escudo), en *Milacidae* y *Boettgerillidae*, o más corta en *Agriolimacidae* y *Limacidae*. No existe quilla en los representantes de la familia *Arionidae* de nuestra zona, aunque otras especies de *Arion*, tradicionalmente incluidas en el subgénero *Carinarion*, sí que la presentan.

Testacella muestra un par de profundos surcos longitudinales, oscuros y ramificados, que partiendo de la concha, en posición dorsal posterior terminal, divergen y recorren el dorso del animal, alcanzando la zona del cuello donde convergen ligeramente sin llegar nunca a unirse.

El **orificio genital** en todas las babosas de la zona, a excepción de *Testacella*, se abre en la porción delantera derecha del cuerpo, en posición lateral y algo por debajo del escudo, entre el neumostoma y la base del tentáculo derecho, variando ligeramente su situación según la especie.

La cabeza lleva dos pares de **tentáculos**, con un par más largo, en cuyo extremo están los ojos. Son los **tentáculos posteriores, superiores u omatóforos**. Los **tentáculos anteriores o inferiores** son más cortos y sin ojos. Ambos tipos de tentáculos se retraen por inversión. La boca se abre entre los dos pequeños tentáculos inferiores, algo por debajo de ellos y está rodeada por varios labios y dos patentes **lóbulos bucales**.

La **suela pedia**, por lo común, es tripartita, estando dividida en tres **campos** longitudinales. Puede ser unicolor o variar el color de los campos laterales respecto al central. Está limitada por un **surco peripedial**, que en los ariónidos se expande formando una **orla** que puede ser muy vistosa y patente. En esta familia aparece una **glándula caudal** de forma más o menos triangular y delimitada por la parte terminal de la orla. Sobre el poro de esta glándula (**poro caudal**) suele encontrarse un glóbulo de mucus muy consistente. Al parecer tiene importancia en la reproducción y en otras funciones. Recientemente (SIRGEL, 1995) se ha propuesto que la mencionada glándula constituye una estructura muy efectiva para la conservación del agua, permitiendo a las babosas que la poseen vivir en determinados hábitats en los que no lo pueden hacer otras babosas sin glándula caudal.

El **mucus** es segregado por toda la superficie corporal, pero existe una glándula pedal que lo segrega por la suela y que se abre debajo de la boca. El color del mucus es variable; por lo general es incoloro, pero hay especies de mucus coloreado, como *Deroceras reticulatum*, que expele un mucus blanco lechoso al ser molestada, *Arion intermedius* de mucus amarillo en la suela, o *Arion subfuscus*, de característico mucus anaranjado-rojizo en la parte dorsal. Hay babosas que emiten mucus de distinto color o viscosidad según su estado de excitación y la localización corporal.

El dibujo y la coloración de las babosas es muy variable, incluso dentro de una misma especie, por lo que los caracteres externos rara vez pueden ser fiables en la determinación específica.

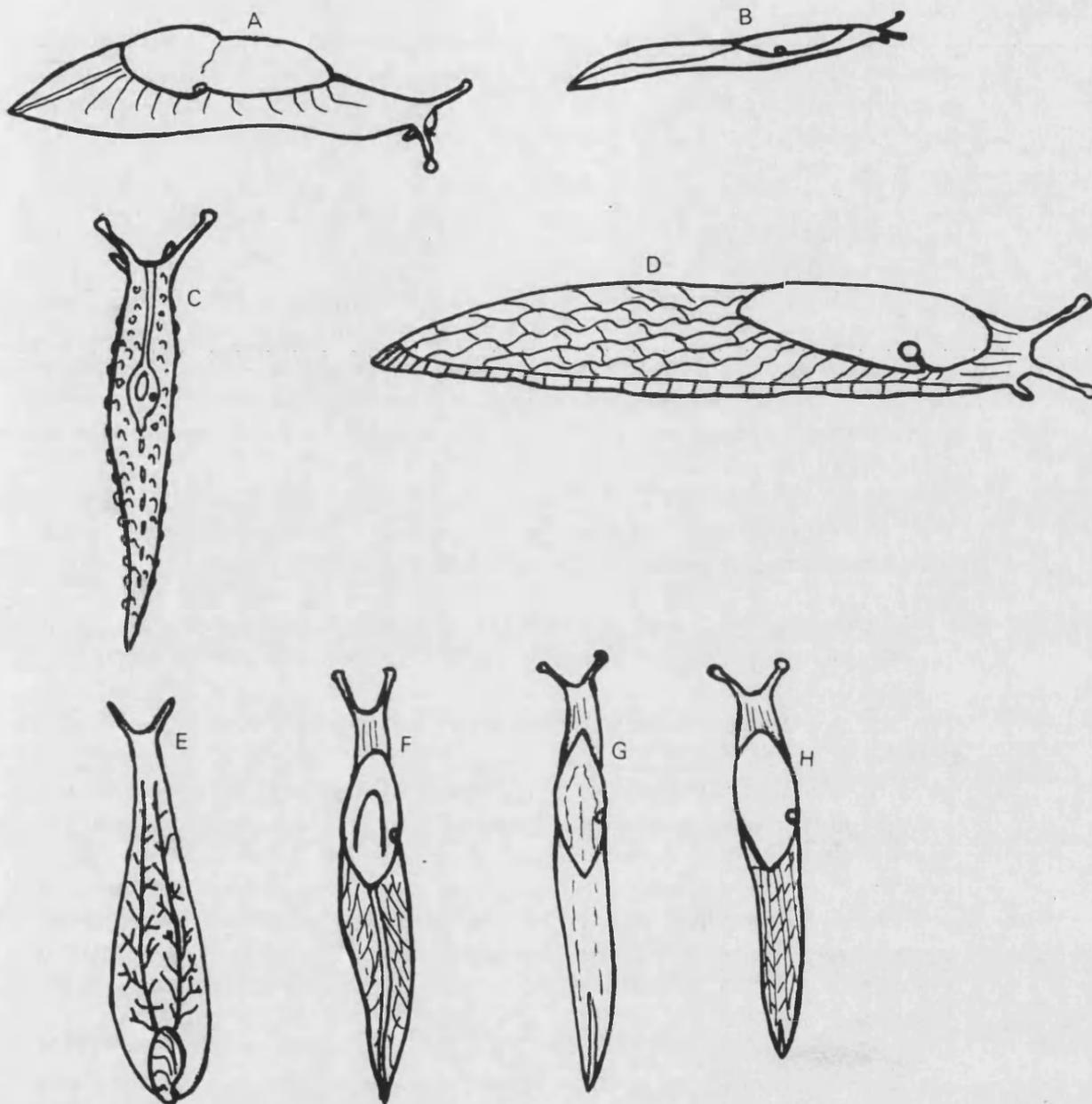


Figura 2: Familias de babosas ibéricas. a) Parmacellidae. b) Boettgerillidae. c) Papillodermydae. d) Arionidae. e) Testacellidae. f) Milacidae. g) Limacidae. h) Agriolimacidae.

2.5.- ANATOMÍA INTERNA

La designación de los distintos órganos internos se hace siguiendo la nomenclatura utilizada por QUICK (1960), CASTILLEJO (1982), MARTÍN (1985) y GARRIDO (1992). En la figura 3 se representan los órganos internos *in situ* y la genitalia distal de las familias presente en el área estudiada.

2.5.1.- APARATO DIGESTIVO

La boca, en alguna especie como *Deroceras reticulatum*, está rodeada por varios pequeños labios y dos lóbulos bucales más grandes. Da paso a una estructura musculosa y conspicua, el **bulbo o cono bucal**, que recibe la secreción de dos glándulas salivales y alberga dos estructuras quitinosas para el desmenuzamiento de los alimentos: la mandíbula y la rádula. La **mandíbula**, en las babosas ibéricas, puede ser de dos tipos (fig. 4):

a) Odontognata: Con forma de media luna y ornamentada por costillas transversales en número variable. Se encuentra en ariónidos.

b) Oxignata: En milácidos, boettgerílicos, agriolimácidos y limácidos. Su superficie es relativamente lisa y posee una proyección media anterior.

El género *Testacella*, carnívoro, carece de mandíbula.

La **rádula** (fig. 4) es una pieza quitinosa y flexible que recubre un saliente llamado **odontóforo**, que ocupa una buena parte de la cavidad del cono bucal y es el responsable de la secreción de aquélla, la cual está en constante renovación debido al desgaste continuo que sufre por el rozamiento con los alimentos que desmenuza. La superficie superior de la rádula está ornamentada por numerosos denticulos uní, bi o tricuspídadados, dispuestos en filas, y cuya forma varía según la posición en la rádula. Este órgano caracteriza familias y a veces incluso géneros, pero puede alterarse en función de la dieta, por lo que no tiene gran valor taxonómico a nivel específico (JUNGBLUTH, LIKHAREV y WIKTOR, 1980). Tiene función raspadora y, en el caso de *Testacella*, actúa como un órgano captor que es proyectado al exterior al evaginarse el odontóforo y sirve para empalar a las lombrices de tierra que constituyen la base de su dieta alimenticia.

El cono bucal se continúa por un corto **esófago** que da paso a un voluminoso **buche** sobre el que se encuentran, flanqueándolo, dos voluminosas **glándulas salivales** alargadas, la derecha mayor que la izquierda, que mediante sendos conductos vierten en el cono bucal.

A continuación del buche aparece un corto **estómago** en el que, mediante unos cortos conductos, desembocan dos **glándulas digestivas**, grandes y lobuladas, que también reciben en conjunto el nombre de **hepatopáncreas**. Ocupan la mayor parte del volumen posterior de la masa visceral y están rodeadas por varias vueltas del **intestino**, cuyo número varía según la familia.

El intestino acaba en un recto que desemboca en el ano, cerca del neumostoma, en la cavidad paleal. En limácidos y agriolimácidos puede haber en algunas especies un ciego en la conjunción del intestino con el recto, siendo éste un carácter de gran interés taxonómico.

En la figura 5 se esquematiza el tubo digestivo de las familias de pulmonados desnudos del área estudiada en esta tesis.

2.5.2.- COMPLEJO PALEAL Y SISTEMA CIRCULATORIO

En el interior de la cavidad paleal, muy reducida en las babosas (SOLEM, 1978), se alojan el riñón, el uréter y el corazón. La mencionada cavidad está rodeada por el manto cuyo tegumento interno funciona como pulmón. Debido a la reducción de la cavidad paleal, que es relativamente menor que en pulmonados testáceos, su superficie interna está muy vascularizada para optimizar el intercambio gaseoso.

En la cavidad paleal desemboca el tubo digestivo por el ano y el uréter por el orificio excretor. Comunica con el exterior por el orificio respiratorio o neumostoma.

El complejo paleal (fig. 6) se encuentra inmediatamente por debajo del saco de la concha, el cual alberga la limacela.

El riñón tiene forma de saco con pliegues internos y se continúa por un corto uréter, cuya forma y disposición constituyen caracteres de importancia sistemática a nivel de suborden dentro del orden Stylommatophora. Todas las babosas de nuestra área pertenecen al suborden Sigmurethra, ya que el uréter sale del riñón hacia atrás a lo largo del borde del mismo y luego gira 180°, discurriendo paralelo al recto hasta su desembocadura por el orificio excretor. En la ordenación sistemática que adoptamos (ALONSO e IBÁÑEZ, 1993), los Sigmurethra, juntamente con los Mesurethra, quedarían incluidos en el suborden Brachynephra.

En la familia Arionidae el riñón tiene forma anular y rodea al corazón. En las demás familias tiene forma de habichuela, con el corazón en la escotadura (fig. 6). Excreta una orina semisólida a través del uréter, cuya apertura al exterior se asocia al neumostoma. En Agriolimacidae existe una pequeña vejiga urinaria.

El corazón está envuelto por una bolsa pericárdica y se sitúa en la base del pulmón. Está formado por un aurícula y un musculoso ventrículo, del que sale la aorta que se divide en dos ramas que se subdividen a su vez formando una red interior que va a todos los órganos, vaciándose finalmente la hemolinfa, que va a parar a los senos sanguíneos o al hemocele, y desde estas cavidades retorna a la aurícula tras atravesar el pulmón y el riñón, oxigenándose y filtrándose. Hay ligeras variaciones en la disposición del sistema arterial entre familias, pero no se usan como caracteres de importancia taxonómica (SOUTH, 1992). Los vasos sanguíneos, en muchos ariónidos, son muy conspicuos, resaltando tras la fijación con un vivo color blanco sobre los diferentes órganos.

El pulmón, muy plegado y vascularizado, se localiza en la parte frontal del manto y como ya se ha comentado es de tamaño reducido, como consecuencia de la limacización. Se abre al exterior por el neumostoma situado, excepto en *Testacella*, en el lado derecho del escudo.

El recto discurre hacia delante por el lado derecho de la cavidad paleal y desemboca en un surco asociado al neumostoma.

2.5.3.- CONCHA

En el proceso de limacización la concha de los gasterópodos se reduce extraordinariamente, pudiendo desaparecer por completo, y pasa a una posición

interna en el manto. Esta concha vestigial, denominada **limacela**, presenta las características típicas de la concha externa de los gasterópodos testáceos, con un periostraco orgánico, segregado por el manto, que cubre el ostraco formado por capas de cristales de calcita. Estas capas se mineralizan desde abajo, y están formadas por agregados irregulares de pequeños cristales, mezclados con otros más grandes que forman superficies regulares (BANDEL, 1990). También aparece, intercalado con la calcita, un componente orgánico, fundamentalmente quitinoso. El periostraco, a veces, se prolonga periféricamente formando una especie de halo.

La limacela se aloja en el saco de la concha (shell sac), desarrollado en el proceso de limacización por crecimiento del manto sobre la concha, y queda inmediatamente encima de la cavidad paleal. En algunos géneros (*Limax*, *Deroceras*) queda un minúsculo poro que comunica dicho saco con el exterior.

Según POULICEK y VOSS-FOUCART (1980, en SOUTH, 1992), en *Deroceras reticulatum* hay variaciones estacionales en la cantidad de quitina y carbonato cálcico de la limacela, que es máxima inmediatamente antes de la hibernación y se va reduciendo mientras dura ésta, recuperándose posteriormente cuando el animal vuelve a la vida activa. Igualmente, según los estudios de FOURNIÉ (1979) (en BANDEL, 1990), la limacela actúa como un reservorio de carbonato cálcico, el cual se moviliza para la producción de huevos.

Las limacelas pueden caracterizar familias e incluso géneros, pero por lo general tienen un limitado valor taxonómico (REUSE, 1983). De las familias presentes en el área de estudio de esta memoria, podemos destacar las siguientes características:

LIMACIDAE y AGRIOLIMACIDAE: Oval y plana, con cierta tendencia a la convexidad. Bandas de crecimiento concéntricas, con núcleo terminal posterior ligeramente desplazado a la izquierda (figs. 7a y 7b)

BOETTGERILLIDAE: Muy fina y reducida y más plana que en las familias anteriores. Núcleo terminal posterior centrado.

MILACIDAE: Similar a la familia anterior, pero más gruesa y desarrollada (fig. 7c).

ARIONIDAE: El género *Arion* no presenta una auténtica limacela. La concha queda reducida a unos gránulos calcáreos de tamaño y aspecto variable. Pueden formar una masa de aspecto arenoso, o ser de tamaños diversos y más o menos escasos, o apelmazarse en distinto grado, pudiendo llegar a formar una pseudolimacela.

TESTACELLIDAE: Muestran una concha vestigial externa auriculiforme, con restos de espiralización, que aparece en posición dorsal posterior terminal (fig. 7d).

2.5.4.- SISTEMA NERVIOSO

Como es general en todos los gasterópodos pulmonados, las babosas presentan un **anillo nervioso** o **collar periesofágico** inmediatamente por detrás del bulbo bucal, constituido por un par de ganglios cerebrales supraesofágicos y sendas parejas de ganglios pleurales y parietales con un único ganglio visceral en posición subesofágica, existiendo por delante de este conjunto un par de ganglios pedios, también por debajo del esófago. Todos estos ganglios están unidos por los correspondientes conectivos.

Los ganglios del collar periesofágico están extensamente fusionados en los pulmonados desnudos, por lo que pueden ser difíciles de distinguir anatómicamente. Los ganglios cerebrales, como es común en otros pulmonados, tienden a ser trilobulados, pudiéndose distinguir en cada uno de ellos tres secciones: Procerebro o lóbulo lateral, mesocerebro y postcerebro. El primer lóbulo citado aparece en *Testacella* como una cavidad invaginada (SOUTH, 1992).

Por delante del anillo nervioso existe un par de ganglios bucales, por encima del cono bucal, relacionados por el correspondiente conectivo y unidos a la pareja de ganglios cerebrales.

Del collar periesofágico parten una serie de nervios que van a inervar los diferentes órganos: Nervios labiales, tentaculares, pedales, salivales, gástrico, penial, paleal, renopericardial, intestinal y anal, tal como describieron RUNHAM y HUNTER (1970) en *Deroceras reticulatum*, y cuya disposición general mostramos en la figura 8.

Estos nervios periféricos se ramifican en la superficie de los órganos que inervan, formando plexos que son especialmente extensos e intrincados en el pie y en los órganos digestivos y reproductores. Por lo general discurren en asociación con las arterias y pueden no ser fácilmente distinguibles. Con frecuencia se encuentran pequeños ganglios a lo largo de dichos nervios.

2.6.5.- ESTRUCTURAS SENSORIALES

Varios autores han estudiado las estructuras sensoriales de los pulmonados desnudos. RUNHAM y HUNTER (1970) y SOUTH (1992), entre otros, han recopilado los datos sobre estas estructuras.

Como es sabido, los limacos presentan dos pares de **tentáculos** cefálicos, acabados en una pequeña maza, a excepción de *Testacella* en que son afilados en el extremo distal. El par de tentáculos más largos son los posteriores o superiores, que presentan fuertes músculos retractores, y el par de menor longitud son los anteriores o inferiores.

Los **tentáculos posteriores**, en todas nuestras babosas se retraen por contracción, pero en *Sistelommatophora* lo hacen por inversión. En su extremo presentan un **ojo**, por lo que también se denominan **omatóforos**. Este ojo es similar al del género *Helix* pero con mayor número de fotorreceptores para la intensidad lumínica, dados los hábitos nocturnos de las babosas. Consta de una córnea, un cristalino esférico, humor vítreo, una retina y una capa basal, existiendo en estas dos últimas estructuras unas células pigmentarias que confieren al ojo su característico color oscuro. También se han localizado en estos tentáculos posteriores quimiorreceptores relacionados con la localización de estímulos olfativos aéreos distantes y por tanto, con la anemotaxia.

En los **tentáculos anteriores**, más cortos, existen quimiorreceptores olfativos y probablemente gustativos.

En los diversos **labios orales** se ubican receptores olfativos relacionados con el seguimiento de pistas, y probablemente receptores gustativos.

Entre los ganglios pedales y pleurales se localizan un par de **estatocistos**, uno a cada lado, con estatolitos calcáreos. Son órganos del equilibrio para la percepción de la gravedad y encargados de la orientación y el control de la posición del cuerpo.

Además de estas estructuras sensoriales existen receptores repartidos por la superficie corporal y órganos propioceptores en músculos retractores y en la superficie del buche.

2.5.6.- ÓRGANOS ENDOCRINOS

El control endocrino en pulmonados desnudos, y en general en todos los moluscos, es un tema discutido. Algunos autores opinan que dicho control es llevado a cabo por neurosecreciones, dado que las glándulas endocrinas discretas son raras en gasterópodos. Otros, en cambio, mantienen que existe un claro control hormonal de diversas funciones fisiológicas, sobre todo de la reproducción, que parece estar cuidadosamente controlada a nivel endocrino. De todas maneras no está bien definida la diferencia entre neurosecreción y secreción hormonal, y en general hacen falta nuevas investigaciones para aclarar la cuestión (RUNHAM y HUNTER, 1970; SOUTH, 1992).

Según trabajos de diversos investigadores recogidos en estas dos obras, la neurosecreción en babosas (*D. reticulatum*, *L. maximus*, *A. hortensis*, etc.) tiene lugar en diversos ganglios del collar periesofágico, en relación al control reproductor, siendo particularmente intensa en época copulatoria. Al parecer las sustancias segregadas por células nerviosas activan otras glándulas e incluso hay un factor somatotrópico que activa el crecimiento corporal.

En pulmonados desnudos, a partir de estudios realizados sobre todo en *D. reticulatum*, se han señalado los siguientes órganos endocrinos:

- **Glándulas tentaculares u ópticas:** Situadas en la base de los tentáculos posteriores u oculares. Aumenta su secreción en la etapa reproductora.
- **Cuerpos dorsales:** Son grupos de células localizados en la parte superior de los ganglios cerebrales. Producen sustancias que activan la maduración de los oocitos y el desarrollo de los órganos femeninos.
- **Glándula arterial:** Es una masa de tejido blanquecino situada sobre y a lo largo de la arteria cefálica y sus ramificaciones. Su función no está clara, pero se relaciona con la reproducción, pues tras la misma decae.
- **Órgano de Semper:** Situado entre el cono bucal y los tentáculos anteriores, tiene el aspecto de una masa lobulada grisácea o blanquecina. Histológicamente esta constituida por una asociación de glándulas productoras de mucus y ganglios nerviosos sensoriales. Su papel endocrino es muy discutido, de manera que algunos investigadores le atribuyen función exocrina.
- **Glándulas cerebrales o cefálicas:** Son dos pequeñas masas extra e intra cerebrales asociadas al protocerebro. Su función es desconocida, pero parecen asociadas con el control reproductor.
- **Gónada, ovotestis o glándula hermafrodita:** Su papel endocrino también está en discusión, pero al parecer segrega diversas hormonas que inducen al cerebro a producir otras sustancias hormonales que controlan el desarrollo del espermooviducto.

2.5.7.- SISTEMA MUSCULAR

Las babosas poseen tres conjuntos musculares:

a) MUSCULATURA DE LA SUELA PEDIA

Se encarga de la locomoción, produciendo las ondas de desplazamiento. En los pulmonados desnudos de suela tripartita, estas ondas se dan sólo en el campo central, aunque los laterales también se apoyan en el sustrato cuando el animal se desplaza.

Este conjunto muscular está formado por una fila de fibras longitudinales entremezcladas con algunas transversales, y otra fila superior de fibras oblicuas.

b) MUSCULATURA DE LA PARED CORPORAL

Se trata de un entramado de fibras distribuida por todo el tegumento, que permiten los movimientos posturales del animal.

c) MÚSCULOS RETRACTORES

Son unos patentes conjuntos de fibras en forma de cordones aplanados de cierta consistencia, que pueden estar ramificados y que se insertan en el fondo del saco pulmonar o alrededor de su borde. El músculo retractor del pene y el retractor del cono bucal suelen ser de color blanquecino, y los músculos retractores de los tentáculos oculares suelen ser de tonalidad oscura.

La forma, tamaño y disposición de estos músculos varía según la familia e incluso el género, pero no tienen, por lo general, gran valor taxonómico a nivel específico, aunque en ocasiones pueden haber diferencias entre especies.

2.5.8.- APARATO REPRODUCTOR

El aparato genital, y en especial su parte distal, posee el conjunto de caracteres mayoritariamente usados en taxonomía genérica y específica de las babosas.

En este apartado haremos una descripción anatómica general, comenzando por las estructuras más alejadas del orificio genital. En la terminología al uso se denominan proximales dichas estructuras, y distales las cercanas a dicho poro; se toma pues como referencia la glándula hermafrodita. La genitalia de las principales familias se esquematiza en la figura 9, con la nomenclatura usada para las distintas partes.

La **gónada, ovotestis o glándula hermafrodita** se encuentra en posición posterior y aparece más o menos envuelta y oculta por los lóbulos del hepatopáncreas. Presenta numerosos acinos que contienen oocitos y espermatoцитos. De ella parte un estrecho **conducto hermafrodita**, de longitud variable y que finaliza en la unión entre la glándula de la albúmina y el espermoviducto. El conducto hermafrodita termina en un conjunto de bucles algo engrosados (*Arion* spp.) o en un ensanchamiento (*Testacella*, *Milax*, *Limax*, *Deroceras* y otros), la **vesícula seminal**, en donde se almacenan los espermatozoides. A continuación de la misma, al comienzo del oviducto, hay una cavidad; el **saco de fertilización**, donde tiene lugar la fecundación de los oocitos (QUICK, 1960).

La **glándula de la albúmina**, cuyo tamaño y consistencia varía según el estado fisiológico del animal, produce el fluido perivitelino de los huevos formado mayoritariamente por galactógeno, que es el característico polisacárido de reserva de las babosas, y además pequeñas cantidades de proteínas, glucoproteínas, aminoácidos y sales de calcio (SOUTH, 1992).

En el **espermoviducto** existen dos surcos o tubos imperfectos, rodeados por túbulos glandulares que vierten en ellos. Son el **espermiducto**, con la **glándula prostática**, y el **oviducto**, llamado glándula oviducal por algunos

autores anglosajones. El espermiducto, con la próstata, aparece como una cinta amarillenta sobre el oviducto.

La **genitalia distal** puede ser muy compleja y es de enorme importancia taxonómica a nivel específico; no en vano diferencias anatómicas en ella podrían hacer imposible la cópula, lo que aseguraría el aislamiento reproductivo entre las diferentes formas, condición necesaria para considerarlas especies distintas. Al finalizar el espermooviducto se separan un tracto reproductor masculino y otro femenino, que finalizan en un **atrio genital** común, que comunica con el exterior por el **orificio genital o gonoporo**, situado en el lado derecho de la cabeza, por debajo y por detrás del tentáculo ocular correspondiente. Ambos tractos presentan diversas estructuras asociadas, todas ellas de gran interés taxonómico.

A continuación presentamos un glosario de la nomenclatura de las estructuras presentes en la genitalia distal de los diferentes géneros, para lo cual usamos la terminología de QUICK (1960), CASTILLEJO (1982), MARTÍN (1985) y GARRIDO (1992).

APÉNDICE PENIAL: Prolongación de forma diversa que aparece en el pene de *Deroceras* y *Lehmannia*. A veces se cita como **glándula peneana**.

ATRIO GENITAL: Porción terminal del aparato genital, en el que confluyen el tracto masculino y femenino de la genitalia distal. Comunica con el exterior por el orificio genital. En el género *Arion* aparece dividido en dos partes, el **atrio distal o inferior** y el **proximal o superior**.

CONDUCTO (VASO) DEFERENTE: Estrecho canal que va desde la parte masculina del espermooviducto hasta el pene.

CONDUCTO DE LA ESPERMATECA: Comunica la espermateca con la vagina o el atrio, según el género.

EPIFALO: Es la porción distal ensanchada del conducto deferente en ariómidos y milácidos, en la que se fabrica el espermatóforo. Ejerce las funciones de pene en la cópula, insertándose en el atrio del otro animal.

ESPERMATECA, RECEPTÁCULO SEMINAL O BOLSA COPULATRIZ: Es una bolsa en la que se almacena la masa espermática o el espermatóforo del compañero después de la cópula.

FLAGELO PENIAL: Delgado tubo que se prolonga desde el ápice del pene en el género *Testacella*.

GLÁNDULAS ACOMPAÑANTES: En milácidos. Son masas glandulares, que pueden ser de gran tamaño, finalizadas en túbulos que desembocan en el atrio (*Milax*) o en la vagina (*Tandonia*).

GONOPORO: Es el orificio genital, situado en el lado derecho de la cabeza.

LÍGULA: Estructura alargada y festoneada, a veces masiva, que se encuentra en el atrio o en el oviducto libre de la mayor parte de las especies del género *Arion*. Durante la cópula actúa como un órgano adhesivo y estimulador.

MÚSCULO RETRACTOR DEL PENE: Cinta muscular que parte de la pared corporal, debajo del saco pulmonar, y se inserta en el pene. En *Arion* no existe pene, y el músculo retractor ramificado se inserta en el oviducto libre y en el conducto de la espermateca.

ÓRGANO CORNIFORME: Estructura estimuladora con la forma aludida en el nombre, que se encuentra en el interior del atrio de *Milax*.

OVIDUCTO LIBRE: Conducto más o menos engrosado que, partiendo de la parte femenina del espermooviducto, finaliza conectando con el conducto de la espermateca.

PENE: Parte final, más o menos gruesa y desarrollada del tracto genital masculino, que contacta con el atrio. Es evaginable, introduciéndose durante el coito en el atrio genital del compañero.

SARCOBELUM: Órgano estimulador de forma variada que se encuentra en el interior del pene de *Deroceras*.

VAGINA: En algunas especies. Es la parte del oviducto libre situada entre el final del conducto de la espermateca y el atrio genital. En muchas especies dicho conducto desemboca directamente en el atrio, por lo que no existe vagina.

El **saco del dardo**, tan característico de muchos pulmonados, está ausente en todas las babosas de nuestra zona, aunque se conserva en otras especies exóticas como *Philomycus* (DUNCAN, 1975).

Espermatóforos

Durante la cópula se da una transferencia de esperma entre los participantes, que no siempre es mutua, pudiendo un animal actuar como macho en una cópula y como hembra en otras (RUNHAM y HUNTER, 1970). El esperma se puede transferir en forma de una masa gelatinosa (Testacellidae, Limacidae, Agriolimacidae) o protegida por una cubierta quitinosa endurecida de forma característica, el **espermatóforo** (Arionidae, Milacidae, Boettgerillidae, Parmacellidae). En cualquier caso, la masa espermática o el espermatóforo transferido se acumulan en la espermateca, de donde va saliendo el esperma para fecundar los huevos, dado que la cubierta quitinosa va digiriéndose poco a poco en el interior de esta estructura.

Los espermatóforos se forman en el epifalo, como estudiaron SMITH (1965) para *Arion* y QUATTRINI (1970) para *Milax*, reflejando su diseño los complejos pliegues del interior de este órgano.

En ariónidos los espermátóforos son fusiformes y presentan bordes aserrados. En milácidos son retorcidos y muestran numerosas prominencias con formas que recuerdan astas de ciervo dicotómicamente ramificadas.

La forma y tamaño del espermátóforo son característicos de cada especie, por lo que es un carácter muy usado en la determinación específica.

Huevos. Fecundación.-

Son de forma más o menos oval, de color blanquecino, amarillento o ambarino, y algo translúcidos.

En las especies ibéricas los más pequeños son los de *Arion intermedius* (2 x 1,5 mm) y los mayores los de *Limax maximus* (5 x 5,5 mm) aunque pueden ser superados en volumen por los de *Testacella haliotideae*, que son extraordinariamente alargados (7 x 4 mm). Hay especies exóticas con huevos de dimensiones bastante mayores (SOUTH, 1992). Así, destacan los de *Veronicella ameghini*, con dimensiones de 8,5 x 4 mm.

La estructura general de los huevos de las babosas muestra las siguientes capas del exterior al interior:

- Cubierta calcárea externa
- Capa gelatinosa
- Membrana perivitelina: Constituida por coagulación de la interfase entre la capa gelatinosa y la siguiente (fluido vitelino).
- Fluido vitelino: Formado mayoritariamente por galactógeno, que es el principal polisacárido de reserva en limacos. No hay lípidos.
- Oocito fecundado (embrión).

La fecundación de los oocitos tiene lugar en el saco de fertilización, a partir del espermatozoide de la vesícula seminal, procedente del compañero de cópula y que se había acumulado en la espermateca o receptáculo seminal (aunque también puede darse la autofecundación). En el tránsito por el espermoviducto, a partir de secreciones de la glándula de la albúmina y la glándula oviducal, se van formando los huevos, pudiéndose observar en ocasiones el espermoviducto repleto de los mismos. Finalmente, y a través del oviducto libre van a parar al atrio genital, donde pueden acabar de formarse a partir de secreciones de glándulas acompañantes. Salen al exterior en el momento de la puesta a través del orificio genital.

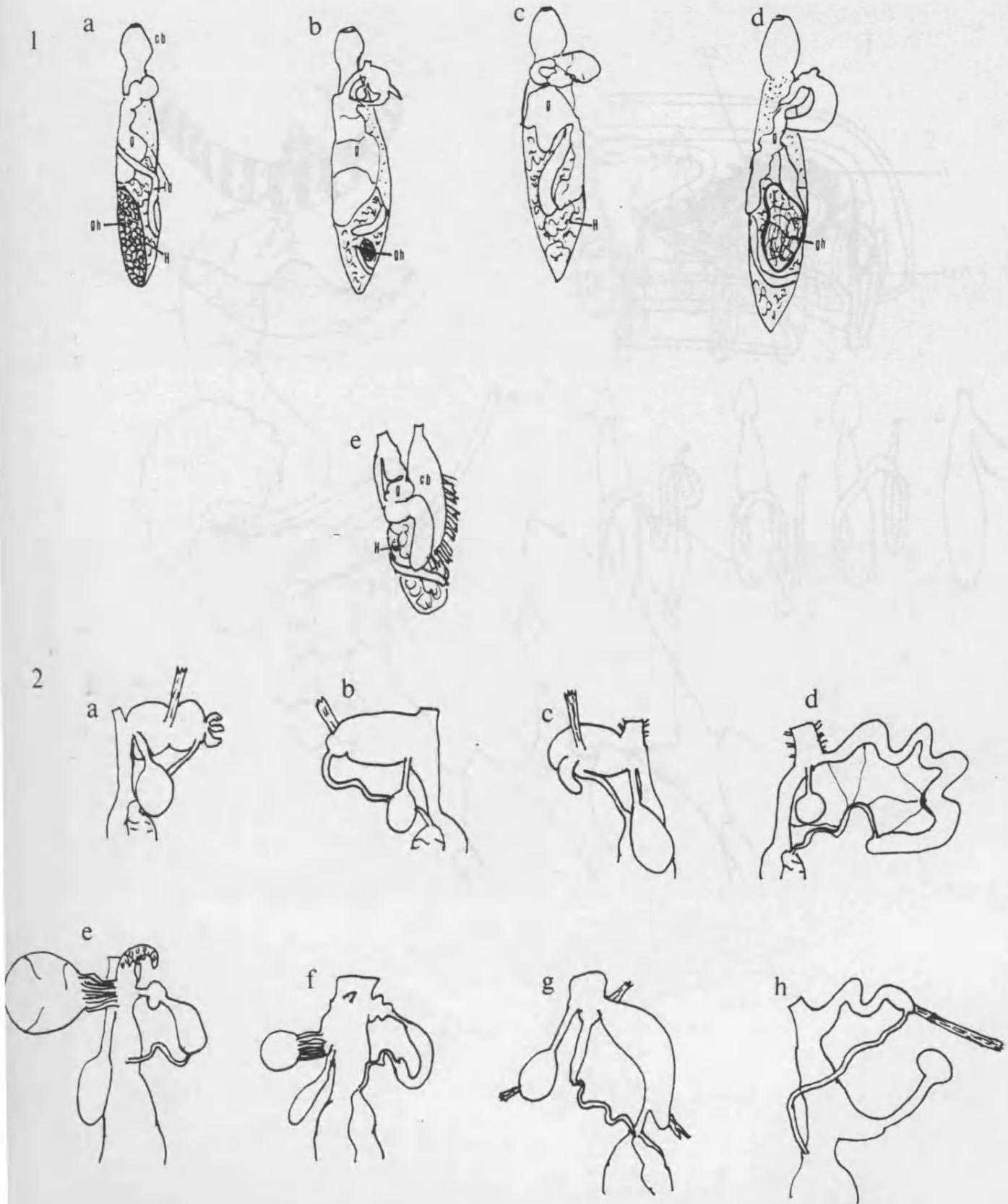


Figura 3: 1. Masas viscerales. a) Agriolimacidae. b) Limacidae. c) Milacidae. d) Arionidae. e) Testacellidae. Cb: Cono bucal; g: Genitalia; td: Tubo digestivo; H: Hepatopáncreas; gh: Glándula hermafrodita. 2. Genitalias distales. a) *Deroceras reticulatum*. b) *Malacolimax tenellus*. c) *Lehmannia valentiana*. d) *Limax cinereoniger*. e) *Milax nugricans*. f) *Tandonia sowerbyi*. g) *Arion lusitanicus*. h) *Testacella haliotidea*.

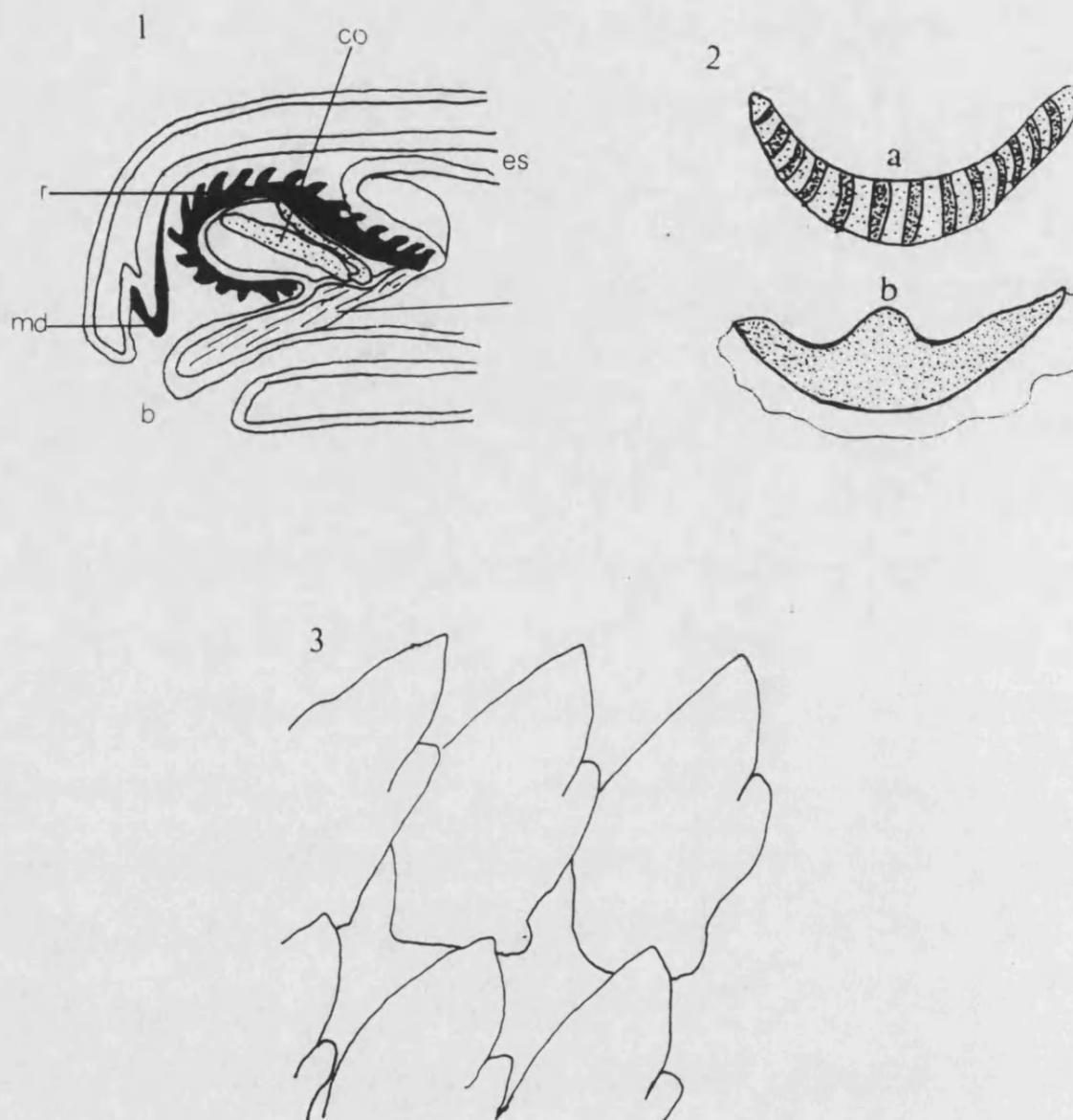


Figura 4: 1. Sección sagital de la cabeza de una babosa (Tomado de RUNHAM y HUNTER, 1970). *co*: Cartilago odontóforo; *es*: Esófago; *b*: Boca; *md*: Mandíbula; *r*: rádula. 2. Mandíbulas. a) Odontognata (*Arion*). b) Oxignata (*Deroceras*). 3. Dientes centro-laterales de la rádula de *Arion lusitanicus* (ejemplar de Andorra).

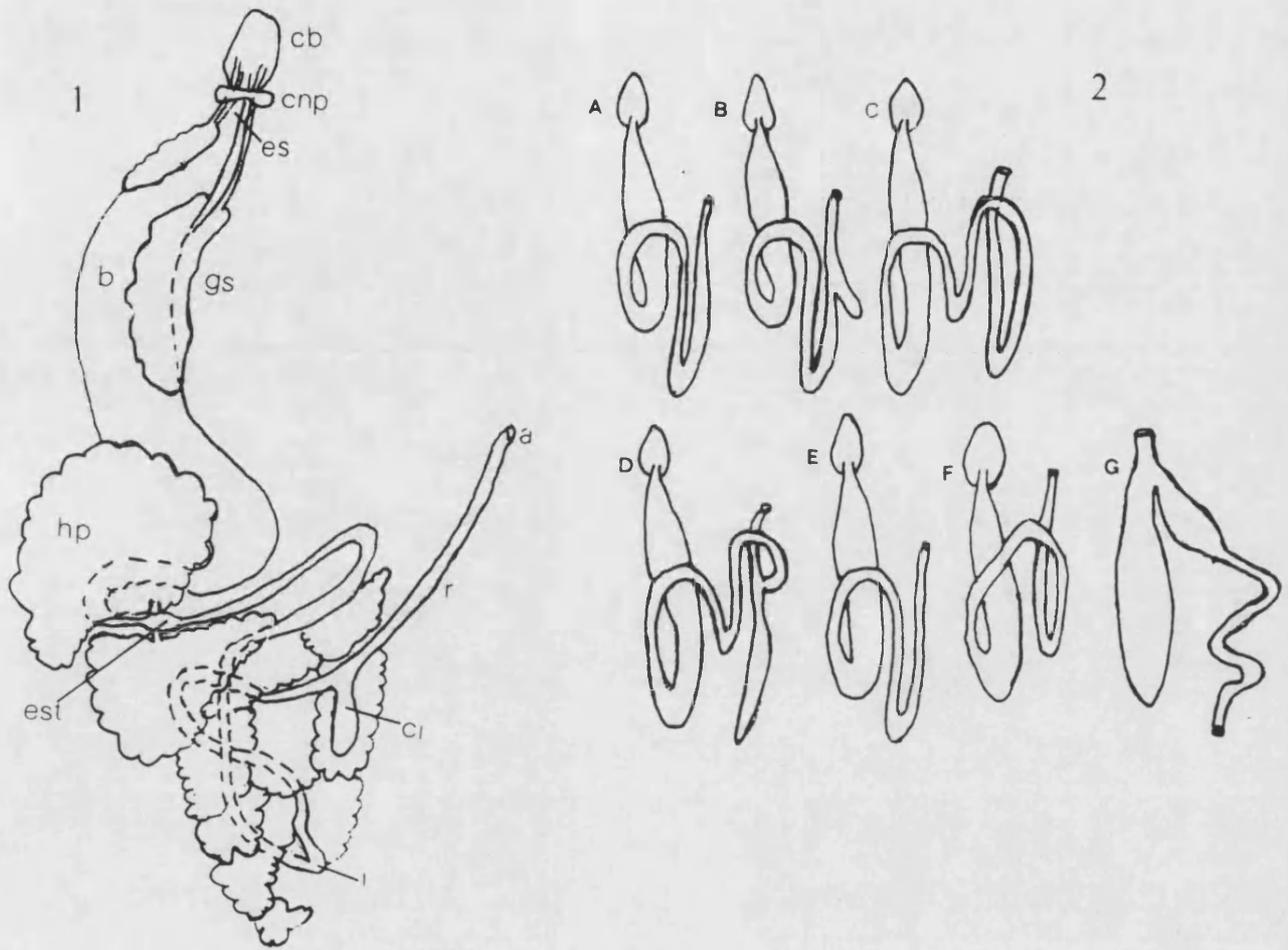


Figura 5: 1. Tubo digestivo de *Deroceras reticulatum* (Tomado de RUNHAM y HUNTER, 1970). **cb:** cono bucal, **cnp:** collar nervioso periesofágico, **es:** esófago; **b:** buche; **gs:** glándula salival, **hp:** hepatopancreas; **est:** estómago; **i:** intestino; **ci:** ciego intestinal; **r:** recto; **a:** ano. 2. Esquemas de tubos digestivos. A, B: *Deroceras*; C: *Limax*; D: *Lehmannia*; E: *Milax*; F: *Arion*; G: *Testacella* [Tomado en parte de MARTÍN (1985)].

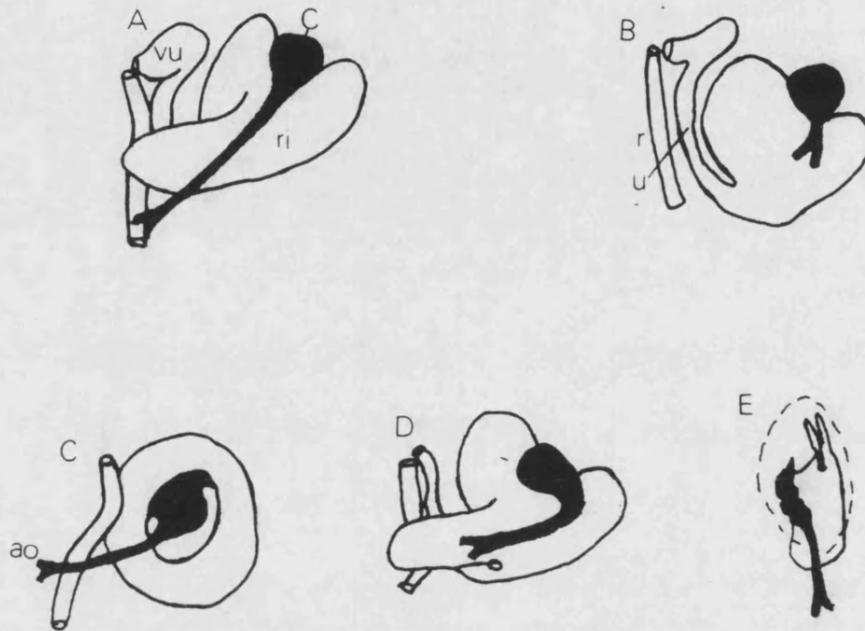
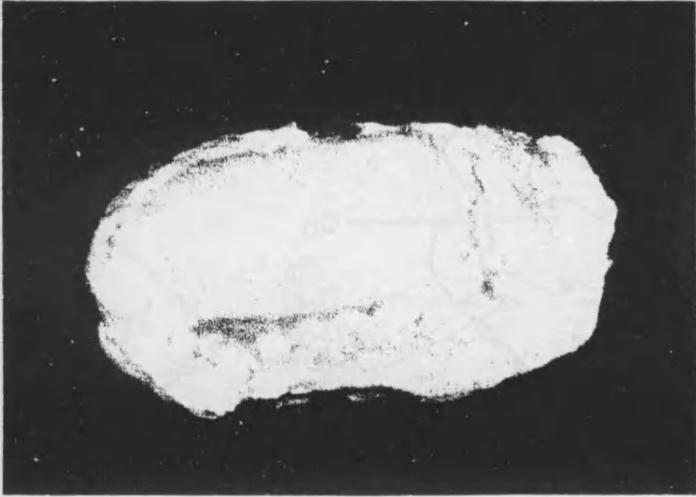


Figura 6: Complejos paleales (vista superior cortando el escudo). A: Agrilolimacidae; B: Limacidae, C: Arionidae; D: Milacidae; E: Testacellidae. u: uréter, vu: vejiga urinaria, r: recto, ri: riñón, C: corazón, ao: aorta. Adaptado de MARTÍN (1985).

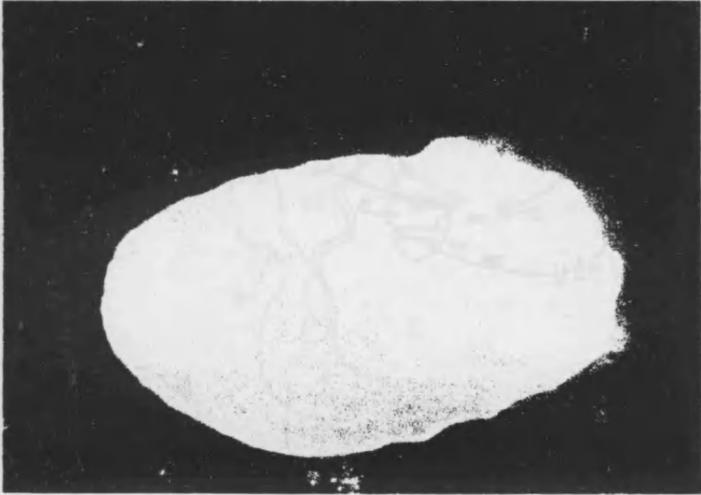
A



B



C



D



Figura 7: Limacelas. A: Limacidae (*Lehmannia valentiana*); B: Agriolimacidae (*Deroceras roblei*); C: Milacidae (*Milax nigricans*). D: Concha externa de *Testacella haliotideae*.

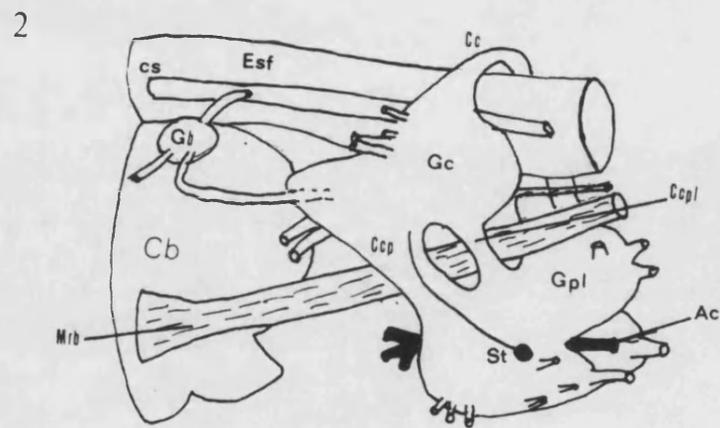
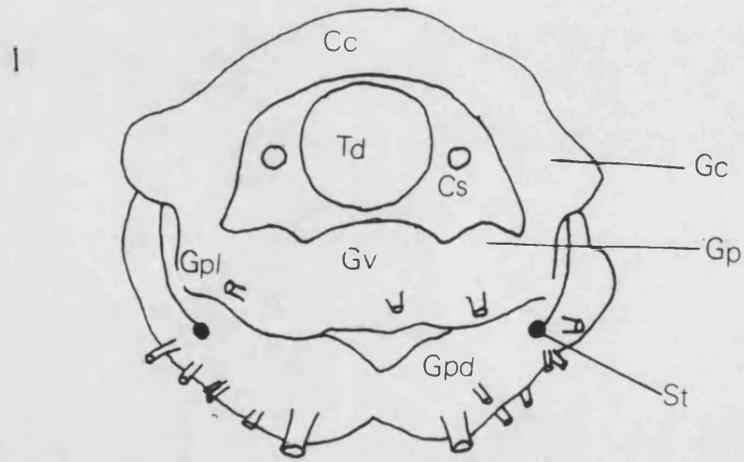


Figura 8: Collar nervioso periesofágico. *1.* Vista frontal. *2.* Vista lateral. Cc: conectivo cerebral; Gc: ganglio cerebral; Td: Tubo digestivo; Cs: Conducto salival; Gp: Ganglio parietal; Gpl: Ganglio pleural; Gv: Ganglio visceral; Gpd: Ganglio pedio; St: Estatocisto; Esf: Esófago; Gb: ganglio bucal; Cb: Cono bucal; Mrb: Músculo retractor bucal; Ac: Arteria cefálica; Ccpl: Conectivo cerebro pleural; Ccp: Conectivo cerebroparietal. Tomado de RUNHAM y HUNTER, 1970.

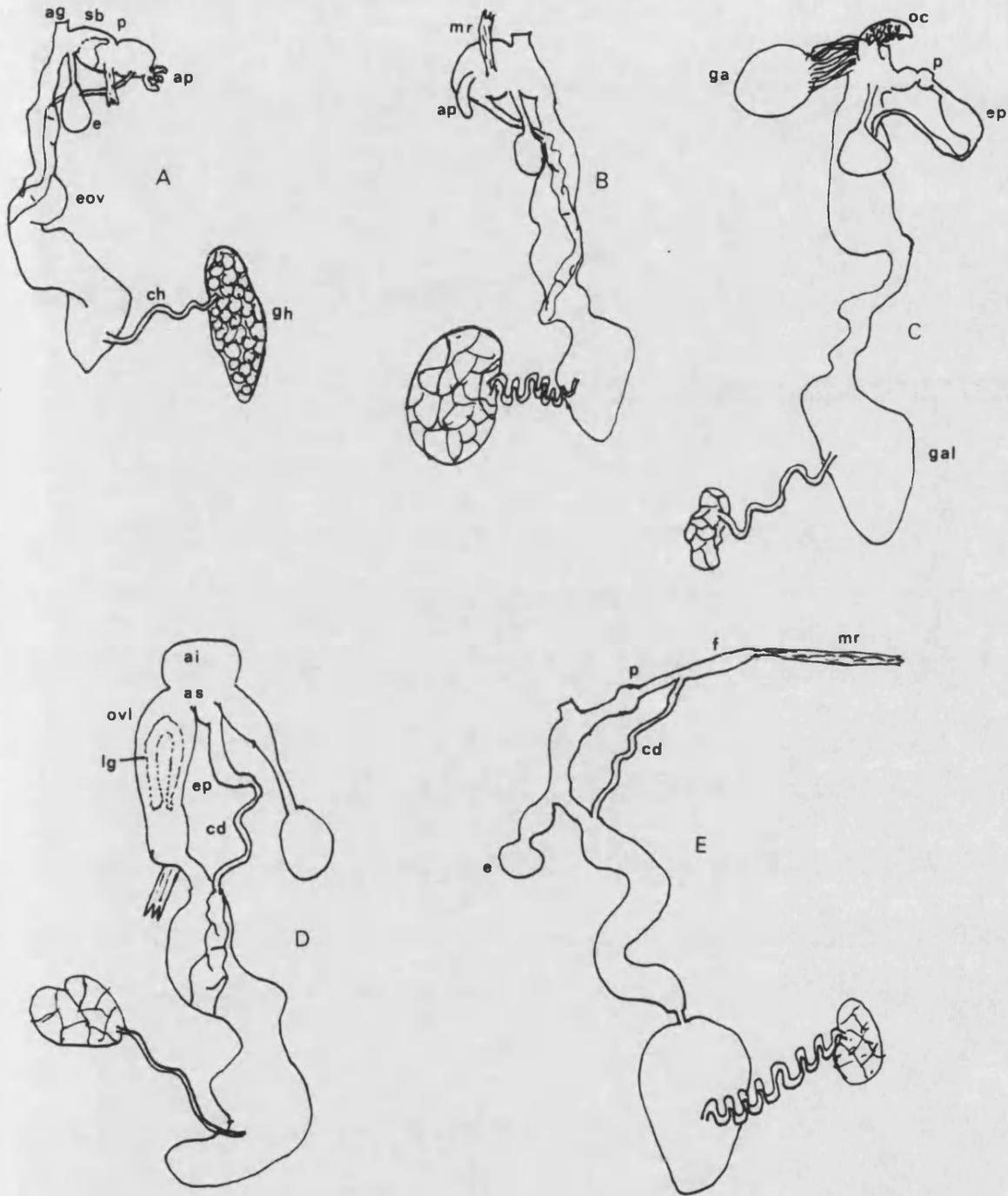


Figura 9: Genitalias. A: *Deroceras reticulatum*; B: *Lehmannia valentiana*; C: *Milax nigricans*; D: *Arion lusitanicus*; E: *Testacella haliotideia*. ag: atrio genital; p: pene; sb: sarcobelum; ap: apéndices peniales; e: espermateca, eov: espermoviducto; ch: conducto hermafrodita; gh: glándula hermafrodita; ga: glándula atrial; oc: órgano corniforme; ep: epifalo; gal: glándula de la albúmina; ai: atrio inferior; as: atrio superior; ovl: oviducto libre; lg: ligula; cd: conducto deferente. f: flagelo; mr: músculo retractor.

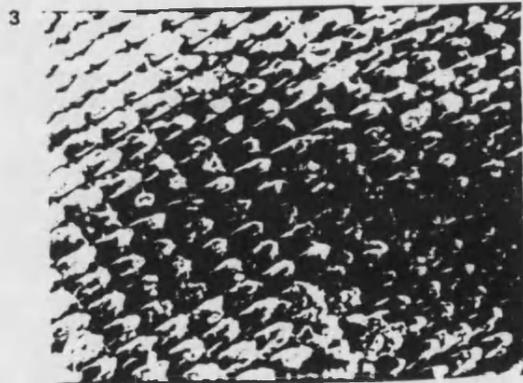
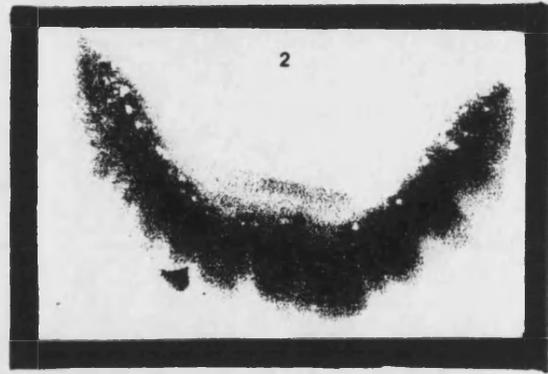
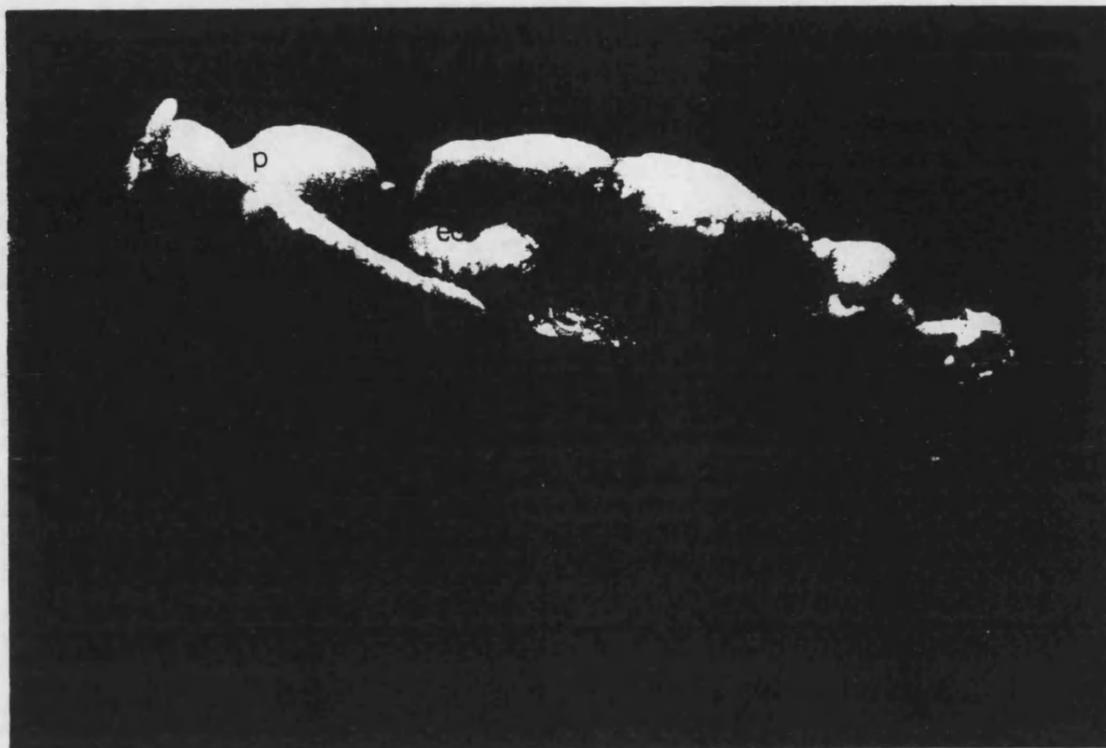


Figura 10: 1. Mandíbula oxignata de *Deroceras roblei* n. sp. 2. Mandíbula odontognata de *Arion lusitanicus*. 3. Dientes radulares de *A. rufus*.

1



2



Aparatos genitales: 1. *Deroceras reticulatum*. 2. *Lehmannia valentiana* (Fotos: Ximo Blasco)

ap: Apéndice penial. p: pene. ag: atrio genital. e: espermateca. eov: espermoviducto. gal: glándula de la albúmina. ch: conducto hermafrodita. gh: glándula hermafrodita.

2.6.- CARACTERES USADOS EN TAXONOMÍA. EL PROBLEMA DE LOS SUBGÉNEROS

Es una idea universalmente aceptada que el uso de **caracteres externos** para la determinación específica de las babosas, como se ha hecho en otros tiempos, es totalmente insuficiente. Así se expresan todos los autores modernos, en particular a partir de la obra de QUICK (1960) sobre las babosas de las Islas Británicas. En España, en todos los trabajos faunísticos y taxonómicos sobre limacos de los últimos tiempos, se ha expresado siempre la misma opinión en este sentido (CASTILLEJO, 1982; MARTÍN, 1985; RODRÍGUEZ, 1991; GARRIDO, 1992, 1995, y otros).

Así, los pulmonados desnudos presentan una gran variabilidad intraespecífica en cuanto a coloración y dibujo exterior, pudiendo existir además grandes diferencias entre juveniles y adultos. De todas maneras se puede hacer una buena diferenciación en base a caracteres externos a nivel de familia. Para ello se utilizan caracteres como la **posición del neumostoma**, el **dibujo del escudo**, la **presencia o ausencia de glándula caudal y orla**, la **presencia y extensión de la quilla dorsal**, y otras características de menor importancia.

Pese a todo lo expuesto, teniendo la suficiente experiencia, las especies más comunes se podrían diferenciar en términos generales atendiendo a sus características externas. Así, CAMERON *et al.* (1983) publicaron una clave de campo de las babosas británicas basada en este tipo de caracteres, pero indicando siempre las dificultades de la cuestión y que en casos dudosos habría que recurrir a la disección de los ejemplares. Nuestra experiencia nos indica que los caracteres externos pueden ser orientativos pero nunca definitivos para la determinación específica de los individuos.

El conjunto de caracteres usados por todos los autores para la determinación de las babosas a nivel de especie es la **genitalia**, y en particular la porción distal de la misma; obviamente, disposiciones diferentes de los **órganos copuladores** harían problemática sino imposible la cópula, lo que aseguraría el aislamiento reproductivo necesario para considerar especies distintas. Así, en el género *Deroceras* se usa como carácter de gran importancia taxonómica la forma del **sarcobelum** y, en los grandes *Arion*, la situación y morfología de la **lígula** (NOBLE, 1992). Otro carácter universalmente aceptado como de validez taxonómica específica es la forma y tamaño de los **espermátóforos**. También se utilizan, aunque en menor medida, la posición y tamaño de la **glándula hermafrodita** e incluso de la **glándula de la albúmina** y el tamaño relativo de ambas.

La **concha (limacela)** muestra diferencias a nivel de familia, lo mismo que los órganos del interior de la cavidad paleal (SOLEM, 1978).

La **rádula**, con gran variedad morfológica individual y modificable según el régimen alimenticio del animal, no se admite en la actualidad como un carácter de gran valor taxonómico (JUNGBLUTH *et al.*, 1980). La **mandíbula** sólo presenta diferencias claras a nivel de familia. Como comenta SOLEM (1978), la

variabilidad de la mandíbula en tamaño, fuerza y disposición de las costillas es tan grande que no se le puede dar importancia taxonómica.

La presencia o ausencia de **ciego rectal** y su desarrollo se ha usado en limácidos y agriolimácidos para diferenciar subgéneros.

Otro conjunto de caracteres usado con profusión en los últimos años, en especial por el Dr. Castillejo y su equipo, para discriminar especies similares sobre todo si son al menos parcialmente simpátricas, es el **cortejo y galanteo**, y especialmente las características de la **cópula**. Las diferencias copulatorias entre especies simpátricas dificultarían el reconocimiento sexual y por tanto el acoplamiento entre individuos de especies distintas, lo que afianzaría el aislamiento reproductivo.

En cuanto a la citotaxonomía, el **número cromosómico** se ha manifestado útil a nivel subgenérico (PATTERSON y BURCH, 1978), con las dificultades que ello lleva implícitas, como veremos más adelante. El análisis del **cariotipo** ha sido muy poco utilizado en gasterópodos.

Los **estudios bioquímicos** se han desarrollado bastante en los últimos tiempos, en especial en lo referente al comportamiento electroforético de enzimas y otras proteínas, y últimamente el análisis del ADN, lo que ha permitido discriminar especies cercanas, en particular del género *Arion*, como ha estudiado el Dr. Backeljau en varios trabajos en colaboración con otros investigadores.

La **utilización de subgéneros** en la clasificación de los pulmonados desnudos es otra cuestión bastante debatida:

En *Testacella* y en *Boettgerilla* nunca se han distinguido subgéneros.

En la familia Milacidae se han descrito varios subgéneros de *Milax* e incluso secciones en cada uno de ellos. WIKTOR (1981) revisa la taxonomía de esta familia y admite solamente dos géneros: *Milax* y *Tandonia*, sin subgéneros en ninguno de ellos.

Deroceras, antiguamente denominado *Agriolimax*, ha sido dividido a lo largo de la historia en varios subgéneros atendiendo a caracteres como la presencia o ausencia de un ciego rectal o a la forma del sarcobelum. QUICK (1960) no los usa, pues piensa que existe solapamiento entre los caracteres anatómicos de las especies y desconocimiento de la anatomía de alguna de ellas, por lo que concluye afirmando que el uso de subgéneros no tiene utilidad. WIKTOR, en el conjunto de sus obras, KERNEY *et al.* (1983) y otros, sin embargo, mantienen los subgéneros, lo mismo que CASTILLEJO (1982) en su tesis doctoral, en la que sigue el sistema de Wiktor, igual que en otros trabajos posteriores, incluido el catálogo de especies ibéricas (CASTILLEJO y RODRÍGUEZ, 1991). De todas formas, en los últimos trabajos de Castillejo y otros miembros de su equipo ya no se usa la clasificación subgenérica de *Deroceras* por considerarla "una cuestión no suficientemente aclarada", y lo mismo hacen MARTÍN (1985) y DE WINTER (1986) en otros trabajos sobre las

babosas ibéricas. Curiosamente, en el reciente estudio sobre los moluscos terrestres del norte de la Península [ALTONAGA *et al.* (1994)], del que es coautor Martín, se subdivide de nuevo el género *Deroceras*.

En la familia Limacidae la confusión es considerable. Así, la especie *L. flavus* se ha incluido tanto en *Lehmannia* como en *Limax*, pues posee caracteres comunes a los dos y en cualquier caso dentro del subgénero *Limacus*, que en algunos trabajos ha aparecido como género. En los trabajos más recientes aparece como *Limax* y así lo mantendremos en el presente estudio. *Lehmannia* o *Malacolimax*, géneros actuales bien establecidos, se han considerado en ocasiones subgéneros dentro del género *Limax*. Nosotros aceptaremos tres géneros: *Limax*, *Lehmannia* y *Malacolimax*, sin divisiones subgenéricas.

En el género *Arion* también se han distinguido numerosos subgéneros a lo largo de la historia, habiéndose usado esta clasificación por la mayoría de los autores, aunque con frecuentes discrepancias en cuanto a la asignación subgenérica de algunas especies. Desde hace algún tiempo se tiende a agrupar algunas especies poco claras de *Arion* en complejos específicos, sin asignar subgéneros, como hace GARRIDO (1992), que sin embargo los vuelve a utilizar en su tesis doctoral (1995). Tampoco utilizan subgéneros ALTONAGA *et al.* (1994).

En esta tesis, teniendo en cuenta la discusión existente sobre la necesidad, oportunidad e idoneidad del uso de subgéneros en la clasificación de los pulmonados desnudos, no contemplaremos dicha categoría taxonómica.

Algunas de las especies estudiadas en esta memoria se agrupan, como hacen otros autores, en **complejos específicos** que son conjuntos de especies estrechamente emparentadas cuyos miembros no están totalmente caracterizados. Se les aplica el nombre del componente más conocido. De esta manera, en diferentes momentos de esta memoria se hablará de los siguientes complejos: *Deroceras altimirai*, *Arion lusitanicus*, *Arion subfuscus* y *Arion hortensis*. En la literatura anglosajona aparecen frecuentemente como *Arion hortensis* agg., *Arion subfuscus* agg., etc.

3. Antecedentes bibliográficos

3.- ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS

Los pulmonados desnudos constituyen uno de los grupos de moluscos terrestres menos conocidos. En el ámbito geográfico de esta tesis, los estudios realizados hasta el momento no son demasiado abundantes, e incluso son inexistentes en lo referente a algunas regiones.

En su “Inventario crítico de las babosas de la Península Ibérica y Baleares”, CASTILLEJO y RODRÍGUEZ (1991) reseñan los trabajos sobre babosas publicados hasta esa fecha. ROBLES (1990) recopila todas las citas bibliográficas de gasterópodos terrestres en la provincia de València. Por nuestra parte, también hemos presentado dos comunicaciones a congresos en cuyos resúmenes aparece la distribución por provincias de los limácidos (BORREDÀ, BLASCO y ESPÍN, 1994) y de todos los pulmonados desnudos (BORREDÀ, 1995) del este de la Península Ibérica.

Para ordenar la lista bibliográfica distribuiremos las citas en tres regiones: Catalunya, Comunidad Valenciana y resto del territorio estudiado.

a) CATALUNYA

GRAELLS (1846), en su “Catálogo de los moluscos terrestres y de agua dulce observados en España.....” hace referencia a algunas babosas españolas mencionando provincias o regiones en cuanto a su distribución. *Limax sylvaticus* Draparnaud, 1805 (= *Deroceras agreste*), *Limax marginatus* Müller, 1774 (= *Lehmannia marginata*), *Arion empiricorum* Férussac, 1819 (= *A. ater*, *A. rufus* o *A. lusitanicus*) y *Arion fuscatus* Férussac, 1819 (= *A. subfuscus*) se citan en Catalunya.

FAGOT (1884) cita *Krynichillus brunneus* Draparnaud, 1801 (= *Deroceras laeve*), *Limax agrestis* Linneo, 1758 (= *Deroceras agreste*), *Arion empiricorum* y *Arion rufus*.

CHIA (1886) reseña *Testacella haliotidea* en varias localidades gerundenses.

FAGOT (1887) cita *Limax pygnohlenius* Fagot, 1887 (= *Deroceras laeve*) en el valle de Aran.

POLLONERA (1888) menciona *Testacella barcinonensis* Pollonera, 1888 (= *T. haliotidea*) en Barcelona.

HIDALGO (1875, 1916) en sus obras de obligada referencia en la malacología hispana recoge algunas citas de babosas en Catalunya: *Agriolimax laevis*, *Limax brunneus* Draparnaud, 1801, *Krynichillus brunneus* y *Limax laevis* (las cuatro son sinónimos de *Deroceras laeve*); *Agriolimax agrestis*, *Limax agrestis* y *Limax sylvaticus* Draparnaud, 1805 (= *Deroceras agreste*); *Limax arborum* Bouchard et Chantereux, 1838 (= *Lehmannia marginata*), *Limax*

valentianus, *Agriolimax valentianus* y *Malacolimax valentianus* (= *Lehmannia valentiana*); *Limax cinereus* Müller, 1774 (= *Limax maximus*); *Limax variegatus* Draparnaud, 1801 (= *Limax flavus*); *Milax gagates* (= *Milax gagates*); *Limax marginatus* Draparnaud, 1805 (= *Tandonia rustica*); *Milax sowerbyi* (= *Tandonia sowerbyi*); *Arion empiricorum*; *Arion rufus*; *Arion fuscatus* (= *A. subfuscus*); *Arion fuscus* (Müller, 1774) y *Arion pyrenaicus* Fagot, 1881 (= *A. hortensis*).

MALUQUER (1904) reseña algunas especies de limacos en el Pirineo gerundense: *Limax agrestis* (= *Deroceras agreste*), *Limax variegatus* (= *Limax flavus*) y *Arion rufus*.

TAYLOR (1907), en su monografía sobre los moluscos continentales británicos, menciona las citas de Hidalgo de babosas ibéricas, algunas de ellas catalanas.

BOFILL, HAAS y AGUILAR-AMAT (1918, 1921) y BOFILL y HAAS (1920a, 1920b, 1920c, 1921) publican diversos trabajos sobre la malacología de los valles pirenaicos catalanes, en las que se mencionan diversas babosas. Todo ello se recopila y completa en un trabajo posterior de HAAS (1929) sobre la "Fauna malacológica terrestre y de agua dulce de Cataluña". Se citan las siguientes especies: *Agriolimax laevis* (= *Deroceras laeve*); *Agriolimax agrestis* (= *Deroceras agreste*), *Lehmannia marginata*, *Malacolimax valentianus* (= *Lehmannia valentiana*), *Limax maximus*, *Limax albipes*, *Limax flavus*, *Milax gagates*, *Arion rufus*, *Arion ater*, *Arion flavus* (= *A. lusitanicus*), *Arion subfuscus* s.l., *Arion hortensis*, *Testacella haliotidea*, *Testacella bisulcata* Risso, 1826 (= *T. scutulium*) y *Testacella scutulium*.

En los años veinte el farmacéutico catalán Alexandre Torres-Minguez publica diversos trabajos sobre pulmonados desnudos, la mayor parte de Catalunya, en los que propone numerosas especies nuevas, sobre todo del género *Arion*. Todo ello ha sido revisado por GARRIDO (1992) entre otros, y se comenta en el lugar oportuno.

Se abre a continuación un considerable hiato cronológico de cerca de cuarenta años en los que no hay ninguna nueva referencia a babosas catalanas, interrumpido por unas escasas nuevas citas de VILELLA (1965) en una nota sobre la fauna malacológica de la Vall Ferrera (L). Igualmente, en un trabajo algo anterior de revisión de *Lehmannia valentiana*, WALDÉN (1961) menciona esta especie en las provincias de Barcelona y Girona.

ALTIMIRA (1968, 1969) aporta algunas reseñas en artículos malacológicos generales sobre Girona y el delta del Llobregat. Menciona *Deroceras reticulatum* y *Testacella haliotidea*.

El malacólogo holandés ALTENA (1969, 1970) publica datos sobre *Deroceras* catalanes, describiendo dos nuevas especies: *D. altimirai* y *D. tarracense*. En otro trabajo, de 1971, proporciona nuevas citas de *Arion lusitanicus*.

BECH (1974, 1988) añade citas puntuales de algunas especies (*Deroceras agreste*), y en su obra general sobre la malacofauna continental catalana (BECH, 1990), recopila las citas existentes hasta ese momento.

VILLARROYA (1980) aporta algún nuevo dato referente al Collado de Collsacabra (Barcelona-Girona). Reseña la presencia de las siguientes especies: *Deroceras laeve*, *D. agreste*, *Milax gagates* y *Arion rufus*.

ALONSO, IBÁÑEZ y BECH (1984) publican unas claves de identificación de las babosas de Catalunya, sin citar localidades concretas, que nos fue de gran utilidad en el inicio de nuestra labor en este campo. Incluyen en la malacofauna catalana las siguientes babosas: *Deroceras laeve*, *D. reticulatum*, *D. agreste*, *D. tarracense*, *D. altimirai*, *Lehmannia (Limacus) flava* (= *Limax flavus*), *Limax albipes*, *Limax maximus*, *Limax cinereoniger*, *Lehmannia marginata*, *Lehmannia valentiana*, *Milax gagates*, *Milax nigricans*, *Milax sowerbyi* (= *Tandonia sowerbyi*), *Tandonia marginata* (= *Tandonia rustica*), *Arion ater*, *Arion rufus*, *A. lusitanicus*, *A. subfuscus*, *A. hortensis*, *A. intermedius*, *Testacella haliotideia* y *T. scutulium*.

DE WINTER (1986) analiza diversas especies de ariónidos y agriolimácidos de la península, algunas de las cuales aparecen en Catalunya: *Deroceras altimirai altimirai*, *D. altimirai levisarcobelum*, *Arion* cf. *anthracius* y *A. fagophilus*.

OUTEIRO, RODRÍGUEZ y CASTILLEJO (1988) citan *Malacolimax tenellus* por primera vez en la Península Ibérica, a partir de material del Pirineo de Lleida.

WIKTOR y MARTÍN (1991) redescubren *Arion anthracius*, aportando citas catalanas de este taxón.

GARRIDO (1992), en su tesina de licenciatura sobre los Ariónidos del nordeste de la península, estudia esta familia y aporta numerosas citas nuevas en Catalunya.

CASTILLEJO, GARRIDO e IGLESIAS (1993) analizan algunas especies de agriolimácidos peninsulares, algunos de ellos de Catalunya, aportando interesantes nuevas citas.

ALTONAGA, GÓMEZ, MARTÍN, PRIETO, PUENTE y RALLO (1994), en su estudio de los moluscos terrestres del norte peninsular, proporcionan numerosas citas en Catalunya.

BORREDÀ, BLASCO, COLLADO y ESPÍN (1994) aportan un estudio sobre las babosas del Principat d'Andorra.

GARRIDO, CASTILLEJO e IGLESIAS (1994) incorporan nuevas citas de *Arion intermedius* en la Serra de Montsant, en algunos de cuyos individuos encontraron espermátóforos completos, siendo la primera vez que se describe

dicha estructura reproductora en la especie. En otro trabajo posterior, estos autores [GARRIDO *et al.* (1995)], estudian el complejo *Arion subfuscus* en el este de la Península, segregando *A. subfuscus* s.l. en cinco especies, tres de las cuales sitúan en Catalunya (*A. molinae*, *A. cf. subfuscus* y *A. cf. gilvus* según la nomenclatura usada por estos autores).

GARRIDO (1995), en su tesis doctoral, proporciona numerosas nuevas citas de varias especies en diversas localidades de Andorra y Catalunya, que se recogerán en las descripciones correspondientes.

b) COMUNIDAD VALENCIANA

La cita más antigua de babosas valencianas de la que tenemos constancia se remonta a FÉRUSSAC (1821), que en sus “Tableaux systematiques.....” nombra para “Valencia”: *Limax variegatus*, *Limax Valentianus*, *Limax agrestis* y *Limax gagates* que casi con total seguridad deben referirse a *Limax flavus*, *Lehmannia valentiana*, *Deroceras reticulatum* y *Milax gagates* (o *M. nigricans*), respectivamente. *Limax Valentianus* (= *Lehmannia valentiana*) se describe como nueva especie, a partir de material de València, toponimia a la que hace mención el nombre específico.

GRATELOUP (1855) menciona para “Valencia” a *Limax Valentianus*.

HIDALGO (1875) en su “Catálogo de los moluscos terrestres que se encuentran en diferentes puntos del Reino de Valencia”, cita diversas especies (Valencia, huerta): *Arion hortensis*, *Limax agrestis*, *Amalia gagates* y *Testacella bisulcata*.

MARTORELL y BOFILL (1888), en su catálogo de la colección Martorell y Peña, mencionan para “Valencia” a *Limax agrestis* y *Limax variegatus*.

TAYLOR (1907) también refiere para “Valencia” algunas especies de babosas.

HIDALGO (1916) recopila las citas bibliográficas de moluscos sobre la Península Ibérica y Baleares. Para “Valencia” nombra las siguientes babosas: *Agriolimax Valentianus*, *Amalia gagates*, *Arion hortensis*, *Geomalacus intermedius*, *Limax agrestis*, *Limax arborum*, *Limax cinereus*, *Limax flavus*, *Limax gagates*, *Limax Valentianus*, *Limax Valentinianus* y *Milax Valentianus*.

BOSCÀ (1916) reseña de “Valencia y sus alrededores”, procedentes de las colecciones E. Roselló y E. Boscà, las siguientes especies: *Limax agrestis*, *Amalia gagates*, *Arion hortensis* y *Testacella haliotideia*.

ROSELLÓ (1934), en el catálogo de su colección, nombra *Testacella haliotideia* y *Limax marginatus* para la provincia de València.

JAECKEL (1952) y ESPAÑOL y ALTIMIRA (1958) citan *Milax gagates* en las Islas Columbretes, que en opinión de GASULL (1981) debe referirse a *M. nigricans*.

WALDÉN (1961), en su revisión de *Lehmannia valentiana*, menciona esta especie en València.

GASULL (1975) reseña en diversas localidades de las provincias de València y Alacant las siguientes especies, determinadas por Van Regteren Altena: *Arion lusitanicus*, *Arion subfuscus*, *Testacella scutulium*, *Testacella maugei*, *Lehmannia valentiana*, *Limacus flavus*, *Deroceras reticulatum*, *Milax gagates* y *Milax nigricans*.

GASULL (1981) cita seis especies para la provincia de Castelló, también determinadas por Altena: *Milax nigricans*, *Lehmannia valentiana*, *Limacus flavus*, *Deroceras reticulatum*, *Deroceras altimirai* y *Testacella scutulium*.

ROBLES (1989), en su lista de moluscos continentales de la "Guía de la Naturaleza en la Comunidad Valenciana", reseña todas las especies de babosas nombradas por Gasull.

ROBLES (1990) recopila las citas bibliográficas de gasterópodos terrestres en la provincia de València.

ROBLES (1991) cita *Lehmannia valentiana*, determinada por nosotros, en las islas Columbretes.

GARRIDO (1992) reseña *Arion gilvus* en la Font Roja de Alcoi y en Bicorp (material recolectado por nosotros).

GARRIDO *et al.* (1995), en su revisión del complejo *Arion subfuscus*, vuelven a mencionar estas citas de *A. gilvus*.

GARRIDO (1995), en su tesis doctoral aporta como nuevas citas *Limax flavus* en en carascal de la Font Roja (Alcoi) y *Deroceras reticulatum* en Casas de Sta. Bárbara, Utiel (V).

A continuación, y para finalizar esta revisión de la bibliografía sobre pulmonados desnudos de la Comunidad Valenciana, listaremos nuestros trabajos, en solitario o en colaboración con otros autores:

- BORREDÀ, COLLADO y ROBLES (1990), sobre los Pulmonados desnudos de la provincia de València.
- BORREDÀ y COLLADO (1994), sobre los de la provincia de Castelló.
- BORREDÀ (1994) sobre la distribución geográfica de *Arion gilvus*.
- ALBESA, BORREDÀ, MARTÍNEZ-ORTÍ y ROBLES (1994) sobre la malacofauna del Rincón de Ademuz.

c) RESTO DEL TERRITORIO ESTUDIADO

Si el conocimiento de la malacología continental del País Valenciano y Catalunya es bastante incompleto, el del resto del territorio abarcado en este estudio lo es mucho más, habiendo áreas prácticamente inexploradas.

Así, en lo concerniente a los pulmonados desnudos, las referencias son las siguientes:

Las citas más antiguas que conocemos corresponden a CÁNOVAS (1875), que estudia los moluscos de Lorca (MU), donde menciona *Limax agrestis* y *Amalia gagates* (seguramente *Deroceras reticulatum* y *Milax gagates*, respectivamente).

HIDALGO (1916) recoge las citas de Cánovas que acabamos de indicar.

DE FEZ (1947), en su estudio sobre la fauna malacológica de Mira (CU), menciona *Lehmannia marginata* (debe referirse a *L. valentiana* probablemente) y *Milax gagates*.

WALDÉN (1961), en su estudio monográfico de *Lehmannia valentiana*, sitúa esta especie en la provincia de Granada, sin detallar localidades.

GASULL (1975), en su trabajo sobre la malacofauna terrestre del Sudeste español, añade a las citas de las provincias de València y Alacant antes mencionadas, las siguientes en la provincia de Murcia: *Testacella maugaei*, *Milax gagates*, *Milax nigricans*, *Lehmannia valentiana*, *Limacus flavus* y *Deroceras reticulatum*.

BORREDÀ y COLLADO (1991) y BORREDÀ, COLLADO, BLASCO y ESPÍN (1991) publican dos trabajos sobre las babosas de la provincia de Albacete.

CASTILLEJO et al (1993) citan *Deroceras nitidum* en algunas localidades de la Sierra de Cazorla.

GARRIDO et al. (1995) reseñan *Arion intermedius* en la Hoz de Beteta.

GARRIDO (1995) añade citas de diversas especies, que señalamos en las descripciones correspondientes, en las siguientes localidades: Sierra de Cazorla (J), Albarracín (TE), Oliete (TE), Laguna de Gallocanta (TE), Nacimiento del río Mundo (AB), Hoz de Beteta (CU) y Ruidera (CR).

En resumen, las siguientes especies han sido citadas por otros autores en el territorio estudiado:

- *Deroceras laeve* (MÜLLER, 1774)

Sinónimos utilizados: *Krynichillus brunneus* (DRAPARNAUD, 1801)

Agriolimax laevis (MÜLLER, 1774)

Limax brunneus DRAPARNAUD, 1801
Limax laevis MÜLLER, 1774

- *Deroceras nitidum* (MORELET, 1845)
- *Deroceras agreste* (LINNEO, 1758)
Sinónimos utilizados: *Limax sylvaticus* DRAPARNAUD, 1805
Limax agrestis (LINNEO, 1758).
Agriolimax agrestis (LINNEO, 1758)
- *Deroceras reticulatum* (MÜLLER, 1774)
Sinónimos utilizados: *Agriolimax pallidus* SCHRENK, 1848
Agriolimax reticulatus (MÜLLER, 1774)
- *Deroceras altimirai* ALTENA, 1969
- *Deroceras levisarcobelum* DE WINTER, 1986
- *Deroceras tarracense* ALTENA, 1969
- *Deroceras rodnae* GROSSU et LUPU, 1965
- *Deroceras* sp. (sensu Garrido, 1995)
- *Malacolimax tenellus* (MÜLLER, 1774)
- *Lehmannia marginata* (MÜLLER, 1774)
Sinónimos utilizados: *Limax arborum* BOUCHARD et CHANTEREUX, 1838
Limax marginatus MÜLLER, 1774.
- *Lehmannia valentiana* (FÉRUSSAC, 1821)
Sinónimos utilizados: *Limax valentianus* FÉRUSSAC, 1821
Agriolimax valentianus FÉRUSSAC, 1821
Malacolimax valentianus FÉRUSSAC, 1821
- *Limax cinereoniger* WOLF, 1803
- *Limax maximus* LINNEO, 1758
Sinónimos utilizados: *Limax cinereus* MÜLLER, 1774
- *Limax albipes* DUMONT et MORTILLET, 1853
- *Limax flavus* LINNEO, 1758
Sinónimos utilizados: *Limax variegatus* DRAPARNAUD, 1801
Lehmannia flava (LINNEO, 1758)
Limacus flavus (LINNEO, 1758)
- *Milax gagates* (DRAPARNAUD, 1801)
Sinónimos utilizados: *Amalia gagates* (DRAPARNAUD, 1801)

- *Milax nigricans* (SCHULTZ, 1836)
- *Tandonia rustica* (MILLET, 1843)
Sinónimos utilizados: *Amalia marginata* DRAPARNAUD, 1805
- *Tandonia sowerbyi* (FÉRUSAC, 1823)
Sinónimos utilizados: *Milax sowerbyi* (FÉRUSAC, 1823)
- *Arion rufus* (LINNEO, 1758)
Sinónimos utilizados: *Arion empiricorum* FÉRUSAC, 1819
- *Arion lusitanicus* MABILLET, 1868
Sinónimos utilizados: *Arion empiricorum* FÉRUSAC, 1819
Arion flavus NILSSON, 1882
Arion ruginosus TORRES MÍNGUEZ, 1924
Arion nigra chlamydae TORRES MÍNGUEZ, 1925
Arion nuriae TORRES MÍNGUEZ, 1925
Arion collo-miniato TORRES MÍNGUEZ, 1925
- *Arion subfuscus* (DRAPARNAUD, 1805)
Sinónimos utilizados: *Arion fuscatus* FÉRUSAC, 1819
- *Arion gilvus* TORRES MÍNGUEZ, 1925
Sinónimos utilizados: *Arion subfuscus* (DRAPARNAUD, 1805)
- *Arion molinae* GARRIDO, CASTILLEJO e IGLESIAS, 1995
Sinónimos utilizados: *Arion subfuscus* (DRAPARNAUD, 1805)
- *Arion hispanicus* SIMROTH, 1886
- *Arion baeticus* GARRIDO, CASTILLEJO et IGLESIAS, 1994
- *Arion fagophilus* DE WINTER, 1986
- *Arion anthracius* BOURGUIGNAT, 1866
- *Arion hortensis* FÉRUSAC, 1819
Sinónimos utilizados: *Arion fuscus* (MÜLLER, 1774)
Arion pyrenaicus FAGOT, 1881
- *Arion intermedius* (NORMAND, 1852)
- *Testacella maugei* FÉRUSAC, 1819
- *Testacella haliotideae* DRAPARNAUD, 1801
Sinónimos utilizados: *Testacella barcinonensis* POLLONERA, 1888
- *Testacella scutulum* SOWERBY, 1823
Sinónimos utilizados: *Testacella bisulcata* RISSO, 1826

4. Descripción del área estudiada

4.- DESCRIPCIÓN DEL ÁREA ESTUDIADA

4.1.- SITUACIÓN GEOGRÁFICA

El área geográfica objeto de estudio se sitúa en el este de la Península Ibérica (fig. 11) y tiene su centro en la Comunidad Valenciana. La superficie total es de unos 100.000 Km² lo que supone algo más de un sexto de la superficie peninsular total, que se estima en 580.961 Km².

En la designación de las localidades muestreadas y para facilitar su localización, a lo largo de esta tesis se utiliza la división provincial del territorio español, aunque no se trate más que de límites administrativos, no naturales.

El ámbito geográfico estudiado (figura 11) comprende la totalidad de Catalunya [provincias de Girona (GI), Lleida (L), Barcelona (B) y Tarragona (T)]; el Principat d'Andorra, la Comunidad Valenciana [provincias de Castelló (CS), València (V) y Alacant (A)]; la totalidad de las provincias de Teruel (TE), Albacete (AB) y Murcia (MU) y parte de las provincias de Ciudad Real (CR), Cuenca (CU), Almería (AL), Granada (GR) y Jaén (J).

Los límites del área de estudio son los siguientes:

- Por el norte, la frontera francesa.
- Por el este, el mar Mediterráneo, aunque se ha muestreado o estudiado material de las islas del País Valenciano: el archipiélago de Columbrets y la isla de Tabarca o Illa Plana.
- Por el oeste los límites provinciales de Lleida y Tarragona con Huesca y Zaragoza, y más al sur la línea de separación de los cuadrados UTM V y W.
- Por el sur, el Mediterráneo. En la provincia de Granada se llega hasta la Sierra de la Sagra, y en Jaén a la Sierra de Cazorla.

Para situar las localidades, cuya relación se hace en el apéndice, se han usado las coordenadas UTM (Universal Transverse Mercator). El área de estudio queda comprendida en los husos 30 y 31 y en las zonas 30S, 31S, 30T y 31T. Los puntos de muestreo son abarcados por los cuadrados de 100 Km de lado correspondientes a las designaciones CH, DH, CG, DG, EG, XL, YL, BF, CF, WK, XK, YK, BE, WJ, XJ, YJ, BD, WH, XH, YH, BC, WG, XG y WF.

El área geográfica elegida es de una enorme diversidad en cuanto al relieve, la litología, el clima, los suelos, la vegetación y el uso del terreno, por lo que su descripción no puede hacerse más que de una manera muy general. Partiendo de esta premisa, en los siguientes apartados trataremos de llevar a cabo una sucinta descripción de la misma desde los puntos de vista hidrológico, geológico, edafológico, climático y botánico, para lo cual nos hemos basado principalmente en varios cuadernos del Atlas Nacional de España editado por el Instituto Geográfico Nacional, dependiente del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, que empezaron a publicarse en 1992, y que en el momento de la

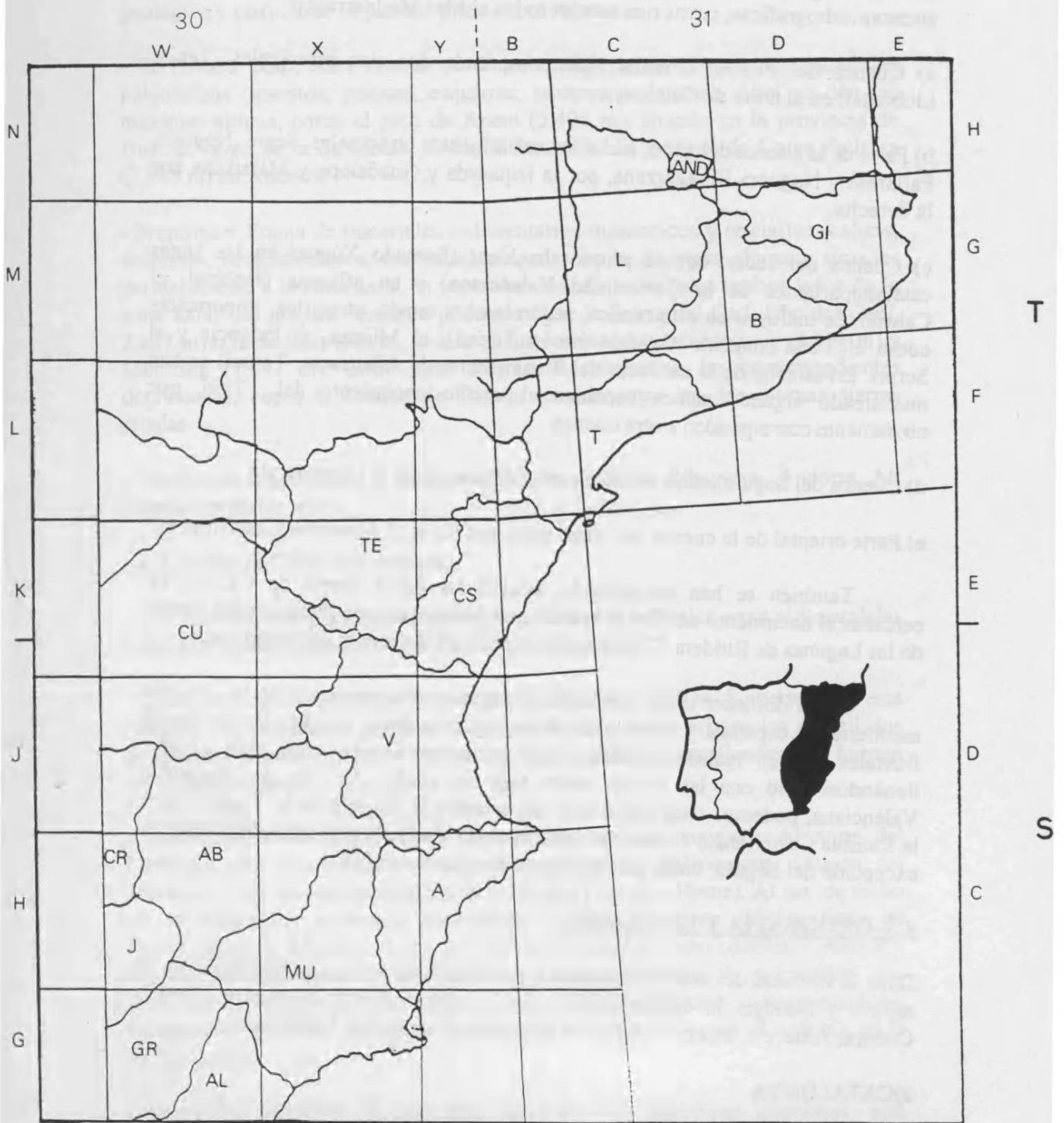


Figura 11: Área geográfica estudiada

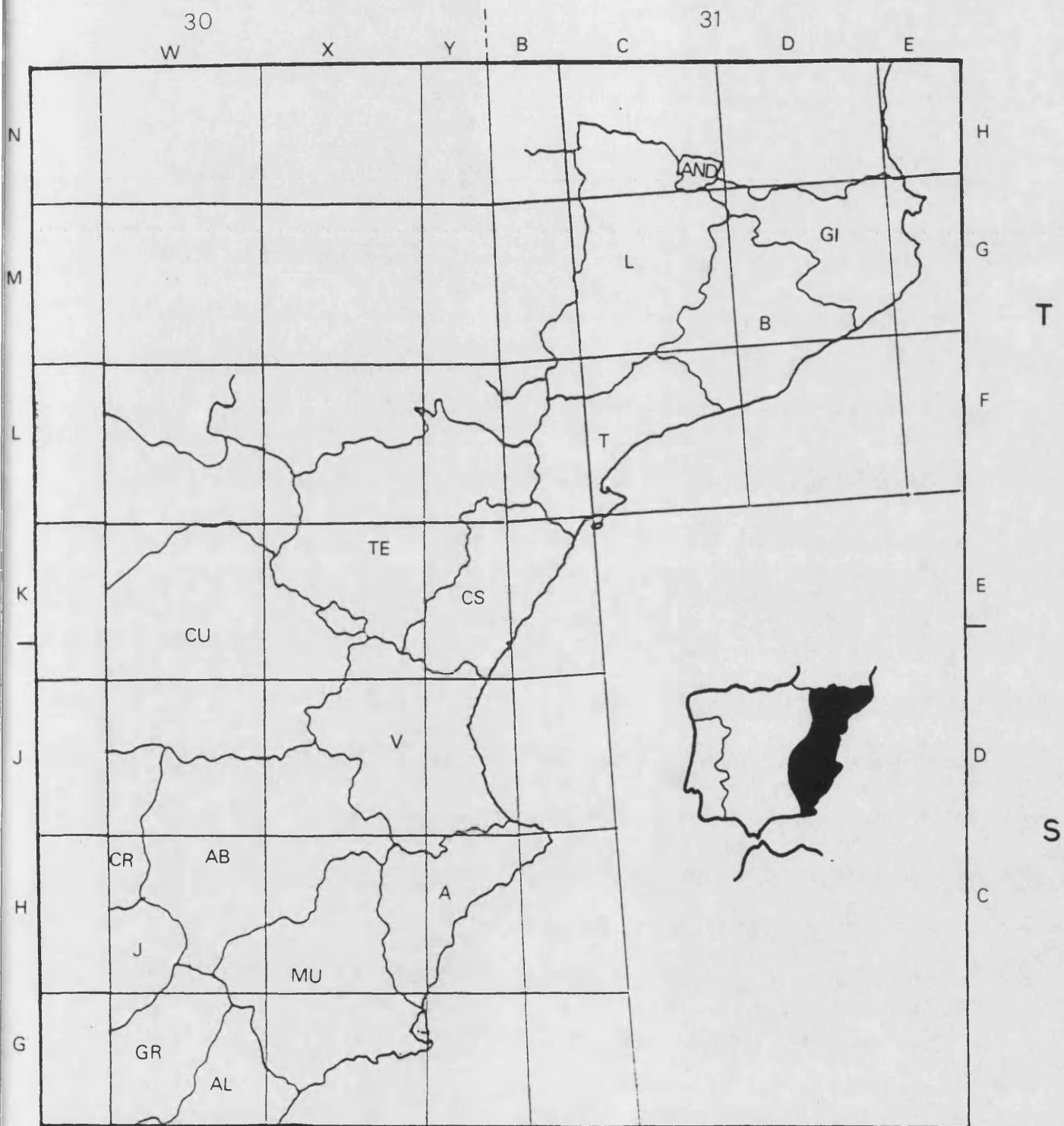


Figura 11: Área geográfica estudiada

4.2.-HIDROGRAFÍA

Fundamentándonos en datos del Atlas de España El País-Aguilar (1993), en el área geográfica estudiada se sitúan y se han muestreado las siguientes cuencas hidrográficas, cuyos ríos vierten todos al Mar Mediterráneo:

- a) Cuenca del Pirineo Oriental, que comprende dos ríos principales, Ter y Llobregat, en el norte de Catalunya.
- b) Parte de la cuenca del Ebro, incluidos sus afluentes principales: Segre, Noguera Pallaresa y Noguera Ribagorzana, por la izquierda y Guadalope y Matarraña por la derecha.
- c) Cuenca del Júcar, con el propio río Júcar (llamado Xúquer en las zonas catalanoparlantes de la Comunidad Valenciana) y su afluente principal, el Cabriel. Se incluyen en esta cuenca, según la obra citada, otros ríos importantes como el Turia (llamado Guadalaviar en Teruel), el Mijares, el Palancia y el Serpis. En la zona de la cabecera del Turia (Sierra de Albarracín, Teruel) se han muestreado algunos puntos cercanos al vecino nacimiento del Tajo, que obviamente corresponden a otra cuenca.
- d) Cuenca del Segura, con este río y sus afluentes, como el Guadalentín.
- e) Parte oriental de la cuenca sur, cuyo principal río es el Almanzora, en Almería.

También se han prospectado localidades de la Sierra de Cazorla (J) cercanas al nacimiento del Guadalquivir, que pertenecerían a dicha cuenca y otras de las Lagunas de Ruidera (CR) que serían parte de la Cuenca del Guadiana.

Se ha de hacer notar que dado el régimen pluviométrico de la vertiente mediterránea española y sobre todo de la región sudeste, muchos de los cursos fluviales son en realidad ramblas, que permanecen secas casi todo el año, llenándose sólo con las lluvias sobre todo de otoño. Así, en la Comunidad Valenciana, podemos citar como más importantes la Rambla de la Viuda (CS) y la Rambla Castellana o el Barranc de Carraixet (V). En la provincia de Alacant, a excepción del Segura, todos sus ríos funcionan como ramblas.

4.3.-OROGRAFÍA Y LITOLOGÍA

Dada la vastedad del área abarcada y su gran diversidad, para la descripción de su relieve y litología la dividiremos en las siguientes zonas: Catalunya, Teruel-Cuenca, Albacete, Murcia-Andalucía Oriental y Comunidad Valenciana.

a) CATALUNYA

Efectuamos la descripción a partir de datos extraídos en su mayor parte del Atlas de El País-Aguilar (1993), donde se distinguen las siguientes unidades geológicas:

a1: Pirineos

El área estudiada comprende, en su zona más septentrional, la parte oriental de la cordillera pirenaica (Pirineo catalán). Desde el punto de vista geológico y estructural se pueden distinguir dos partes:

- El Pirineo axial, zona central de dicha cordillera, constituida por materiales paleozoicos (granitos, gneises, esquistos, pizarras o calizas). Aquí se dan las máximas alturas, como el pico de Aneto (3.404 m), situado en la provincia de Huesca, cerca de la de Lleida, el Pic d'Estats (3.143 m) o el de Coma Pedrosa (2.945 m) en Andorra.

- Prepirineo: Franja de materiales sedimentarios mesozoicos y terciarios (calizas, dolomías, conglomerados, areniscas) plegados en la orogenia alpina y situados paralelamente a la zona axial en varias bandas. Se localizan a ambos lados de la zona axial. En nuestra vertiente podemos citar la Sierra del Cadí (Pic del Cadí, 2.647 m) o la de Sant Gervàs, y, más al sur, los macizos del Montsec (1.678 m) y Montroig (1.041 m). Entre estas sierras se encuentran las correspondientes depresiones, como la cuenca de Tremp, situada entre las dos últimas sierras citadas.

- Depresiones que cortan a las sierras: Valles de Aràn, Ribagorça, Andorra, Alt Urgell, Cerdanya, etc.

a2: Cordillera Costero-Catalana:

Constituida por dos alineaciones montañosas paralelas entre sí y paralelas a la costa mediterránea, con una depresión entre ambas:

- Cordillera Litoral (Marina): Con altitudes entre 500 y 700 m. Su parte norte está formada por un batolito granítico de origen hercínico que origina los acantilados de la Costa Brava, y su parte sur por materiales calizos karstificados que forman el macizo de Garraf.

- Cordillera Prelitoral (Interior): Con alturas bastante mayores. Al norte del Llobregat esta constituida por materiales plutónicos paleozoicos: Macizo del Montseny, con una altura máxima de 1.712 m (Turó de l'Home). Al sur de dicho río se encuentran materiales mesozoicos fundamentalmente calizos: Serra de Prades, Serra de Miramar, Serra de Tortosa. Adosados a esta cordillera interior y situados marginalmente a la Depresión Central Catalana se encuentran dos importantes macizos, formados fundamentalmente por conglomerados: Montserrat (1.224 m), en la provincia de Barcelona y Montsant (1.118 m), en la de Tarragona.

- Depresión Prelitoral: Es una fosa entre las dos cordilleras anteriores; está constituida por materiales detríticos, sobre todo arcillosos, de edad terciaria. Se extiende desde Girona hasta el Camp de Tarragona.

a3: Depresión Central Catalana:

Constituye la prolongación oriental de la depresión del Ebro. Litológicamente está formada por materiales sedimentarios de edad paleógena. Se distinguen tres porciones:

- Al oeste una llanura jalonada de oteros.
- Al este una serie de cubetas de erosión, las denominadas “conques”: Conca de Barberà (del río Francolí), conca de Igualada (del Anoia).
- Altiplanicies, en los interfluvios de estos ríos: Plana de Manresa, Plana de Vic.

a4: Llanuras litorales:

Con materiales detríticos cuaternarios. Se distinguen:

- Depresiones costeras, como la de l'Empordà.
- Plataforma litoral, al pie de la Cordillera Litoral.
- Llanuras deltaicas: Besós, Llobregat, y sobre todo el delta del Ebro.

B) TERUEL-CUENCA

Se ha muestreado toda la provincia de Teruel y la parte oriental (Serranía) de la de Cuenca.

b1) Teruel:

En la descripción orográfica y litológica de esta provincia nos basamos en la obra de GUTIÉRREZ y PEÑA (1990):

La provincia de Teruel se sitúa fundamentalmente en el sector centrooriental del Sistema Ibérico, aunque la parte norte (Bajo Aragón) abarca una porción de la Depresión del Ebro. En la región nordeste, en los Ports de Beseit, se produce el enlace con la Cordillera Costero-Catalana. La mayor parte de su superficie está muy elevada, a más de 1000 m de altitud. Está recorrida por varias sierras ibéricas de considerable altitud (Javalambre, 2.020 m; Gúdar, 2.019 m), alineadas la mayoría en dirección noroeste-sudeste y distribuidas en dos sectores (norte y sur), separados por una serie de fosas tectónicas postalpinas paralelas a las sierras.

+ En el sector norte, las principales sierras son, de norte a sur:

- Sierra de Cucalón: Formada por materiales fundamentalmente paleozoicos (pizarras, esquistos, cuarcitas).
- Sierra de Sant Just: De edad predominantemente cretácica, con materiales calizos.
- Sierra de Gúdar: Cuya altura máxima es el pico Peñarroya (2.019 m). Formada fundamentalmente por calizas cretácicas.

- Sierras de Palomera y del Pobo: Formadas por materiales predominantemente jurásicos.

Los materiales cretácicos del Sistema Ibérico son fundamentalmente calizas, generalmente karstificadas, con arenas en la base (formación Utrillas). Los materiales jurásicos alternan calizas y margas en líneas generales.

+ En el sector sur, hay dos sierras principales, separadas por la depresión del Turia:

- Sierra de Javalambre, con la máxima altura provincial, el pico Javalambre, de 2020 m. Formada principalmente por materiales del Jurásico y Triásico, siendo estos últimos muy variados, con conglomerados y areniscas (facies Buntsandstein); calizas (facies Muschelkalk), o margas y yesos (facies Keuper).

- Sierra de Albarracín, que llega a 1.920 m de altitud. Litología muy variada con materiales paleozoicos (esquistos, pizarras, cuarcitas), triásicos y jurásicos.

+ Separando los dos sectores montañosos hay una serie de fosas o cubetas rellenadas por materiales neógenos continentales, sobre todo arcillas del Mioceno. Las fosas principales son las de Sarrión-Mijares, por la que discurre este río; la de Alfambra-Teruel, por la que tiene su curso el Guadalaviar o Turia y la Depresión de Calatayud, con el río Jiloca.

+ La región septentrional (Bajo Aragón) forma parte geológicamente de la Depresión del Ebro, con materiales sedimentarios detríticos de edad neógena. Su altitud es inferior a los 400 m.

+ El ángulo nordeste de la provincia forma parte del conjunto montañoso llamado Ports de Beseit, que enlaza con la cordillera Costero-Catalana. Materiales jurásicos (calizas y margas) y paleógenos (conglomerados). En los cauces de los ríos se encuentran grandes masas de travertino.

b2) Serranía de Cuenca:

Junto con la Sierra de Albarracín constituyen los Montes Universales. Está formada por materiales de edades muy diversas, que oscilan del Paleozoico al Cretácico. La acción kárstica y fluvial es muy importante, habiendo originado hoces (Hoz del Júcar, Hoces del Cabriel), torcas o paisajes tan característicos como la Ciudad Encantada o Los Callejones. En los cursos fluviales se encuentran también considerables depósitos travertínicos.

C)ALBACETE

Para su descripción nos basamos de nuevo en el Atlas El País-Aguilar (1993) y en CIRUJANO (1990).

a3: Depresión Central Catalana:

Constituye la prolongación oriental de la depresión del Ebro. Litológicamente está formada por materiales sedimentarios de edad paleógena. Se distinguen tres porciones:

- Al oeste una llanura jalonada de oteros.
- Al este una serie de cubetas de erosión, las denominadas “conques”: Conca de Barberà (del río Francolí), conca de Igualada (del Anoia).
- Altiplanicies, en los interfluvios de estos ríos: Plana de Manresa, Plana de Vic.

a4: Llanuras litorales:

Con materiales detríticos cuaternarios. Se distinguen:

- Depresiones costeras, como la de l’Empordà.
- Plataforma litoral, al pie de la Cordillera Litoral.
- Llanuras deltaicas: Besós, Llobregat, y sobre todo el delta del Ebro.

B) TERUEL-CUENCA

Se ha muestreado toda la provincia de Teruel y la parte oriental (Serranía) de la de Cuenca.

b1) Teruel:

En la descripción orográfica y litológica de esta provincia nos basamos en la obra de GUTIÉRREZ y PEÑA (1990):

La provincia de Teruel se sitúa fundamentalmente en el sector centrooriental del Sistema Ibérico, aunque la parte norte (Bajo Aragón) abarca una porción de la Depresión del Ebro. En la región nordeste, en los Ports de Beseit, se produce el enlace con la Cordillera Costero-Catalana. La mayor parte de su superficie está muy elevada, a más de 1000 m de altitud. Está recorrida por varias sierras ibéricas de considerable altitud (Javalambre, 2.020 m; Gúdar, 2.019 m), alineadas la mayoría en dirección noroeste-sudeste y distribuidas en dos sectores (norte y sur), separados por una serie de fosas tectónicas postalpinas paralelas a las sierras.

+ En el sector norte, las principales sierras son, de norte a sur:

- Sierra de Cucalón: Formada por materiales fundamentalmente paleozoicos (pizarras, esquistos, cuarcitas).
- Sierra de Sant Just: De edad predominantemente cretácica, con materiales calizos.
- Sierra de Gúdar: Cuya altura máxima es el pico Peñarroya (2.019 m). Formada fundamentalmente por calizas cretácicas.

- Sierras de Palomera y del Pobo: Formadas por materiales predominantemente jurásicos.

Los materiales cretácicos del Sistema Ibérico son fundamentalmente calizas, generalmente karstificadas, con arenas en la base (formación Utrillas). Los materiales jurásicos alternan calizas y margas en líneas generales.

+ En el sector sur, hay dos sierras principales, separadas por la depresión del Turia:

- Sierra de Javalambre, con la máxima altura provincial, el pico Javalambre, de 2020 m. Formada principalmente por materiales del Jurásico y Triásico, siendo estos últimos muy variados, con conglomerados y areniscas (facies Buntsandstein); calizas (facies Muschelkalk), o margas y yesos (facies Keuper).

- Sierra de Albarracín, que llega a 1.920 m de altitud. Litología muy variada con materiales paleozoicos (esquistos, pizarras, cuarcitas), triásicos y jurásicos.

+ Separando los dos sectores montañosos hay una serie de fosas o cubetas rellenadas por materiales neógenos continentales, sobre todo arcillas del Mioceno. Las fosas principales son las de Sarrión-Mijares, por la que discurre este río; la de Alfabra-Teruel, por la que tiene su curso el Guadalaviar o Turia y la Depresión de Calatayud, con el río Jiloca.

+ La región septentrional (Bajo Aragón) forma parte geológicamente de la Depresión del Ebro, con materiales sedimentarios detríticos de edad neógena. Su altitud es inferior a los 400 m.

+ El ángulo nordeste de la provincia forma parte del conjunto montañoso llamado Ports de Beseit, que enlaza con la cordillera Costero-Catalana. Materiales jurásicos (calizas y margas) y paleógenos (conglomerados). En los cauces de los ríos se encuentran grandes masas de travertino.

b2) Serranía de Cuenca:

Junto con la Sierra de Albarracín constituyen los Montes Universales. Está formada por materiales de edades muy diversas, que oscilan del Paleozoico al Cretácico. La acción kárstica y fluvial es muy importante, habiendo originado hoces (Hoz del Júcar, Hoces del Cabriel), torcas o paisajes tan característicos como la Ciudad Encantada o Los Callejones. En los cursos fluviales se encuentran también considerables depósitos travertínicos.

C) ALBACETE

Para su descripción nos basamos de nuevo en el Atlas El País-Aguilar (1993) y en CIRUJANO (1990).

- La parte septentrional es el dominio de la Mancha, llanura constituida por materiales carbonatados de edad neógena. Penetra en forma de cuña por el centro de la provincia, atravesándola completamente y continuando en Ciudad Real. Clima árido muy poco apto para las babosas; con frecuencia se encuentran lagunas endorreicas, a menudo saladas.

- La porción occidental es la cobertera tabular de la meseta, formada sobre todo por materiales jurásicos, aunque también los hay triásicos e incluso paleozoicos. La litología es muy variada pero el material predominante es la caliza. Aparecen numerosas lagunas endorreicas como las manchegas. En su parte sur existen sierras prebéticas de complejos pliegues mesozoicos, como la de Alcaraz o el Calar del Mundo.

- El dominio prebético externo, de materiales calizos cretácicos, está conformado por una serie de alineaciones montañosas de dirección predominante suroeste-nordeste, que desde Andalucía atraviesan la provincia, continuando posteriormente en València.

- Al sur de estos materiales prebéticos externos, con el límite aproximadamente en el canal de Taibilla, se localiza la unidad prebética interna de materiales terciarios.

- La última unidad, también meridional, sobre la que cabalga la anterior, es el dominio subbético, con materiales jurásicos y cretácicos.

La región de las Lagunas de Ruidera, en el límite con Ciudad Real, también muestrada, forma parte de la cobertera tabular. Litológicamente son calizas jurásicas, siendo las lagunas torcas de origen kárstico.

D) MURCIA - ANDALUCIA ORIENTAL

Conformadas por las estribaciones orientales de los Sistemas Béticos, de orientación suroeste-nordeste. Hay dos sectores separados por la depresión del Guadalentín-Segura:

- En la parte norte de la provincia de Murcia se encuentran diversas sierras prebéticas de materiales sedimentarios muy plegados, mesozoicos y cenozoicos, fundamentalmente calizos, y con karstificación notable en algunas zonas. Destacan la Sierra de Taibilla al oeste, con su máxima altura (2.001 m) en el pico Revolcadores. En el centro de la provincia, Sierra Espuña .

- La depresión del Guadalentín está ocupada por terrazas cuaternarias de dicho río, afluente del Segura, con el que confluye cerca de la ciudad de Murcia. Toda esta zona de depósitos fluviales finos constituye la fértil vega murciana. Existe además una extensa fosa prelitoral rellena igualmente con sedimentos finos, cuaternarios, que se prolonga hasta el Mar Menor.

- Al sur encontramos las sierras subbéticas, de gran complejidad estructural y litológica. Son terrenos muy dislocados en los que se han dado

incluso procesos de dinamometamorfismo. La edad de los materiales es muy variada: Paleozoico (Carbonífero y Permotrias), Triásico o Neógeno, principalmente. Abundan las pizarras, esquistos, micacitas y cuarcitas.

En la zona de Andalucía Oriental muestreada nos encontramos Sierras Prebéticas (Segura, Cazorla) en las correspondientes porciones de las provincias de Jaén y Granada, constituidas por rocas sedimentarias (fundamentalmente calizas) mesozoicas y cenozoicas. En Almería continúan las alineaciones subbéticas del sur de Murcia con rocas metamórficas y enorme complejidad estructural.

E) COMUNIDAD VALENCIANA

Para la descripción geológica de la Comunidad Valenciana nos basamos principalmente en el Atlas El País-Aguilar (1993) y en SANCHIS, RODRÍGUEZ ESTRELLA y MORELL (1989).

En líneas generales, en la Comunidad Valenciana sólo se encuentran materiales sedimentarios postpaleozoicos, con alguna excepción puntual como los afloramientos paleozoicos de esquistos, pizarras y cuarcitas situados en el sur de la provincia de Castelló y en el Barranco de Alcotas, cerca de Chelva (V), además de un par de localidades concretas con cuarcitas y pizarras del Pérmico cerca de Orihuela y Callosa del Segura, al sur de la provincia de Alacant. Igualmente, desde el sur de la provincia de Castelló al límite meridional de la Comunidad, hay unas cuantas localidades en las que afloran ofitas, rocas subvolcánicas generalmente ligadas a la facies Keuper del Triásico. Existen unos pocos afloramientos jurásicos de rocas volcánicas (basaltos) en Caudiel (CS) y en la comarca de Los Serranos (V), y de basaltos terciarios en Picassent (V). Finalmente, hay estructuras volcánicas recientes, cuaternarias: Illes Columbrets, a 62 Km de Benicàssim (CS) y los afloramientos de Cofrentes (V), ambos de tipo basáltico.

Desde el punto de vista estructural, SANCHIS et al. (1989) dividen la Comunidad Valenciana en tres áreas: Catalánide (Costero-Catalana), Ibérica y Bética, con zonas de transición entre ellas.

1) El área estructural catalánide, con dirección de plegamiento nornordeste-sursuroeste, comprende el sector este y nordeste de la provincia de Castelló. Se encuentran así una alternancia de alineaciones montañosas de poca altura separadas por depresiones, todas ellas paralelas a la costa. En el extremo norte de esta provincia confluye con las directrices ibéricas y se constituye una especie de enrejado de gran complejidad estructural. La litología predominante es de calizas mesozoicas.

2) El área estructural ibérica, con alineación principal nordeste-suroeste, se extiende por el oeste de Castelló y el centro y oeste de València, conectando progresivamente con las Béticas al sur de esta provincia (macizo del Caroche, Sierra de Enguera, área de La Safor). Es el dominio estructural más extenso de la Comunidad y comprende algunas de las mayores sierras en las que se encuentran

las mayores alturas del País Valenciano: Serranía del Maestrat (con diversas sierras), Macizo de Penyagolosa (con el pico del mismo nombre, de 1.813 m), Sierra de Espadán, Sierra Calderona, etc. La máxima altura de la Comunidad es el pico Calderón (1.839 m), en el Rincón de Ademuz, en las estribaciones de la Sierra de Javalambre. Los materiales más abundantes de las sierras Ibéricas son calizas jurásicas y cretácicas, pero también hay areniscas del Bunt, que se conocen con el nombre local de “rodeno” y margas y yesos del Keuper.

3) El área estructural bética afecta al sur de València y a toda la provincia de Alacant. La alineación principal de plegamiento es en dirección suroeste-nordeste. Por debajo de la línea Sierra de Enguera-La Safor, donde confluyen las directrices ibéricas y las béticas, existen numerosas sierras de dirección típicamente prebética: Así, en la provincia de Alacant encontramos entre otras las sierras de Aitana y Mariola o el impresionante pico del Puig Campana. Su litología principal son calizas y margas mesozoicas o terciarias.

Cabe destacar también, además de estas regiones montañosas plegadas, otras zonas planas:

- La meseta de Requena-Utiel, altiplano que se extiende hasta el río Cabriel.

- La Llanura Costera: De gran extensión y longitud, interrumpida sólo por algunas costas acantiladas, como el tómbolo de Penyíscola, el cabo de Oropesa, el cabo de Cullera y, ya en Alacant, las grandes sierras béticas que llegan al mar constituyendo los cabos de Sant Antoni y La Nau o el Penyal d’Ifach. Esta llanura está formada por materiales detríticos finos de edad cuaternaria, y en ella se configura un ambiente de marjal que poco a poco se ha ido reduciendo de manera natural o artificial. Restos actuales son la Albufera de València, la Ribera de Cabanes (CS), la Marjal Pego-Oliva (V-A), o el Fondó de Elx, además de otras zonas puntuales de pequeña extensión.

- Las riberas de los ríos (Turia, Xúquer y Segura principalmente), con terrazas cuaternarias fundamentalmente arcillosas de gran uso agrícola (La Ribera Alta y Baixa del Xúquer, L’Horta de València, La Vega Baja del Segura, etc.).

4.4.- EDAFOLOGÍA:

Tomando datos del cuaderno “Edafología” del Atlas Nacional de España del MOPT (1993) y haciendo una extensa generalización dada la amplitud y diversidad de la zona estudiada, podemos señalar en la misma los siguientes tipos de suelo, utilizando la nomenclatura de la American Soil Taxonomy:

- En la región pirenaica abarcada, la zona occidental viene caracterizada por inceptisoles del suborden umbrept, y en la parte oriental por entisoles de los subordenes orthent y ochrept.

- En el resto de Catalunya, se dan los dos últimos suelos mencionados y además inceptisoles ochrept y aridisoles orthid.

- En la Comunidad Valenciana predominan los inceptisoles ochrept y entisoles orthent lo mismo que en Cuenca y Teruel. En el sur de las comarcas alicantinas y en general en todo el sudeste peninsular predominan los aridisoles de los subordenes orthent y orthentargid.

- Igualmente en zonas fluviales (riberas) se encuentran suelos fluvent y en las zonas pantanosas (llanuras deltaicas, marjales) entisoles xerorthent.

En la nomenclatura de la American Soil Taxonomy se entiende lo siguiente:

Entisoles: Suelos jóvenes, poco evolucionados con horizontes A y/o C, o incluso careciendo de ellos.

Inceptisoles: Suelos poco maduros pero algo más evolucionados que los entisoles.

Aridisoles: Suelos con intensa evapotranspiración y una importante acumulación de sales en el perfil.

En cuanto al régimen de humedad del suelo, factor clave para la vida de las babosas, sería **údic** en los Pirineos, condiciones óptimas para estos animales, **ústico** en el Prepireneo y el litoral catalán extendiéndose a zonas del interior del País Valenciano y de Cuenca y Teruel, **arídico** en el sudeste y **xérico** en el resto.

También es interesante señalar que en la zona más litoral del sudeste, desde el sur de la provincia de Alacant a Almería, se dan suelos salinos, nada aptos para el desarrollo de los moluscos estudiados.

4.5.- CLIMATOLOGÍA

A continuación presentamos una breve reseña climatológica del área estudiada, la cual se basa en datos y mapas del cuaderno "Climatología" del Atlas Nacional de España elaborado por el MOPT (1992) y en ARMENGOT y PÉREZ CUEVAS (1989).

Usando la clasificación climática de Köpen, en el ámbito geográfico de esta memoria se dan todos los climas presentes en la Península Ibérica:

-Dfb: Clima frío húmedo con verano cálido. En el Pirineo de Lleida.

-Cfb: Clima templado húmedo con verano cálido. En zonas pirenaicas y prepirenaicas interiores.

-Cfa: Clima templado húmedo con verano caluroso. En áreas del interior de Catalunya, y el Rincón de Ademuz y alrededores.

-Csb: Clima templado lluvioso con verano seco y cálido. Muy reducido, sólo en áreas del noroeste de la provincia de València y Cuenca.

-Csa: Clima templado lluvioso con verano seco y caluroso. Se extiende por todo el litoral mediterráneo desde el cabo Creus al Cabo La Nau, excepto el área litoral desde Castelló a Gandia aproximadamente. También comprende el norte de Albacete y Sur de Cuenca.

-Cwb: Clima templado lluvioso con invierno seco y verano cálido. Comprende buena parte de la provincia de Teruel.

-Cwa: Clima templado lluvioso con invierno seco y verano caluroso. En el área forma una estrecha franja, que va desde el noroeste de la provincia de Castelló, hacia el interior, atravesando la provincia de Teruel.

-Bsh: Clima estepario caluroso. Litoral del sur de Alacant y Murcia.

-Bsk: Clima estepario frío. Zonas litorales de València y Alacant, y en el interior, en áreas de Albacete y Murcia.

-Bw: Clima desértico. Litoral de Almería.

En cuanto a la precipitación media anual, factor importantísimo para el desarrollo del ciclo vital de los pulmonados desnudos, la diversidad también es enorme, oscilando en nuestra área desde precipitaciones superiores a 1.200 mm anuales en algunas regiones pirenaicas hasta inferiores a 300 mm en el sudeste.

La temperatura media anual también es un parámetro de gran variabilidad, con zonas pirenaicas o en la sierra de Gúdar (TE) que alcanza valores inferiores a los 7.5 °C y otras del litoral valenciano y las costas de Murcia y Almería en las que se superan los 17.5 °C como temperatura media del año.

Otro factor vital para las babosas es la humedad relativa del aire. El valor medio anual de este parámetro oscila desde una humedad relativa media anual superior al 75 % en la sierra del Montseny (B-GI) a valores inferiores al 65 % en la zona interior del área estudiada, al sur del dominio pirenaico.

4.6.- VEGETACIÓN

Como es lógico, dada la gran extensión geográfica del área abarcada y su gran variedad climatológica, litológica, edáfica y orográfica, la vegetación, que es fundamental para el desarrollo de los gasterópodos, presenta una enorme diversidad.

La vegetación original (climática) del área esta muy alterada por la gran actividad humana en la zona, lugar de asentamiento de numerosas culturas desde tiempo inmemorial y que en la actualidad soporta una numerosa población. Así, acciones como la deforestación para cultivos agrícolas o construcciones, la desecación de zonas húmedas o la reforestación con especies autóctonas o exóticas, ha modificado completamente el paisaje original.

En las siguientes páginas intentaremos dar una visión general, y necesariamente incompleta, sobre la vegetación del área estudiada, para lo que nos basamos en el cuaderno "Biogeografía, flora, fauna y espacios naturales protegidos" del Atlas Nacional de España del MOPT (1992), en el Atlas de España de El País-Aguilar (1993), y en COSTA (1986); COSTA, STÜBING y PERIS (1989) y FOLCH, FRANQUESA y CAMARASA (1984).

Según la clasificación biogeográfica o corológica de Braun-Blanquet, la Península Ibérica forma parte del Reino Holártico y participa de dos regiones biogeográficas, ambas presentes en el área estudiada: Eurosiberiana y Mediterránea. La primera, de mucha menor extensión en nuestra zona se reduce al dominio pirenaico, perteneciendo el resto a la región Mediterránea. La vegetación climática eurosiberiana consistiría en un bosque caducifolio denso, y en la región mediterránea en matorrales y bosques de frondosas de hojas persistentes y coriáceas.

Dentro de cada región, teniendo en cuenta la altitud, que modifica los elementos climáticos, se da una gradación de la vegetación, definiéndose así unas zonas llamadas pisos climáticos o pisos de vegetación:

Región Eurosiberiana: Se distinguen tres pisos, que de menor a mayor altitud son los siguientes:

- Colino: No presente en el área. En la Península Ibérica, en la cornisa cantábrica.
- Montano: Hasta 1.200-1.600 m. Su vegetación climática son robledales y hayedos.
- Subalpino-Alpino: El primero hasta unos 2.400 m, con una vegetación potencial de bosque de coníferas, y el segundo desde 2.400 a 3.000 m, con prados alpinos de *Festuca ovina*, donde ya no se encuentran pulmonados desnudos. A partir de los 3.000 m se encuentran las nieves perpetuas (piso nival).

Región Mediterránea: De menor a mayor altitud la zonación en pisos de esta región es la siguiente:

- Termomediterráneo: La vegetación potencial es el bosque de esclerófilos (carrascal).
- Mesomediterráneo: Bosque de semicaducifolios (quejigal).
- Supramediterráneo: Bosque de Coníferas (*Pinus sylvestris*).
- Criooromediterráneo: Con prados subalpinos o alpinos. En el área no se encuentran alturas suficientes como para propiciar esta vegetación.

Independientemente de los pisos climáticos, cada Región se divide corológicamente en provincias (fig.12) y cada provincia en sectores, atendiendo a la presencia de taxones con una distribución territorial concreta

A continuación citaremos e ilustraremos la distribución de las formaciones vegetales más importantes del área geográfica estudiada en esta tesis:

1.- Formaciones arbóreas

a) ROBLEDALES: En el norte de Catalunya, en el dominio pirenaico o prepirenaico. Son de roble albar (*Quercus petraea*), aunque en la comarca de La Garrotxa (GI) aparecen bosques de roble carballo (*Q. robur*). Ambos robledales requieren gran humedad y poseen un sotobosque espeso, especialmente en el estrato herbáceo. Los rebollares, bosques de *Q. pyrenaica* o *Q. pubescens*, más xerófilos, presentan una mayor extensión. Muestra un sotobosque rico en arbustos.

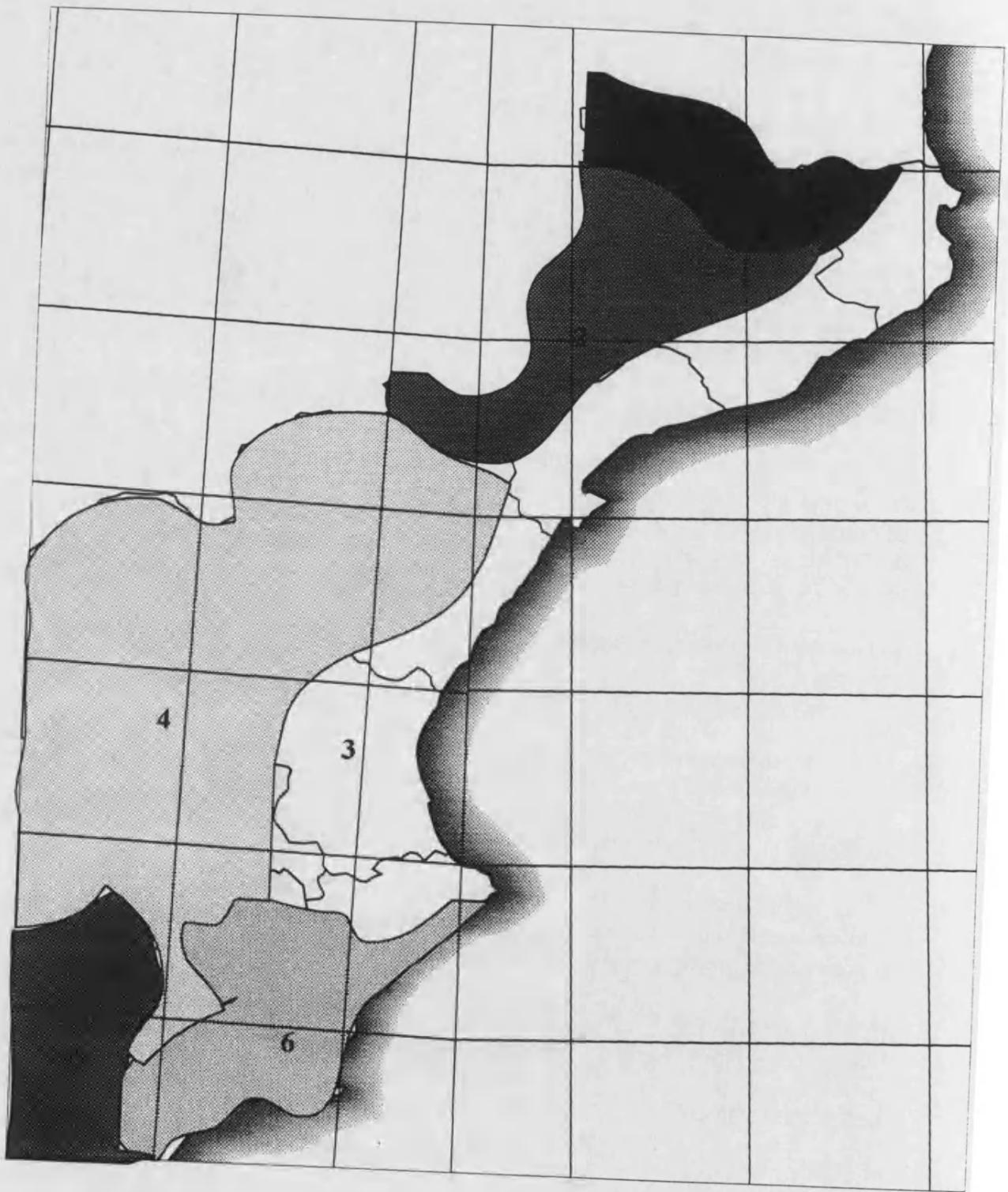


Figura 12: Regiones biogeográficas de vegetación. *Región Eurosiberiana:* 1. Provincia Pirenaica. *Región Mediterránea:* 2. Provincia Aragonesa. 3. Provincia Catalano-Valenciano-Provenzal. 4. Provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega. 5. Provincia Bética. 6. Provincia Murciano-Almeriense.

b) QUEJIGARES: Bosques de *Q. faginea* o en algunos lugares de Catalunya, de *Q. canariensis*. A menudo acompañados de *P. sylvestris*. Son especies semicaducifolias de clima submediterráneo que aparecen en la montaña media (600-1.000 m) de tendencia continental. Su límite meridional se localiza aproximadamente en Penyagolossa, siendo abundante en las umbrías montañosas del Maestrat. Está bastante extendido en la provincia de Teruel. El sotobosque es denso, especialmente en el estrato herbáceo. *Buxus sempervirens*, *Amelanchier ovalis* y *Rhamnus saxatilis* son frecuentes en el estrato arbustivo.

c) HAYEDOS: Bosques de *Fagus sylvatica*, muy a menudo mezclados con *Q. pyrenaica* y *Pinus sylvestris*. Gran humedad. Bastante reducidos en la zona, aparecen en el Pirineo de Girona, en el Montseny; y en puntos del valle de Aran y del Pallars (L). Uno de los hayedos más meridionales de Europa se encuentra entre Fredes y Beseit, en la confluencia de las provincias de Castelló, Tarragona y Teruel. El sotobosque es muy variable, en función de la litología del terreno y las condiciones climáticas.

d) ENCINARES (CARRASCALES) Y ALCORNOCALES: Son la vegetación climática del piso termomediterráneo. En la actualidad están muy reducidos, no existiendo encinares densos. En la región litoral catalana son de *Q. ilex* subsp. *ilex* y en el resto del área estudiada son de la subsp. *ballota*, antes llamada *rotundifolia*. Las formaciones de la primera subespecie presentan cierta humedad debido a su frondosidad, que produce una umbría considerable en la que se desarrolla un intrincado sotobosque. Las formaciones de la subsp. *ballota*, prácticamente degradados a coscojares o sustituidos por pinadas de *P. halepensis*, son más xéricos aunque presentan igualmente un sotobosque intrincado. Uno de los mejor conservados es el carrascal de la Font Roja, cerca de Alcoi (A).

Los alcornocales, de *Q. suber*, se desarrollan sobre suelos silíceos, especialmente sobre areniscas. Muy modificados y reducidos por la actividad humana o los incendios, se encuentran algunos en los Pirineos Orientales y en la Sierra Litoral catalana. En la Comunidad Valenciana, en los rodenos de la Serra de Espadà, Desert de Les Palmes y Serra Calderona. Ausente en el resto del territorio estudiado.

e) PINADAS: Poseen, por lo común, una malacofauna bastante escasa. Es un bosque muy extendido en la zona, habiéndose sustituido por acción humana directa y desde hace siglos la vegetación climática original (carrascales, robledales, etc.) por pinadas de diferentes especies, en la actualidad muy afectadas por los incendios forestales.

En los Pirineos, en el piso subalpino, se encuentran pinadas de *Pinus mugo* subsp. *uncinata*, a menudo con *Abies alba* y un sotobosque musgoso muy húmedo. De todas maneras los pinares pirenaicos más extendidos son de *P. sylvestris* (pino albar).

Los pinares de montaña del resto del territorio son de *P. sylvestris*, formando a menudo parte de bosques mixtos con distintas especies de *Quercus*.

En algunos lugares, sin embargo, la repoblación se ha hecho con *P. nigra* (pino laricio).

Los carrascales han sido ampliamente sustituidos por pinadas de *P. halepensis* (pino carrasco), típico pino mediterráneo xerófilo, que se encuentra en la actualidad ampliamente distribuido por todas las zonas bajas del área de esta tesis.

En suelos silíceos se encuentran pinadas de *P. pinea* (pino piñonero), que han sustituido la mayoría de los alcornoques autóctonos.

Las pinadas de *P. pinaster* (pino rodeno), de terrenos preferentemente silíceos, son raras en toda la región, pero hay algunos buenos ejemplos locales, como en Penyagolosa y el Desert de Les Palmes (CS), sobre areniscas. Es frecuente en estas pinadas la existencia de un sotobosque con coscoja (*Quercus coccifera*) y diversas especies de brezos (*Erica* spp.) y jaras (familia cistáceas).

f) BOSQUES DE RIBERA: Se encuentran en las orillas de los ríos, aprovechando la humedad. Son bastante productivos en cuanto a limacos. En Catalunya hay algunas alisedas (*Alnus glutinosa*), que no se encuentran al sur del Ebro.

El típico bosque galería o de ribera en toda la zona es la chopera, dominada por *Populus alba*, que suele ir acompañado de otras especies arbóreas como *Ulmus minor*, *Fraxinus angustifolia* o *Populus nigra*. El suelo se encuentra intensamente almohadillado por la hojarasca caída. De todas maneras, la mayoría de las choperas, muy numerosas en todo el territorio, son producto de plantaciones posteriores para la industria papelera u otros fines económicos. Suelen ir dotadas de un sistema de riego.

En Catalunya y el norte del País Valenciano se pueden encontrar localmente saucedas, con diversas especies de *Salix*.

En las zonas áridas y semiáridas (sur de la Comunidad Valenciana, Murcia, Almería), en las ramblas, se desarrollan los tarayares, de *Tamarix* spp., o los adelfares, de *Nerium oleander* a menudo acompañados de cañaverales (*Arundo donax*) que son frecuentes además en torno a acequias y canales de riego.

2.- Formaciones arbustivas:

a) MATORRAL MEDITERRÁNEO: También llamado maquia o garriga. Es la vegetación típica del litoral, pero se extiende bastante hacia el interior. Es muy frecuente y extendido, por la degradación general de los bosques en la zona. Sus condiciones xéricas bastante intensas lo hacen muy inadecuado para la vida de las babosas. Las especies arbustivas predominantes y más típicas son la coscoja, *Quercus coccifera* y el lentisco, *Pistacia lentiscus*, con el palmito, *Chamaerops humilis*, acompañadas de diversas especies leñosas o semileñosas de menor porte, destacando las Labiadas y Cistáceas, muy diversificadas. En el Sudeste, el matorral es especialmente rico en palmito, acompañado por el esparto, *Stipa tenacissima* y la retama, *Cytissus sphaerocarpa* en el área más meridional.

Localmente, aparecen las jaras, *Cistus laurifolius* y *C. ladanifer*, ésta última en terrenos silíceos.

Existen numerosas variedades de maquia con especies predominantes de menor porte que los grandes arbustos citados: brollas, brezales, romerales, tomillares, etc.

b) SABINARES: De *Juniperus thurifera*. Vegetación de zonas altas continentales. Se encuentran en las parameras de Cuenca y Teruel, estando también representadas en las cumbres más altas del interior de la provincia de Castelló y el Rincón de Ademuz. Han dado un resultado nulo en cuanto a la búsqueda de Pulmonados desnudos.

c) BOJEDALES: Son formaciones arbustivas en las que predomina *Buxus sempervirens*. Son bosquetes perennifolios mediterráneos y submediterráneos, procedentes en su mayoría de la degradación de robledales, rebollares o quejigales. Pueden ser litorales en Catalunya, pero en el resto de la zona estudiada se hallan al interior. En ocasiones van acompañados de *Acer granatense*, que si es abundante da a la formación carácter arbóreo, como pasa en la zona del Calar del Mundo (AB), en la Sierra de Segura.

d) VEGETACIÓN DE BARRANCOS: Entendemos como tales los cursos intermitentes de agua con cierta pendiente en cuyo fondo y laderas se dan ciertas condiciones de humedad. Son predominantes las zarzas, *Rubus ulmifolia*, con frecuencia acompañada de *Nerium oleander* y arbustos del matorral mediterráneo. A menudo las condiciones de nitrofilia son elevadas, desarrollándose además la vegetación de estas características.

3.- Formaciones herbáceas:

a) SALADARES: En lugares de elevada salinidad edáfica, sea cerca del mar o no. Son frecuentes en la provincia de Alacant y localmente en depresiones de zonas de marjal: Delta del Ebro, Devesa del Saler, etc. La vegetación predominante pertenece a los generos *Arthrocnemum* y *Salicornia*. En este ambiente tan salinizado no se encuentran Pulmonados desnudos.

b) VEGETACIÓN COSTERA:

b1: Playas y dunas: En la playa, se encuentra una vegetación dispersa de la clase *Cakiletea maritima*. En dunas pioneras, predomina la gramínea *Elymus farctus*. A continuación, en dunas móviles, la comunidad psammófila *Medicago-Ammophiletum arundinaceae*, sustituida paulatinamente en dunas semifijas más interiores por *Crucianelletum maritima* que da paso a variedades del matorral mediterráneo sobre las dunas fijas. Por ejemplo en la Devesa del Saler, en València, donde se ha estudiado esta seriación, aparece un matorral con *Phillyrea angustifolia*, *Rhamnus oleoides* y *Pistacia lentiscus* entre otras especies. Ninguno de estos ambientes es propicio para las babosas, que no hemos encontrado nunca en los mismos.

b2: Acantilados: Aparecen formaciones vegetales del orden *Chritmo-Limonietea*, con *Chritmum maritimum* como especie más abundante. Aunque no es ambiente propicio para los limacos, se han recogido algunos (*Milax gagates*) en este ambiente, en la cala de Portitxol (A).

c) MARJALES, ALBUFERAS Y BORDES DE LAGUNAS: Su vegetación se podría considerar de porte arbustivo igualmente. Es un ambiente muy frecuente en la zona, a lo largo de toda la costa. Presenta elevada humedad edáfica y localmente alta salinidad, pudiendo ser sustituida esta vegetación por la descrita en saladares. Si la salinidad es baja, son frecuentes las babosas (*Deroceras reticulatum*, *Lehmannia valentiana*, *Milax* spp.). Aparece una vegetación palustre de la clase *Phragmitetea*, con carrizos (*Phragmites australis*), cañas (*Arundo donax*) o espadañas (*Typha angustifolia*), esta última con la base en el agua. También plantas de menor porte, de los géneros *Scirpus*, *Juncus* o *Schoenus* entre otros.

d) VEGETACIÓN FONTINAL: En torno a fuentes y en el borde de pequeños arroyos u otros cursos o masas de agua artificiales o naturales (balsas, canales, acequias). Es una vegetación fuertemente higrófila con abundancia de algas, musgos, hepáticas, helechos y especies de fanerógamas que varían en función de la naturaleza litológica del sustrato y la latitud. En estos ambientes es frecuente encontrar *D. laeve*.

e) ROQUEDOS (VEGETACIÓN RUPESTRE): La composición florística de las comunidades rupestres es muy variable, en función de la humedad y la litología de las paredes, ya sean naturales o artificiales.

f) PRADOS ALPINOS Y SUBALPINOS: De altura. En el área estudiada se limitan prácticamente al dominio pirenaico. Pueden tener caracteres florísticos diversos, pero en general están constituidos por gramíneas cespitosas del género *Festuca*, a menudo acompañadas por liliáceas de bulbo (*Crocus* spp., *Narcissus* spp.). Una parte del año están cubiertos por las nieves, por lo que sus condiciones no son adecuadas para los limacos, especialmente en el piso alpino.

g) VEGETACIÓN RUDERAL (HERBAZALES NITRÓFILOS): Incluimos aquí los herbazales de los solares, eriales, basureros, bordes de caminos y de lugares habitados o en ruinas, en los que la influencia de los seres humanos y el ganado es el factor ecológico decisivo por la nitrificación del suelo debida a las basuras y restos orgánicos.

En solares urbanos o suburbanos se encuentra una vegetación empobrecida en la que dominan especies de los géneros *Chenopodium* y *Amaranthus*.

En bordes de caminos y en eriales, variando su composición según la insolación, aparecen *Bromus* spp., *Oryzopsis miliacea*, *Hordeum murinum*, *Asphodelus fistulosus*, *Euphorbia* spp., *Inula viscosa*, *Phoeniculum vulgare*, etc. Si hay algo de humedad, en claros o eriales se desarrollan los gramíneos, con *Trifolium* spp. y *Cynodon dactylus*.

En torno a habitáculos humanos, junto a las paredes, aparecen *Chenopodium* spp., *Urtica* spp, *Parietaria officinalis*, *Mercurialis ambigua* y *Malva parviflora*, entre otras.

Todos estos ambientes si poseen la suficiente humedad son ideales para el desarrollo de especies antropócoras de pulmonados desnudos.

h) VEGETACIÓN ARVENSE: Son las “malas hierbas” de los cultivos agrícolas.

h1) De secano: En olivares, algarrobales, viñas, almendros u otros frutales no irrigados se desarrolla una vegetación arvense de gran diversidad de especies, como *Euphorbia segetalis*, *Moricandia arvensis*, *Cynodon dactylon*, *Convolvulus althaeoides*, *Diploaxis erucoides* o *Papaver rhoeas* entre otras muchas. Las condiciones xéricas de estos cultivos los hacen muy inapropiados para el desarrollo de las babosas.

h2) De regadío: En cultivos de hortalizas y frutales regados, ya sea por inundación o por goteo. Si el laboreo del campo no lo impide, se desarrolla una extensa comunidad herbácea en la que además de algunas de las malas hierbas que hemos citado para el secano, se puede encontrar *Calendula arvensis*, *Senecio vulgaris*, *Sonchus* spp., *Amaranthus retroflexus*, y otras muchas.

En los naranjales, tan abundantes en el País Valenciano, se desarrolla un denso tapiz herbáceo muy característico (*Citro-Oxalidetum pes-caprae*), con *Oxalis pes-caprae* como especie predominante, y además, *Diploaxis erucoides*, *Portulaca oleracea* o *Fumaria parviflora*, entre otras. En este ambiente suelen abundar los Pulmonados desnudos, especialmente *Milax nigricans* y *M. gagates*.

5. Material y métodos

5.- MATERIAL Y MÉTODOS

5.1.- INTRODUCCIÓN

Durante la fase de planificación de este estudio hemos realizado la revisión de todo el material bibliográfico sobre el área elegida al que hemos podido tener acceso, para lo cual sólo hemos tenido en cuenta las citas posteriores a 1950, ya que las anteriores, basadas en gran manera en el aspecto externo, no son demasiado fiables. Sin embargo, en alguna ocasión haremos referencia a estas citas antiguas.

Simultáneamente a esta recopilación y revisión crítica de la bibliografía, hemos llevado a cabo diversas campañas de muestreo en el área, que se iniciaron en enero de 1990 y se concluyeron en abril de 1996. Así, se ha muestreado exhaustivamente la Comunidad Valenciana y de la forma más completa posible el resto del territorio, muchas de cuyas regiones nunca habían sido prospectadas con anterioridad.

Cómo es lógico, dada la vastedad del área escogida, hemos contado con la colaboración de diversas personas en las recolecciones, las cuales se nombran en los lugares oportunos. Se han muestreado con resultados positivos (hallazgo de al menos un ejemplar) un total de 700 localidades cuya relación se adjunta en el apéndice.

5.2.- MÉTODOS DE MUESTREO

La preparación de los itinerarios de recolección se ha efectuado usando como base el "Gran atlas de carreteras de España" de la editorial Planeta (1992), a escalas 1:200.000 y 1:300.000, y para más detalle, los mapas del Servicio Geográfico del Ejército (escala 1:50.000), que han servido además para situar los puntos en coordenadas UTM y determinar su altitud.

La selección de dichos itinerarios se ha hecho intentando cubrir ampliamente el área estudiada, y muestrear en el máximo de ambientes posibles, aunque lógicamente se ha incidido con más intensidad en aquellos lugares o ambientes que, por sus adecuadas características de humedad, ofrecían más garantías para el hallazgo de babosas. Se han visitado algunos lugares que parecían de interés por los datos bibliográficos para comprobar determinados extremos o recolectar especies interesantes; pero tampoco hemos puesto especial empeño en esta tarea, pues consideramos de mayor interés cubrir al máximo el territorio malacológicamente inexplorado y recopilar los datos de otros malacólogos respecto a zonas prospectadas por ellos.

Igualmente, y en la medida de lo posible, se han visitado espacios naturales protegidos u otras áreas de especial interés naturalista, especialmente en la Comunidad Valenciana, aunque sus condiciones no parecieran las más adecuadas para los pulmonados desnudos. Así, se han muestreado las siguientes zonas de reconocido valor natural: Diversos valles del Pirineo catalán, las

comarcas de la Garrotxa y la Selva (GI), la Serra del Montseny (B-GI), el Parc Natural del Cadí-Moixeró (L-B-GI), Montserrat y el Vallés Occidental (B), los Ports de Beseit- Tortosa (T), las montañas de Prades y la Serra del Montsant (T), el Delta del Ebro (T), las Sierras de Gúdar y Javalambre (TE), la Sierra de Albarracín (TE), la Serranía de Cuenca, el Maestrat (CS-TE), la Serra d'Espadà (CS), La Tinença de Benifassà (CS), Parc Natural de la Ribera de Cabanes (CS), las islas Columbrets (CS), Desert de Les Palmes (CS), Parc Natural de l'Albufera-Devesa de El Saler (V), Parc Natural de la Serra del Montgó (A), Vall de la Gallinera (A), Penyal d'Ifac (A), Illa Plana o Nova Tabarca (A), Parc Natural de la Font Roja (A), Lagunas de Ruidera (AB-CR), Sierra de Alcaraz (AB), Sierra de Segura (AB-J), Sierra de Cazorla (J), Sierra de la Sagra (GR), Sierra Espuña (MU), Sierra de Caravaca (MU), Sierras de Moratalla y Taibilla (MU-AB), y otras.

La elección de los puntos de muestreo en cada itinerario se realizó directamente en el medio atendiendo a las características que nos parecían más favorables para el desarrollo de las babosas, en especial las condiciones de humedad. Sin embargo, también se han prospectado algunos lugares que en apariencia no ofrecían tantas garantías, generalmente con resultados nulos. Se ha procurado examinar un buen número de localidades con ambiente natural, no demasiado degradado, en donde aparecen las especies más interesantes, aunque no por ello se ha descuidado la prospección general de la mayor extensión posible del territorio.

En cada punto de muestreo se han recogido la mayor parte de los ejemplares observados. Por término medio se han empleado unos tres cuartos de hora en la prospección de cada localidad con una media de dos recolectores. Si tras media hora de inspección no se localizaba ni un sólo ejemplar o rastros de actividad (hilos de mucus, hojas ramoneadas), se daba por concluida la búsqueda. En algunos lugares interesantes se han invertido varias horas por el interés naturalista de los mismos o por el hallazgo de diversas especies que iban apareciendo paulatinamente. De hecho, este criterio (el hallazgo de nuevas especies) como es habitual en los muestreos faunísticos, ha sido determinante en cuanto a la duración de las búsquedas.

En cada localidad se ha efectuado el rastreo levantando piedras, escombros, troncos, cortezas, maderas, plásticos, cartones y basuras, y mirando entre la vegetación, especialmente en la cercanía de cursos de agua, fuentes, acequias o balsas de riego. También se ha buscado bajo la corteza de los árboles, o sobre ella (hay especies rampantes), y especialmente entre la hojarasca caída. En los naranjales, abundantes en la zona, se han prospectado especialmente los canales de riego y debajo de maderas, plásticos o naranjas caídas, y en los campos con riego por goteo en los alrededores de las salidas de agua en los que la tierra está húmeda, escarbando un poco en busca de especies de hábitos subterráneos, como los del género *Milax*.

Se han realizado bastantes muestreos al atardecer, con ayuda de linternas, para recoger ejemplares activos, que salen de sus escondrijos a la caída de la tarde. Con el mismo fin se han efectuado algunas prospecciones en días lluviosos.

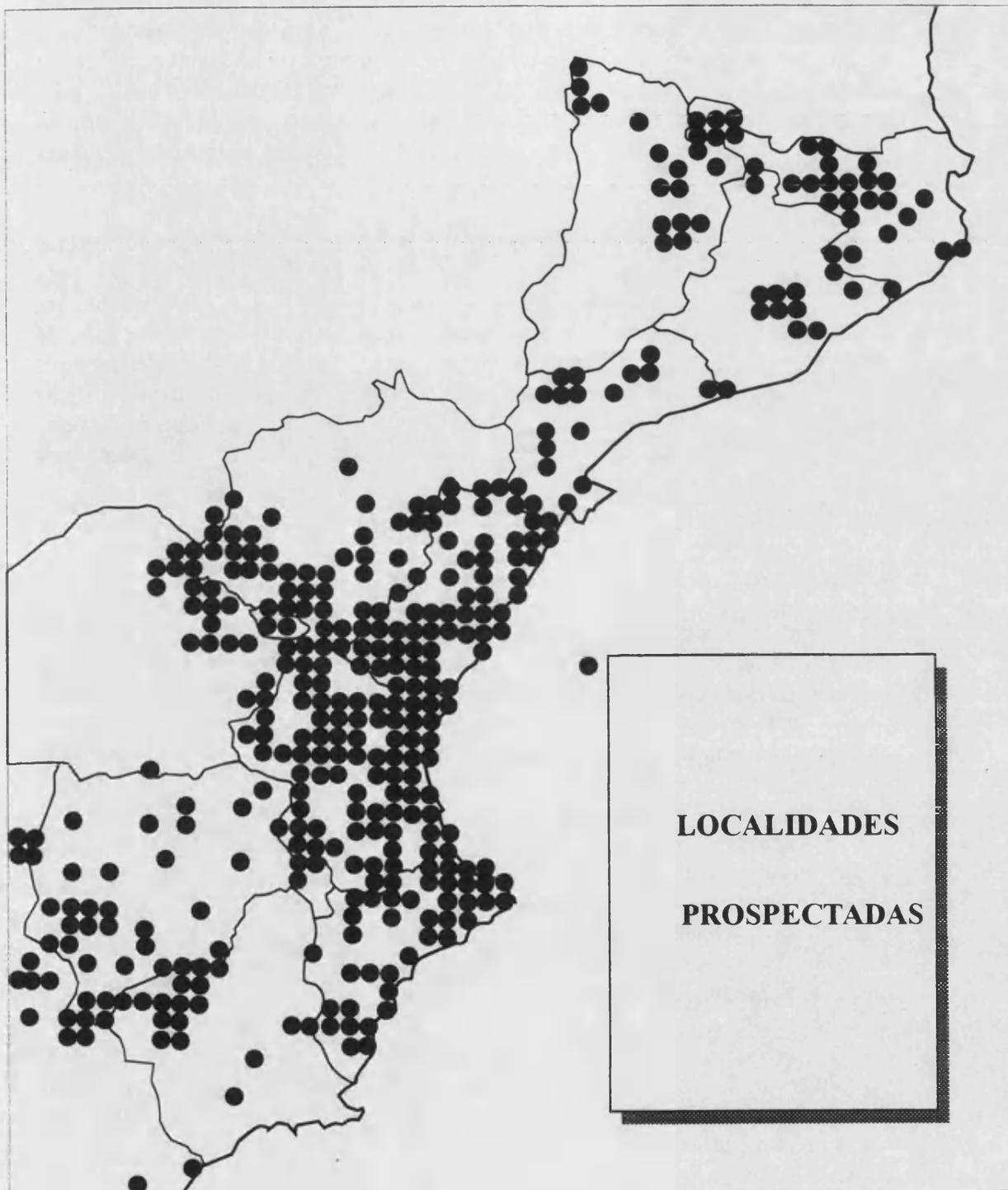


Figura 13

También se han llevado a cabo recolecciones nocturnas con linternas, que pueden suministrar numerosos ejemplares activos por seguimiento de rastros de mucus.

Los muestreos han tenido lugar en todas las épocas del año, habiéndose visitado algunas localidades en distintas estaciones, para comparar resultados y grado de desarrollo de los ejemplares. Sin embargo las recolecciones se concentran en otoño y primavera, estaciones de mayor humedad ambiente, y en las que los limacos aparecen más activos. Además, en el otoño, la mayor parte de las especies han alcanzado la madurez sexual y se pueden determinar con más facilidad.

La captura de los ejemplares se llevó a cabo con pinzas, introduciéndose los mismos en recipientes de plástico o cristal en los que se escribía una sigla identificativa de la localidad. En una libreta de campo se han ido anotando las siglas de cada punto con las características más notables de la localidad (tipo de ambiente, UTM, altura, observaciones), la fecha y apuntes sobre los ejemplares (número, grado de desarrollo, posible determinación o características morfológicas llamativas, ambiente exacto en que se encontraron y otras observaciones). En algunos casos se procedió a fotografiar in situ ejemplares interesantes.

5.3.- TRATAMIENTO DE LAS MUESTRAS

Ya en el laboratorio, la muerte de los especímenes tuvo lugar por asfixia en recipientes llenos de agua a la que se añadían unos cristales de mentol, tal como describe ADAM (1960). Por este procedimiento los ejemplares mueren en unas 24 horas y quedan relajados y extendidos. Algunos individuos se han matado por el método de congelación descrito por SCOTT (1992), aunque tras la experiencia consideramos más cómodo y efectivo el sistema de asfixia, que con la adición del mentol, que actúa como anestésico, se nos antoja bastante incruento.

Algunos ejemplares se han mantenido vivos en cautividad para su mejor observación y en su caso fotografiarlos. En ocasiones se han conservado varios meses (hasta cinco) para estudiar aspectos de su comportamiento o conseguir la maduración de los individuos para determinarlos por la genitalia. No es difícil mantenerlos en cautividad alimentándolos con lechuga, zanahoria, champiñones, pan u otros productos.

Una vez muertos los ejemplares, se lavaron con agua para eliminar en lo posible los restos de mucus y se introdujeron en alcohol de 70°. En este líquido, fijador y conservador, al cabo de unos días, según el tamaño del ejemplar, las estructuras alcanzan la consistencia necesaria para proceder a la disección del animal.

Del total de ejemplares de una muestra se han diseccionado, para estudiar su anatomía interna, al menos un 50 % de los de cada especie. Para llevar a cabo la determinación específica se comenzaba por separar los individuos de cada localidad en grupos, basándonos en los caracteres externos. De cada una de estas agrupaciones, como hemos comentado, se procedía a la disección de al menos la

mitad, prestando especial atención a los individuos con aspecto algo distinto, que siempre fueron anatomizados.

La disección de los ejemplares se ha efectuado con unas tijeras finas, practicando una incisión de cola a cabeza por el costado izquierdo, siguiendo la línea de separación entre la suela y el dorso. Tras cortar los músculos que sujetan la masa visceral al tegumento y rebatir la piel, se procedía a observar el recto y en especial la posible presencia de un ciego en el mismo. Ya aislada la masa visceral, se ha separado el aparato genital del resto de órganos, en especial los digestivos, con la ayuda de pinzas y agujas enmangadas, operación que en individuos de pequeño tamaño se realizaba bajo la lupa binocular. En algunos ejemplares se ha extraído la limacela por incisión en la superficie externa del escudo, y de otros individuos la rádula y la mandíbula tras tratamiento del bulbo bucal con una solución de sosa cáustica durante unos días, con lo que las partes blandas se disgregan quedando libres estas estructuras bucales quitinosas, que tras lavado para eliminar restos de sosa o materia orgánica, se pueden conservar. Las genitalias se han observado a la lupa binocular, manipulándose en ocasiones con la ayuda de finas agujas entomológicas y procediéndose a la incisión de alguna de sus partes, en especial del pene, para estudiar su interior, o midiendo la longitud de sus estructuras con la ayuda de un compás. Los dibujos de las distintas partes anatómicas, en especial las genitalias, se han realizado con el concurso de una cámara clara adaptada a la lupa binocular.

5.4.- DETERMINACIÓN DE LAS ESPECIES

La determinación específica de los especímenes se ha llevado a cabo basándonos sobre todo en los caracteres externos y en el aparato genital, sobre todo en los órganos copuladores. También han sido de utilidad para este fin los datos disponibles sobre la biología, ecología y distribución de la especie. La bibliografía consultada para la determinación consta de obras generales y artículos dedicados a taxones concretos, sobre todo los más recientemente establecidos, artículos que se citan en el momento oportuno. Entre las obras generales podemos nombrar las de QUICK (1960), WIKTOR (1973), CHEVALLIER (1974), KERNEY y CAMERON (1979), CASTILLEJO (1982), CAMERON, JACKSON y EVERSHAM (1982), KERNEY, CAMERON y JUNGBLUTH (1983), GROSSU (1983), GITTENBERGER, BACKHUYS y RIPKEN (1984), ALONSO, IBÁÑEZ y BECH (1985), MARTÍN (1985), RODRÍGUEZ (1990) y GARRIDO (1995).

El estudio taxonómico de las babosas ofrece considerables dificultades. Por un lado, la gran variabilidad intraespecífica dificulta en gran manera la determinación de las especies; de hecho, la morfología de los órganos genitales, en especial los copuladores, que son los caracteres mayoritariamente usados en la determinación específica, presenta cierta diversidad, por lo que se hace preceptiva la disección de un buen número de ejemplares para acotar el rango de variabilidad intraespecífica. Por otro lado, los datos bibliográficos antiguos, con determinaciones a menudo basadas solamente en caracteres externos, pueden generar considerable confusión y en ocasiones hay que tratarlos con reservas. En la descripción de cada especie proporcionamos datos sobre la variabilidad

intraespecífica observada por nosotros o reseñada por otros autores, añadiendo datos ecológicos y de otros aspectos biológicos de cada especie que pueden ser de utilidad para la adscripción de una población a una especie concreta.

En algunos casos ha resultado muy difícil la adscripción de los ejemplares a un taxón específico, por lo que se ha optado por enviarlos a algún especialista del grupo, tal y como se comenta en el momento oportuno. Así, se han remitido algunos ejemplares al Dr. José Castillejo y al Dr. Carlos Garrido, en Santiago o al Dr. A.J. De Winter, en Leiden, para su examen y posterior intercambio de información.

Proponemos una nueva especie, *Deroceras roblesi*, que quedaría integrada dentro del complejo *Deroceras altimirai*. Para determinar dicha nueva especie como tal, nos basamos en características anatómicas diferenciales, algunas de las cuales afectan a la genitalia distal (forma del sarcobelum y otros caracteres). Su distribución está restringida a una zona concreta, donde no parece solaparse con otras formas del complejo. Tal vez, esta característica pueda hacer pensar en una subespecie más que en una especie, pero los últimos trabajos en los que se trata el complejo *Deroceras altimirai* (CASTILLEJO, GARRIDO e IGLESIAS, 1993), consideran las distintas formas del mismo como buenas especies y, además, nosotros hemos encontrado una forma pirenaica del complejo, *Deroceras levisarcobelum*, sintópicamente con otra, *Deroceras altimirai*, lo que probaría su correcta adscripción a la categoría específica.

5.5.- PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

En el apartado 6 de esta memoria (Resultados), se muestra un inventario de las especies estudiadas y citadas en nuestra área de trabajo, con descripción de cada una de ellas. La ordenación sistemática que seguiremos se basa en la expuesta por ALONSO e IBÁÑEZ (1993). Dicha ordenación, a su vez, está fundamentada principalmente en las de TILLIER (1989), HASZPRUNAR (1988, 1989) y SALVINI-PLAWÉN (1991).

En primer lugar clasificaremos las especies por familias, dándose una diagnosis de cada una de ellas. Dentro de cada familia se hará igualmente una diagnosis de los géneros. No se van a distinguir subgéneros, tal y como se ha justificado en un apartado anterior. En la descripción de cada especie se utilizará la siguiente ordenación:

1.- CITAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO: Se mencionan todas las citas bibliográficas posteriores a 1950 que hemos podido recopilar, incluyendo las nuestras propias de trabajos ya publicados. Las citas se distribuyen por provincias y se adjunta la situación en coordenadas UTM de 10x10 Km de las localidades mencionadas. Igualmente se incluye la designación utilizada por los autores para nombrar la especie.

2.- MATERIAL ESTUDIADO: Se relacionan, agrupados por provincias y en cada una de ellas en orden cronológico, los puntos de muestreo en los que aparece la

especie. Se mencionan en cada caso, y en este orden, los siguientes datos de cada localidad:

- Fecha de recolección
- Coordenadas UTM (1 x 1 Km)
- Altitud
- Número de ejemplares
- Nombre del recolector. Si no aparece se entiende como recolección propia del autor.

Para más información sobre los puntos de muestreo, en el apéndice se ofrece una lista completa de localidades en las que además de estos datos se incluye la relación de las especies recolectadas en cada punto, y las características del ambiente.

3.- **CARACTERES EXTERNOS:** Se describen los caracteres externos típicos de la especie a partir de observaciones propias, excepto en las contadas especies que no hemos recolectado, que se describen a partir de la bibliografía.

4.- **VARIABILIDAD:** En este apartado se comenta el rango de variabilidad en cuanto a morfología externa que se haya observado en cada una de las especies, incorporando además datos bibliográficos.

5.- **ANATOMÍA INTERNA:** Aquí se describen los caracteres anatómicos internos en el orden siguiente:

- a) Concha (Limacela)
- b) Aparato digestivo: Haciendo mención sobre todo a la rádula, la mandíbula y la presencia o ausencia de ciego intestinal.
- c) Genitalia: Es el aparato de mayor importancia taxonómica y por tanto el que más a fondo se describe. Se comienza con los órganos copuladores (porción distal de la genitalia), que constituyen los caracteres más importantes, y se continua con el espermoviducto y la glándula de la albúmina, para concluir con la glándula hermafrodita, gónada u ovotestis (parte proximal del aparato genital). En las especies que lo poseen se describe finalmente el espermatóforo.

6.-**REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO:** Se proporcionan datos propios o bibliográficos sobre el apareamiento, la puesta y el ciclo vital.

7.- **DISCUSIÓN:** En este apartado se comenta la historia taxonómica de la especie, así como cualquier otra observación que consideremos de utilidad. Igualmente se compara la especie descrita con las más parecidas, en especial las del mismo género, haciendo notar las diferencias principales.

8.- **ECOLOGÍA:** En este punto adjuntamos las observaciones ecológicas propias y bibliográficas que conocemos sobre la especie en cuestión: Abundancia, hábitat, alimentación, hábitos, etc.

9.- DISTRIBUCIÓN:

a) General: Se comenta, según datos bibliográficos, la distribución mundial de la especie.

b) Península Ibérica: Se cita la distribución en la Península a partir de datos bibliográficos y propios.

La distribución general y peninsular se ilustra mediante pequeños mapas en los que se indica la distribución aproximada mediante sombreado. La distribución en el ámbito geográfico estudiado se ilustra mediante mapas más detallados, con cuadrículas UTM de 10x10 Km, en los que las localidades se marcan mediante puntos, negros en el caso de recolecciones propias o blancos en caso de citas bibliográficas. En el caso de coincidencia de recolecciones se mantiene el punto negro.

Tras la descripción de las especies recolectadas en el transcurso de los trabajos de esta tesis se comentan brevemente las dos especies que no han podido encontrarse, y a continuación, bajo el epígrafe “especies dudosas” se incluye un breve comentario de las mismas.

Una vez finalizado el inventario de especies del área, se adjunta una lista de las sesenta y seis especies que, en nuestra opinión, conforman la fauna ibérica conocida de pulmonados desnudos, y de ellas, entresacaremos las que se encuentran en la Comunidad Valenciana.

Para finalizar el apartado de “Resultados”, hacemos un intento de análisis biogeográfico de la fauna de pulmonados desnudos del área estudiada.

5.6.- METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS BIOGEOGRÁFICO

A partir de nuestros mapas de distribución, con la incorporación de los datos de recolección fiables de campañas recientes de otros autores en la zona estudiada [ALTONAGA *et al.* (1995), GARRIDO (1995)], hemos confeccionado una matriz de datos de ausencia-presencia de las especies en las 50 cuadrículas en que hemos dividido el área. En la figura 14 se muestra la disposición de dichas cuadrículas y la numeración empleada para designarlas. Cada una de ellas tiene una superficie de 2500 Km² (50x50 Km), aunque algunas son ligeramente más extensas para no dejar fuera pequeñas zonas que no encajan bien en el cuadrículado. Los cuadrados (tres en total) con escaso número de recolecciones se han excluido.

Para el cálculo de afinidades entre las cuadrículas, se he llevado a cabo un análisis de agrupación automática de los inventarios correspondientes a cada una de las cuadrículas [modalidad WPGMA del análisis *Cluster* (SNEATH y SOKAL, 1973)]. Se ha considerado solamente la ausencia-presencia de las especies, en lugar de las frecuencias absolutas, dado que sólo así fue posible utilizar la interesante información bibliográfica disponible, a la que nos hemos referido antes. En el citado análisis *Cluster*, la matriz de similitudes se construyó

calculando correlaciones lineales de Pearson entre estos inventarios (DAGET, 1976), para cuyo cálculo se utilizó un programa *Qbasic* escrito al efecto, y diseñado por el profesor José Daniel Acuña, codirector de esta tesis doctoral.

5.7.- MICROFOTOGRAFÍAS

Las microfotografías al microscopio electrónico de barrido que acompañan esta memoria (Lámina I), se tomaron con el S.E.M. Philips 515 del Servicio de Microscopia Electrónica de la Universitat de València.

El resto de microfotografías que se incluyen fueron realizadas por captación de imágenes de vídeo por medio del programa informático QWIN asociado a una lupa binocular Leica.

6. Resultados

6.1. Inventario de especies

Familia AGRIOLIMACIDAE Wagner, 1935

CARACTERES EXTERNOS

Son babosas de tamaño pequeño a medio y con extremo posterior agudizado. El manto cubre más de un tercio de la longitud del cuerpo y tiene el borde posterior ligeramente acuminado. Sobre el escudo muestra un dibujo en forma de huella digital con el núcleo desplazado a la derecha, y que es visible solamente en vivo. El orificio respiratorio se abre en la porción posterior del lado derecho de dicho escudo. Presentan una pequeña quilla truncada y poco prominente en el extremo posterior del dorso. Suela tripartita con estrías transversales rectas en los campos laterales y en forma de V invertida en el campo central.

ANATOMÍA INTERNA

Para la descripción de la anatomía interna de esta familia nos basamos en las de WIKTOR y LIKHAREV (1979, 1980) adaptadas por MARTÍN (1985).

La limacela está totalmente incluida en el manto y tiene forma de placa ligeramente convexa, con núcleo algo desplazado a la izquierda y estrías de crecimiento concéntricas.

El complejo paleal se sitúa en la porción posterior del manto. El eje del ventrículo está inclinado a la derecha. La red de vasos pulmonares está poco desarrollada. Riñón orientado transversalmente y con un lóbulo. Uréter secundario separado del borde posterior del riñón. Vesícula urinaria grande y esférica.

Mandíbula oxignata. Tubo digestivo con dos lazos, el segundo de los cuales llega más atrás en la masa visceral. En algunos casos hay un ciego rectal de longitud variable.

Aparato genital con pene bien desarrollado que puede presentar ciegos, apéndice u órganos accesorios en número diverso y distinto grado de desarrollo. El conducto de la espermateca desemboca en la base del pene, junto al atrio. Sin epifalo ni espermatóforos. El líquido espermático es transferido directamente en la cópula.

En el área estudiada sólo aparece el género *Deroceras*, con una considerable diversificación, pues existen diez especies, algunas de ellas endémicas.

Género *DEROCERAS* Rafinesque, 1820

CARACTERES EXTERNOS

Corresponden a la descripción de la familia.

ANATOMÍA INTERNA

Tubo digestivo con tres asas intestinales. Puede poseer o no ciego rectal, siendo este un carácter usado en taxonomía. Mandíbula oxignata. Rádula con dientes centrales tricuspidados, laterales con mesocono y ectocono y marginales sin ectocono, aunque, como ya se ha comentado, el aspecto de la rádula puede variar con la alimentación por lo que no se considera un carácter de importancia taxonómica.

Lo más característico del aparato reproductor es el pene, que está subdividido más o menos claramente en dos porciones: La posterior o distal, que a menudo presenta un apéndice penial de forma y tamaño variable, y la anterior o proximal, en cuyo interior existe un órgano estimulador característico, el **sarcobelum**, de tamaño, forma y textura variable, siendo este carácter de enorme importancia ya que presenta variabilidad interespecífica. Este órgano aparece en todas las especies del género excepto en *Deroceras melanocephalus* (Kaleniczenko, 1851), aunque está muy poco desarrollado en *D. levisarcobelum*, presente en nuestra zona.

El número cromosómico haploide de todas las especies del género es 30 (PATTERSON y BURCH, 1978).

Diversos autores (GERMAIN, 1930; WIKTOR, 1973 y otros) han propuesto subdividir el género en varios subgéneros: *Deroceras s. s.*, *Agriolimax*, *Hydrolimax*, *Plathystimulus*, etc. Otros autores como QUICK (1960), GIUSTI (1973, 1976), GIUSTI, CASTAGNOLO y MANGANELLI (1985), DE WINTER (1985) o más recientemente CASTILLEJO y su equipo en algunos de sus trabajos, no consideran la división subgenérica pues algunos de los caracteres usados para dicha subdivisión se solapan en algunas especies. Este criterio, como hemos comentado en un apartado anterior, es el que nosotros seguiremos.

1.- *Deroceras laeve* (Müller, 1774)

CITAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

-Provincia de València: Alberic 30SYJ1330; Liria 30SYJ0391; Casinos 30SXJ9696; Pantano de Buseo 30SXJ7685; Domeño 30SXJ7598; Pantano de Benagéber 30SXJ6399; Casas Bajas 30TXK4832; Los Santos 30TXK4641; Montaberner 30SYJ1707; Anna 30SYJ0521; Jalance 30SXJ6740. (BORREDÀ, COLLADO y ROBLES, 1991. Citado como *Deroceras (Deroceras) laeve*).

-Provincia de Castelló: Castelló 31SBE4443; Ctra. Betxi - Onda 30SYK4025; Sot de Ferrer 30SYK2109; Castelló. Río Borriol 30TBE4932; Borriol 30TBE4936; La Foia 30TYK3843; Ahín 30SYK2820; Toga 30TYK2435. (COLLADO y BORREDÀ, 1994. Citado como *Deroceras (Deroceras) laeve*).

-Andorra: Grau Roig 31TCH9309. (BORREDÀ, COLLADO, BLASCO y ESPÍN, 1994. Citado como *Deroceras (Deroceras) laeve*).

-Provincia de Lleida: Alcarràs 31TBG9404; Roselló 31TCG0018. (ALTONAGA *et al.*, 1994. Citado como *Deroceras (Deroceras) laeve*).

-Provincia de Albacete: Alpera 30SXJ5321; Almansa 30SXJ6907; Almansa 30SXJ7008; Villar de Chinchilla 30SXJ3310; El Balletero 30SWH4894; Salobre 30SWH3674; Ayora (V) 30SXJ7115; Alcalá del Júcar 30SXJ3840. (BORREDÀ y COLLADO, 1991; BORREDÀ, COLLADO, BLASCO y ESPÍN, 1991. Citado como *Deroceras (Deroceras) laeve*).

-Provincia de Ciudad Real: Lagunas de Ruidera 30SWJ1211; Lagunas de Ruidera 30SWJ1410. (BORREDÀ *et al.*, 1991. Citado como *Deroceras (Deroceras) laeve*).

Lagunas de Ruidera 30SWJ11 (GARRIDO, 1995)

-Provincia de Cuenca: Fuente de los Tilos, Hoz del río Beteta 30TWK79 (GARRIDO, 1995)

MATERIAL ESTUDIADO

a) PROVINCIA DE VALÈNCIA

- Montaberner. 30/3/91. 30SYJ1807. 200 m. 1 ej.

- València. Jardín Botánico. Invernadero de plantas carnívoras. 26/9/91. 30SYJ2570. 10 m. 10 ejs.

- Los Santos (Ademuz). Río Ebrón. 14/4/93. 30TXK4641. 900 m. 6 ejs.

- Castielfabib (Ademuz). Río Ebrón. 14/4/93. 30TXK4542. 1000 m. 1 ej.

- Torre Baja (Ademuz). Río Ebrón. 15/4/93. 30TXK4839. 800 m. 3 ejs.

- Mas de los Mudos (Ademuz). Río Turia. 15/4/93. 30TXK4841. 800 m. 2 ejs.

- Pista Mas del Olmo-Riodeva (Ademuz). Barranco Juncosa. 22/5/93. 30TXK5641. 1000 m. 1 ej.
- Jalance. Fuente Bella. 13/6/93. 30SXJ6433. 400 m. 4 ejs.
- Jarafuel. Fuente Tobarra. 13/6/93. 30SXJ6434. 600 m. 1 ej.
- Casas de Utiel. Fuente La Alberca. 10/7/93. 30SXJ4982. 800 m. 1 ej.
- Caudete de las Fuentes. Río Magro. 10/7/93. 30SXJ4780. 800 m. 3 ejs.
- Venta del Moro. Fuente Los Desmayos. 10/7/93. 30SXJ4171. 750 m. 2 ejs.
- Domeño. Bco. del Verche. 10/7/93. 30SXJ7897. 400 m. 2 ejs.
- Requena. Fte. del Perro. 27/7/93. 30SXJ6270. 700 m. 2 ejs.
- Requena. Fuencaliente. 27/7/93. 30SXJ6066. 700 m. 4 ejs.
- Requena. Los Duques. 27/7/93. 30SXJ5263. 700 m. 3 ejs.
- Bugarra. Fte. Las Viñas. 27/9/93. 30SXJ9287. 200 m. 5 ejs.
- Los Isidros. Rambla Albosa. 15/7/93. 30SXJ4664. 500 m. 5 ejs.
- Los Lojos. Rambla Albosa. 15/7/93. 30SXJ4566. 400 m. 2 ejs.
- Vilanova de Castellò. Río Xúquer. 17/3/93. 30SYJ1427. 40 m. 1 ej.
- València. Jardines. Barrio L'Amistat. 15/2/94. 30SYJ3073. 5 m. 8 ejs.
- Chelva. Bco. de Alcotas. 3/3/94. 30SXK7609. 800 m. 2 ejs.
- Navalón de Arriba. Fte. Santich. 15/7/94. 30SXJ8411. 750 m. 5 ejs.
- Teresa de Cofrentes. Río Reconque. 1/9/94. 30SYJ7029. 600 m. 1 ej.
- Teresa de Cofrentes. Rambla Argongüeña. 1/9/94. 30SYJ7034. 600 m. 2 ejs.
- Alzira. Cra. Alzira-Favara. 8/10/94. 30SYJ2438. 40 m. 6 ejs.
- Losilla. Fte. Los Jolines. 12/11/94. 30SXK6326. 700 m. 2 ejs.
- Chelva. Río Turia. 30/11/94. 30SXK7101. 450 m. 1 ej.
- Godelleta. Bco. La Fuenteica. 28/1/95. 30SYJ0567. 120 m. 1 ej.
- Godelleta. Fte. La Carrasca. 28/1/95. 30SYJ0366. 180 m. 1 ej.
- Real de Montroy. Río Magro. 28/1/95. 30SYJ0557. 120 m. 1 ej.
- Ayora. Fuente La Redonda. 8/4/95. 30SXJ6626. 640 m. 1 ej.
- Millares. Río Xúquer. 30/4/95. 30SXJ9084. 160 m. 2 ejs.
- Dos Aguas. Bco. del Bosque. 30/4/95. 30SXJ8950. 300 m. 3 ejs.
- Siete Aguas. Rambla del Papán. 22/4/95. 30SXJ7970. 640 m. 2 ejs.
- Vilamarxant. Río Turia. 22/4/95. 30SYJ0582. 80 m. 1 ej.
- Bicorp. Río Cazunta. 13/5/95. 30SXJ9333. 200 m. 1 ej.
- Gátova. Bco. de Gátova. 20/5/95. 30SYK1105. 600 m. 1 ej.
- Manises. Río Turia. 28/5/95. 30SYJ1974. 40 m. 2 ejs.
- Turís. Bco. Francés. 20/6/95. 30SXJ9663. 400 m. 1 ej.
- Massalavés. Río Verde. 3/3/96. 30SYJ1335. 30 m. 4 ejs.

b) PROVINCIA DE CASTELLÓ:

- Bejís. Fte. Cloticos. Río Palancia. 31/8/93. 30SXK9322. 800 m. 1 ej.
- Bejís. Bco. de Artesas. 30/8/94. 30SXK9619. 680 m. 5 ejs.
- Segorbe. Rambla de Algimia. 30/8/94. 30SYK1517. 360 m. 3 ejs.
- Alfondiguilla. Bco. del Arquet. 30/8/94. 30SYK3414. 260 m. 2 ejs.
- Gaibiel. Rambla Gaibiel. 11/2/95. 30SYK1422. 490 m. 3 ejs.
- Ayódar. Rambla de Ayódar. 9/2/95. 30SYK2033. 460 m. 1 ej.

c) PROVINCIA DE ALACANT

- L'Algar. 14/5/91. 30SYH4981. 400 m. 2 ejs.

- Confrides. 4/11/91. 30SYH5072. 400 m. 4 ejs.
- Pego. Marjal Pego-Oliva. Límite provincial A-V. 7/3/93. 30SYJ5408. 10 m. 12 ejs.
- Pego. Marjal. 7/3/93. 30SYJ5407. 10 m. 5 ejs.
- Pego. Bco. Mustalla. 7/3/93. 30SYJ5106. 20 m. 2 ejs.
- Mirafior. 7/3/93. 31SBD4104. 200 m. 1 ej.
- Forna. Bco. de Forna. 28/3/93. 30SYJ4707. 80 m. 12 ejs.
- Benichembla. Río Jalón. 15/5/93. 30SYH5193. 300 m. 2 ejs.
- Ventas de Pedreguer. 30/1/94. 31TBC4399. 80 m. 2 ejs.
- Bolulla. Río Negro. 2/10/94. 30SYH5185. 220 m. 4 ejs.
- Bolulla. Río Bolulla. 2/10/94. 30SYH5184. 200 m. 3 ejs.
- Callosa d'Ensarrià. Río Guadalest. 2/10/94. 30SYH5080. 220 m. 7 ejs.
- Sax. Río Vinalopó. 26/11/94. 30SXH9067. 460 m. 15 ejs.

d) PROVINCIA DE GIRONA:

- Olot. Meandro del río Fluvià. 12/9/90. 31TDG5569. 500 m. 2 ejs. J. Nebot leg.

e) PROVINCIA DE LLEIDA:

- Arcavell. Río Valira. 19/3/94. 31TCG7498. 800 m. 6 ejs.

f) PROVINCIA DE TARRAGONA:

- Camarles. Delta del Ebro. 19/3/94. 31TCF0416. 10 m. 2 ejs.

g) PROVINCIA DE TERUEL:

- Cella. 8/7/92. 30TXK7945. 1100 m. 1 ej.
- Camarena de la Sierra. Río Regajo de Camarena. 1/5/93. 30TXK6743. 1400 m. 1 ej.
- Tramacastilla. Río Guadalaviar. 2/5/93. 30TXK2276. 1350 m. 1 ej.
- Guadalaviar. 2/5/93. 30TXK1169. 1700 m. 1 ej.
- Teruel. Río Guadalaviar. 2/5/93. 30TXK6068. 900 m. 2 ejs.
- Beceite. La Parrissa. Río Matarranya. 23/7/93. 31TBF6419. 700 m. 1 ej.
- Arcos de Salinas. Río Arcos. 15/5/95. 30TXK6828. 1200 m. 1 ej.
- Los Cerezos. Fuente El Cañuelo. 15/5/95. 30TXK8036. 1100 m. 2 ejs.

h) PROVINCIA DE MURCIA:

- La Encarnación. Río Quípar. 12/6/93. 30SWH9709. 700 m. 3 ejs.
- Cehegín. Fuente El Abad. 13/6/93. 30SXH0815. 600 m. 3 ejs.
- Cehegín. Río Argos. 13/6/93. 30SXH0417. 500 m. 5 ejs.
- Valentín. Embalse del Argos. 14/6/93. 30SXH1431. 600 m. 3 ejs.
- Moratalla. Río Benamor. 14/6/93. 30SWH9029. 900 m. 5 ejs.
- Embalse del Cenajo. Límite provincial MU - AB. 14/6/93. 30SXH1048. 600 m. 2 ejs.

i) PROVINCIA DE GRANADA:

- Puebla de Don Fadrique. Sierra Montilla. 1/11/94. 30SWH4404. 1400 m. 1 ej.

CARACTERES EXTERNOS

Es la babosa de menor tamaño de la zona y no sobrepasa por lo general los 20 mm de longitud. El cuerpo es frágil y escurridizo, con dorso de gris claro a negruzco, siendo el color castaño oscuro el más común. En vivo suelen presentar una coloración dorsal uniforme, aunque tras la fijación suelen mostrar pequeñas manchas oscuras en el dorso, especialmente sobre el escudo. Los tubérculos son muy poco prominentes. Quilla muy corta y poco aparente.

El escudo es bastante grande, ocupando más de un tercio de la longitud total del dorso. El neumostoma, bastante trasero, presenta una aureola pálida menos aparente que en otras especies del género.

Suela tripartita, más clara que el dorso, aunque en ejemplares muy oscuros los campos laterales pueden presentar alguna pigmentación.

Mucus siempre incoloro. Son animales bastante activos, que se deslizan con relativa rapidez.

VARIABILIDAD

La forma más común es de tonalidad castaño oscura (color "chocolate"), sin ningún tipo de manchas, piel suave con tubérculos poco aparentes y longitud que raramente sobrepasa los 20 mm. También se han recogido algunos ejemplares más claros, de color gris o castaño claro, a veces con pequeñas manchas más oscuras. Según ABELOOS (1945) (en CASTILLEJO, 1982), las variedades castañas se encuentran cerca del agua y las grises bajo piedras y vegetales. Todos los ejemplares recolectados por nosotros en el borde del agua son marrones típicos, pero los escasos ejemplares claros encontrados nunca estaban lejos del agua, y en alguna ocasión se han hallado conjuntamente con la forma marrón.

En el norte de la provincia de Alacant, en marjales y naranjales, hemos hallado una forma atípica, de color gris negruzco, tubérculos dorsales bien marcados y tamaño sensiblemente mayor, pudiendo alcanzar los 30 mm. En un principio nos hizo pensar en una especie diferente, pero al diseccionar los ejemplares mostraron una anatomía interna y en especial una genitalia típica de *D. laeve*. La mayoría de los individuos estudiados son eufálicos, aunque se han observado algunos hemifálicos. Estos individuos atípicos se han encontrado sintópicamente con otros ejemplares típicos, de menor tamaño y con la librea color chocolate común en esta especie.

ANATOMÍA INTERNA

Concha

La limacela se transluce a través de la delgada piel del escudo. Generalmente es delgada, translúcida y con finas líneas de crecimiento, pero en algunos ejemplares es gruesa y blanquecina, con aspecto de pequeño grano de arroz.

Aparato digestivo

Mandíbula y rádula características del género, aunque los dientes laterales radulares son menos numerosos que en otras especies. Nunca presentan ciego rectal.

En la mayor parte de los ejemplares existe un tejido conjuntivo negrozco que rodea el paquete visceral. Al ser la piel bastante transparente, este tejido contribuye en gran manera a la coloración oscura de estos animales.

Genitalia

Es de notar que existen ejemplares eufálicos, hemifálicos y afálicos, por lo que en la descripción de la genitalia distal, que a menudo presenta una tonalidad rosada, hay que considerar estos tres casos:

a) Individuos eufálicos: Atrio genital largo y estrecho. Pene alargado y poco voluminoso, con una porción inicial tubiforme y corta que se inserta junto al atrio, y continúa con otra porción más engrosada que alberga el sarcobelum, pequeño, triangular y bastante aplanado. La siguiente porción es más delgada y alargada y sinuosa, con una o dos curvaturas, que se va adelgazando hacia el extremo y finaliza con dos o tres minúsculas papilas. El conducto deferente es bastante largo y muy delgado, desembocando cerca del extremo final del pene. La espermateca es redondeada y con un conducto más bien largo que se inserta junto a la confluencia del pene y el atrio.

Esta forma eufálica es la más común en otoño e invierno.

b) Individuos hemifálicos: El pene alcanza mucho menor desarrollo que en los anteriores. Puede quedar reducido a un tubo, o perder alguna de las curvaturas antes descritas. En muchas ocasiones no se encuentra sarcobelum. Es la forma menos común de las tres.

c) Individuos afálicos: Carecen totalmente de pene. La espermateca suele estar presente pero reducida de tamaño. En algunos ejemplares hay restos del conducto deferente, corto y abortado.

Es la forma más común en primavera y verano.

En las tres formas el espermoviducto muestra la parte femenina blanca o grisácea y la masculina de tonalidad amarillenta. El conducto hermafrodita es corto y poco sinuoso. Glándula hermafrodita pequeña, muy oscura y generalmente poco expuesta al estar oculta por los lóbulos del hepatopáncreas.

REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO

La existencia regular de formas afálicas en esta especie ha suscitado varias investigaciones para intentar aclarar su mecanismo reproductor:

Así, BABOR (1894) sugirió que *D. laeve* es una especie protogina, en la que los jóvenes adultos son hembras, los de mediana edad hermafroditas, y sólo algunos ejemplares viejos alcanzan una fase puramente masculina, caracterizada por una hipertrofia del pene y una atrofia de la glándula de la albúmina y la espermateca. QUICK (1960), tras diseccionar numerosos ejemplares británicos de diferentes localidades y recolectados en distintas épocas del año, no encontró ejemplares con atrofia conjunta de la espermateca y la glándula de la albúmina, y llegó a la conclusión de que la existencia de formas afálicas y eufálicas debe constituir un caso de dimorfismo, ya que ambas formas pueden aparecer a la vez en la misma localidad y en diferentes momentos del año. MORDAN (1973) describió una variación estacional en la proporción de las formas eufálicas y afálicas, con abundancia de estas últimas en la primavera tardía y principios del verano, siguiendo a esta época un periodo de actividad reproductora. NICKLAS y HOFFMANN (1981) afirmaron que la forma normal de reproducción en esta especie es por partenogénesis apomíctica, no dándose la autofecundación. Entre formas eufálicas, hermafroditas, ocasionalmente puede tener lugar el cruzamiento, aunque estas formas también se pueden reproducir por partenogénesis. Según todo esto, la mayoría de las poblaciones de *D. laeve* serían clónicas, debido a la reproducción apomíctica mayoritaria.

En cambio, según FOLTZ, SCHAITKIN y SELANDER (1982) la forma normal de reproducción sería por autofertilización y no por apomixia. HOFFMANN (1983) comenta que la reproducción de los individuos aislados, sin posibles compañeros, sería por partenogénesis más bien que por autofecundación. FOLTZ, OCHMAN y SELANDER (1984), discuten los resultados de NICKLAS y HOFFMANN (1981), y tras constatar el elevado nivel de heterozigosis en poblaciones de esta especie, llegan a la conclusión de que la forma común de reproducción no puede ser la partenogénesis apomíctica.

Resumiendo la cuestión, es seguro que la anfigamia o fecundación cruzada es una forma poco frecuente de reproducción en esta especie. Lo corriente es que un individuo produzca huevos viables sin intervención de otro compañero. Queda por esclarecer si estos huevos se producen por partenogénesis o por autofecundación.

Para intentar constatar la variación estacional de formas eufálicas y afálicas citada por MORDAN (1973), hemos estudiado 32 muestreos en nuestra área geográfica, realizados en distintas épocas del año. Los resultados han sido los siguientes:

	Nº localidades	Primavera/Verano	Otoño/Invierno
Formas exclusivamente afálicas	16	16	0
Sólo formas eufálicas y hemifálicas	9	0	9
Las tres formas juntas	7	3	4

Estos resultados confirman los obtenidos por MORDAN (1973). Las formas afálicas se dan en primavera/verano y las eufálicas en otoño/invierno.

Se han recolectado ejemplares de esta especie durante todos los meses del año, habiéndose observado juveniles y adultos también en todas las estaciones. Según FECHTER y FALKNER (1993) en *D. laeve* se dan hasta cinco generaciones anuales.

En ninguna ocasión hemos observado la cópula, lo cual no es de extrañar, dada la manera de reproducción de esta especie, en la que la fecundación cruzada parece poco corriente. Según QUICK (1960), en el cortejo se omite el seguimiento y rodeo entre la pareja como en otras especies del género. Los copulantes pueden permanecer unidos hasta una hora antes de que se transfiera el esperma.

Los huevos son relativamente grandes y se depositan en grupos de entre 10 y 20, enterrados muy superficialmente. En estudios de laboratorio, VATER (1992) ha estudiado que los primeros juveniles salen de los huevos al cabo de 27 días, catorce menos que en *D. agreste*.

DISCUSIÓN

Esta especie, bastante común en la zona estudiada, se puede distinguir de la mayoría de las especies de *Deroceras* por su pequeño tamaño y su típica tonalidad achocolatada. La variedad negruzca del norte de la provincia de Alacant, que hemos reseñado anteriormente, se puede confundir externamente con *D. nitidum*, cuya área de distribución es más meridional, y además se distingue perfectamente por la genitalia. La confusión más fácil sería con *D. panormitanum*, especie que aunque es ligeramente mayor, muestra un aspecto externo casi idéntico a *D. laeve*. Para diferenciarlas sin dudas hay que recurrir siempre a la disección, ya que la genitalia distal es completamente distinta en estas dos especies. Otro carácter que puede ayudar a la identificación es el hábito higrófilo de *D. laeve*, que no es compartido por *D. panormitanum*.

ECOLOGÍA

Es la babosa más higrófila de Europa. Se encuentra siempre ligada al agua, a menudo a cursos móviles. Según FECHTER y FALKNER (1993) es el único gasterópodo terrestre que va al agua voluntariamente, pudiendo pasar días enteros sumergida. Nosotros hemos recolectado algunos ejemplares en el borde mismo de

riachuelos, aparentemente medio sumergidos. Según los referidos autores se pueden colgar de un hilo de mucus para escapar del sol o la sequía.

A excepción de alguna localidad en la que se ha recolectado en naranjales, bajo plásticos o maderas o alrededor de las salidas de agua en los sistemas de riego por goteo, en todas las demás se ha encontrado esta especie ligada al agua, al borde de ríos o arroyos, acequiás, balsas, fuentes o charcas, o en marjales. Muy a menudo se han encontrado activas deslizándose sobre algas, musgos o hepáticas junto al agua.

Según SOUTH (1992) se trata de una especie prácticamente vegetariana, que se puede alimentar de una gran variedad de plantas. Nosotros la hemos observado consumiendo plantas higrófilas, y en cautividad come gran variedad de alimentos (lechuga, zanahoria, pan, setas, etc.).

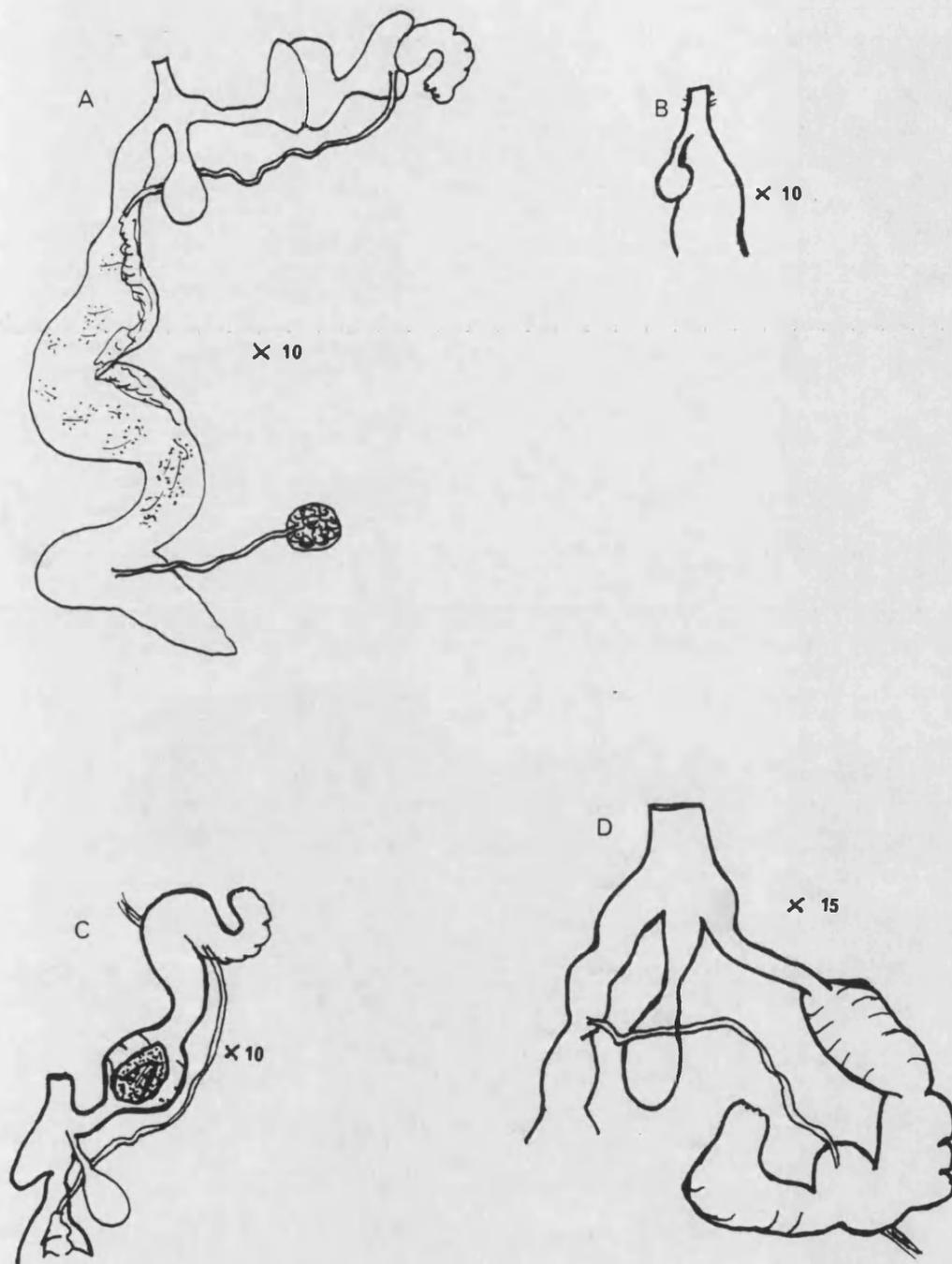
DISTRIBUCIÓN

General

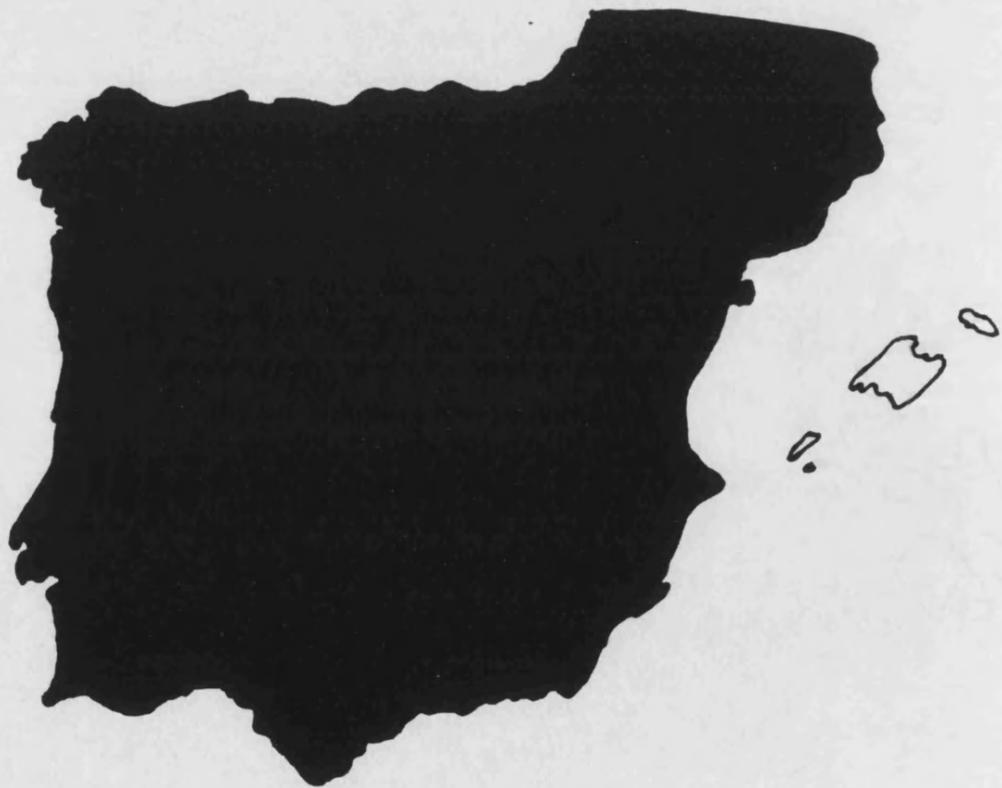
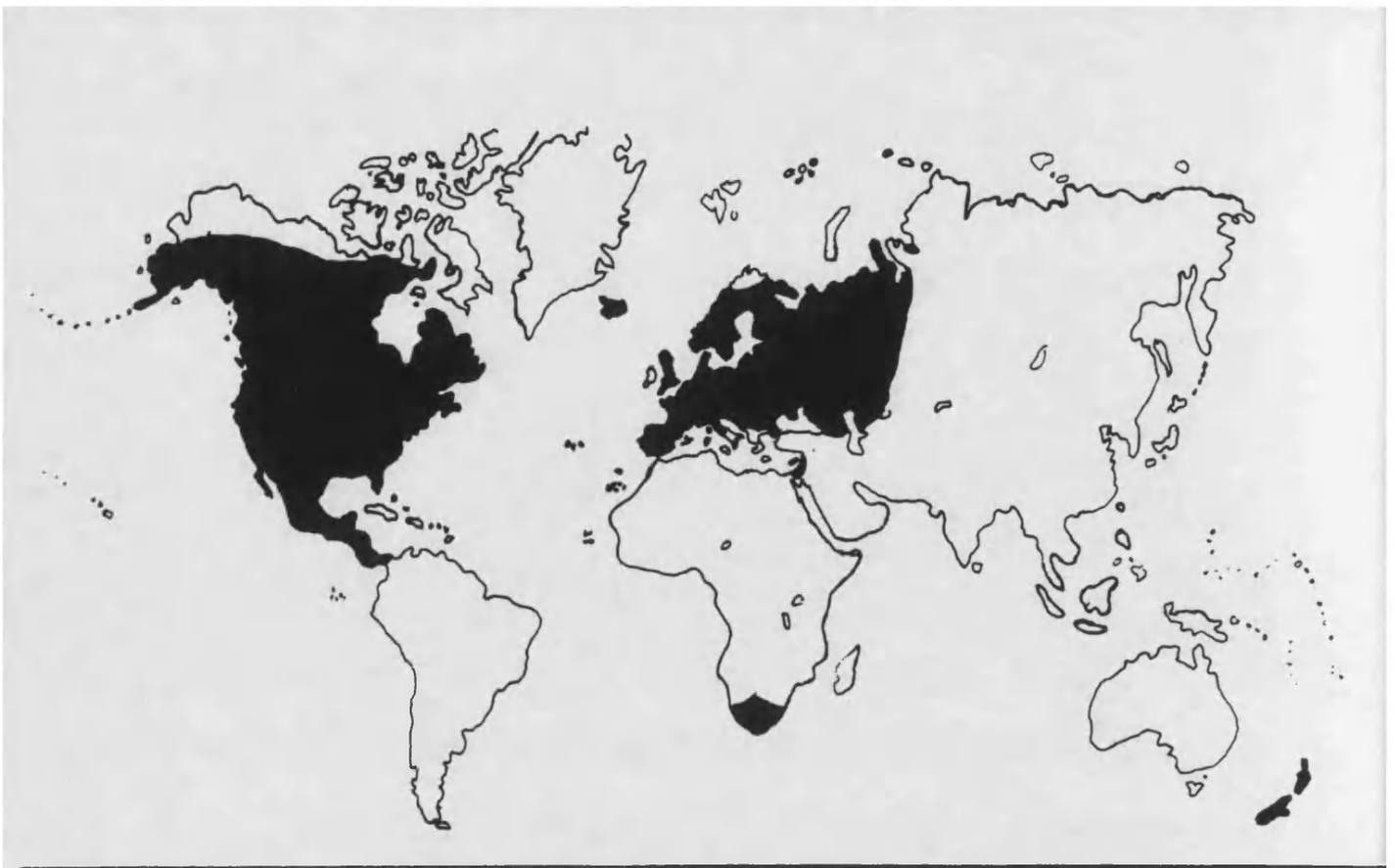
Es una especie de distribución holártica (KERNEY *et al.*, 1983; FECHTER y FALKNER, 1993; SOUTH, 1992). Se encuentra en toda Europa, excepto en las regiones árticas (KERNEY *et al.*, 1983). En Norteamérica se encuentra desde las Islas Aleutianas y Alaska hasta Texas (SOUTH, 1992). En Centroamérica, se puede hallar en Nicaragua (Antonio Mijail PÉREZ, com. pers.). También se ha recolectado en Azores y Canarias (SEIXAS, 1992) y en Israel (HELLER, 1993). Se ha introducido en Nueva Zelanda y Sudáfrica (SOUTH, 1992). Nosotros la hemos recolectado (sin publicar) en las gargantas de Todra, en Marruecos.

Península Ibérica

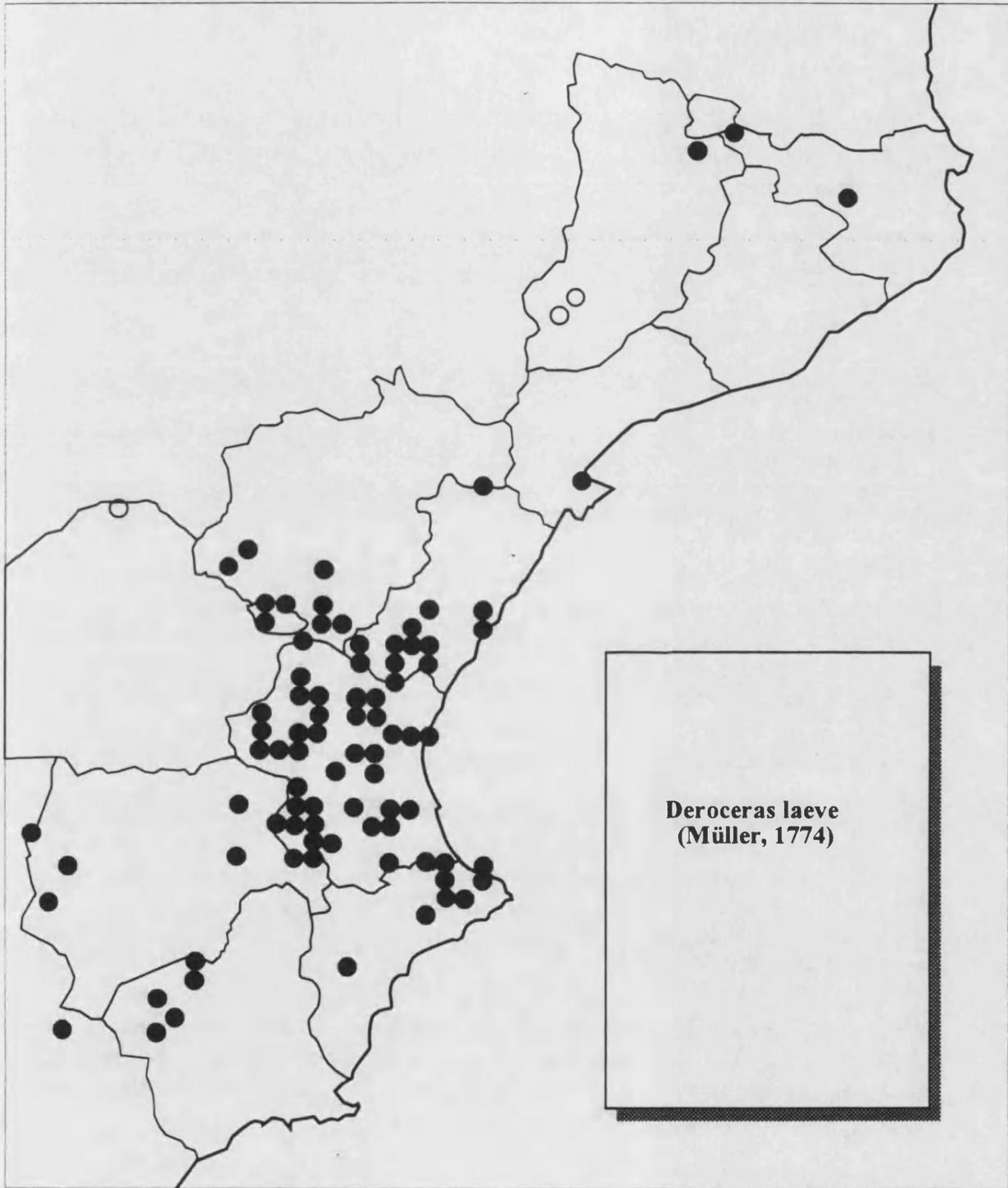
Se ha encontrado en todas las zonas prospectadas hasta el momento, siempre ligada a condiciones muy higrófilas. No aparece en las Baleares. Es de resaltar el hecho de que Gasull, en sus varios trabajos sobre la malacofauna de la vertiente mediterránea española, nunca la citó, siendo sin embargo una especie común en nuestra zona.



Deroceras laeve: A. Aparato genital de un ejemplar eufálico de València. B. Genitalia distal de un ejemplar afálico de La Encarnación (MU). C. Genitalia distal de un individuo eufálico con el pene abierto mostrando el sarcobelum [Pego (A)]. D. Genitalia distal de un individuo eufálico de València.



Deroceras laeve



2.- *Deroceras panormitanum* (Lesson et Pollonera, 1882)

CITAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

- **Provincia de València:** La Canyada 30SYJ1579; Almenara (V-CS) 30SYK4004. (BORREDÀ *et al.* 1990. Citada como *Deroceras (Deroceras) panormitanum*).

- **Provincia de Castelló:** Almenara 30SYK4004; Eslida 30SYK3017. (COLLADO y BORREDÀ, 1994. Citada como *Deroceras (Deroceras) panormitanum*).

MATERIAL ESTUDIADO

Provincia de ALACANT

- Setla i Mirarrosa. Cra. a Dénia. 17/10/93. 31SBD4304. 10 m. 12 ejs.

CARACTERES EXTERNOS

Ejemplares de pequeño tamaño, que no sobrepasan los 27 mm de longitud. Dorso liso con tubérculos muy poco patentes. Su color generalmente es marrón oscuro, a veces con manchas negruzcas sobre el escudo, el cual ocupa entre un tercio y un medio de la longitud total del cuerpo, y presenta en su lateral derecho un halo claro extenso alrededor del orificio respiratorio. A través del escudo se transluce la limacela. Laterales del cuerpo de color algo más claro que el dorso, y suele de tonalidad gris clara. Mucus siempre incoloro.

Se trata de una babosa muy activa, que se desliza a mayor velocidad que cualquier otro limaco de la zona. Si se le irrita sacude la cola, que a veces se deforma adoptando una disposición en aleta. Son muy agresivas, y en cautividad las hemos observado mordiendo a otras babosas, coespecíficas o no.

VARIABILIDAD

El color marrón oscuro típico es debido a la existencia de un tejido negruzco que rodea la masa visceral y que se transparenta a través del delgado tegumento externo del animal. Algunos ejemplares, no habituales, presentan color claro y carecen del tejido negruzco antes citado.

ANATOMÍA INTERNA

Concha

La limacela se transparenta a través del escudo. Es blanquecina, fina y algo convexa.

Aparato digestivo

Mandíbula oxignata, como en toda la familia. Rádula con pocos dientes laterales y numerosos marginales, en mucha mayor cantidad que en *D. laeve*. No presenta ciego rectal.

Como se ha dicho anteriormente, existe un tejido conjuntivo negrozco que rodea a la masa visceral.

Genitalia

Lo más característico del aparato reproductor es el pene, mucho más robusto que en *D. laeve*, y que está dividido en dos porciones: la proximal es aproximadamente esférica y con paredes externamente lisas, albergando en su interior un sarcobelum cónico, algo estriado y de extremo poco puntiagudo; la porción distal presenta dos protuberancias gruesas y alargadas que le dan una forma de media luna, entre cuyos cuernos se encuentra un penacho de apéndices finos y largos con forma algo arrosariada y unidos todos por la base. El número de estos apéndices en los ejemplares que hemos estudiado oscila entre tres y seis, siendo cinco el número más frecuente, y teniendo todos por lo general la misma longitud. El músculo retractor y el conducto deferente se insertan entre las dos protuberancias, junto a la base común de los apéndices. La espermateca es redondeada o piriforme y de tamaño variable. Desemboca mediante un corto conducto en la base del pene, frente al atrio, que es más bien largo y tubuloso.

La glándula hermafrodita es muy oscura y no demasiado grande. Aparece parcialmente expuesta al exterior entre los lóbulos del hepatopáncreas, en el lado derecho del paquete visceral, y en posición algo más delantera que en otras especies del género.

REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO

No hemos podido observar la puesta ni la cópula de esta especie. Según QUICK (1960) se reproduce todo el año, habiéndose encontrado huevos en las cuatro estaciones. Este mismo autor describe la cópula, comentando que tiene un preludeo con seguimiento en círculo de los individuos, con protrusión de los órganos estimuladores y mordedura mutua de las colas. Después se extruye todo el pene y se produce un acoplamiento rápido, de pocos minutos, tras lo cual se separan y se vuelven a invaginar los penes rápidamente.

Los huevos, según QUICK (1960), son pequeños, similares a los de *D. laeve*, y se depositan en grupos de unos cincuenta.

FECHTER y FALKNER (1993) refieren que en esta especie se dan hasta tres generaciones anuales, y que la cópula viene precedida por activas mordeduras y coletazos.

QUICK (1960) señala el hecho de que ocasionalmente se produce autofecundación, pero los huevos así producidos no son viables.

DISCUSIÓN

Deroceras panormitanum se diferencia de todas las especies del género de la zona, a excepción de *D. laeve*, por su tonalidad marrón oscura generalmente sin manchas, y su pequeño tamaño. Se puede confundir fácilmente con esta última especie, aunque *D. panormitanum* es algo mayor. Tras la disección, la confusión no es posible, pues las genitalias son completamente distintas. También puede ser útil para la diferenciación el hecho de que *D. laeve* casi siempre aparece ligado a ambientes acuáticos.

Se ha nombrado la presente especie en numerosas ocasiones como *Deroceras caruanae* (POLLONERA, 1891). Así, en el País Vasco, fue citada de esta manera por GÓMEZ, ANGULO y PRIETO (1981), y la denominación de esta especie todavía está en discusión.

MARTÍN (1985) hace un buen resumen de la historia taxonómica de esta especie: A finales del XIX se describieron en Italia varias especies similares: *Agriolimax pollonerae* SIMROTH, 1889; *A. panormitanum* LESSONA et POLLONERA, 1882; *A. caruanae* POLLONERA, 1891 y *A. ceconi* POLLONERA, 1896. Giusti, en varias ocasiones, considera todas ellas como sinónimos de *Deroceras panormitanum* LESSONA et POLLONERA, 1882. Otros autores, sin embargo, defienden que *D. caruanae* es una buena especie. La opinión mayoritaria apoya a Giusti, y en gran parte de los trabajos actuales se cita como *D. panormitanum*.

GIUSTI, CASTAGNOLO y MANGANELLI (1985) reconocen dentro de esta especie las formas o fenotipos *caruanae*, *pollonerae* y *ceconi* e incluso formas intermedias entre ellas y considera a la especie como "aparentemente muy polimorfa".

ECOLOGÍA

Esta especie, probablemente originaria de las costas del Mediterráneo central (GIUSTI *et al.*, 1985). Es antropógena y tiene una gran capacidad de dispersión por lo que en pocas décadas se ha extendido por casi toda Europa. La hemos encontrado en jardines, viveros o huertos, y es relativamente escasa en la zona. Probablemente esté en proceso de expansión.

En cautividad se alimenta activamente, aceptando vegetales, hongos e incluso pan. En ocasiones agreden a otras babosas, llegando a devorarlas. Se ha observado entre ellas el canibalismo, incluso con alimento a su disposición.

DISTRIBUCIÓN

General

GIUSTI *et al.* (1985) opinan que probablemente esta especie es originaria de las costas del Mediterráneo central. Sea cierto o no, el caso es que se ha extendido enormemente por todo el mundo en las últimas décadas. En Europa

occidental y central, según KERNEY *et al.* (1983), está presente en las Islas Británicas, Francia, Suecia, Finlandia, Alemania, Suiza, Austria y Hungría.

GIUSTI, MANGANELLI y SCHEMBRI (1995) indican que se trata de una especie originaria de Sicilia o la zona del Tirreno, distribuida por el mediterráneo europeo, y el norte y centro de este continente, habiéndose transportado a Estados Unidos y Nueva Zelanda.

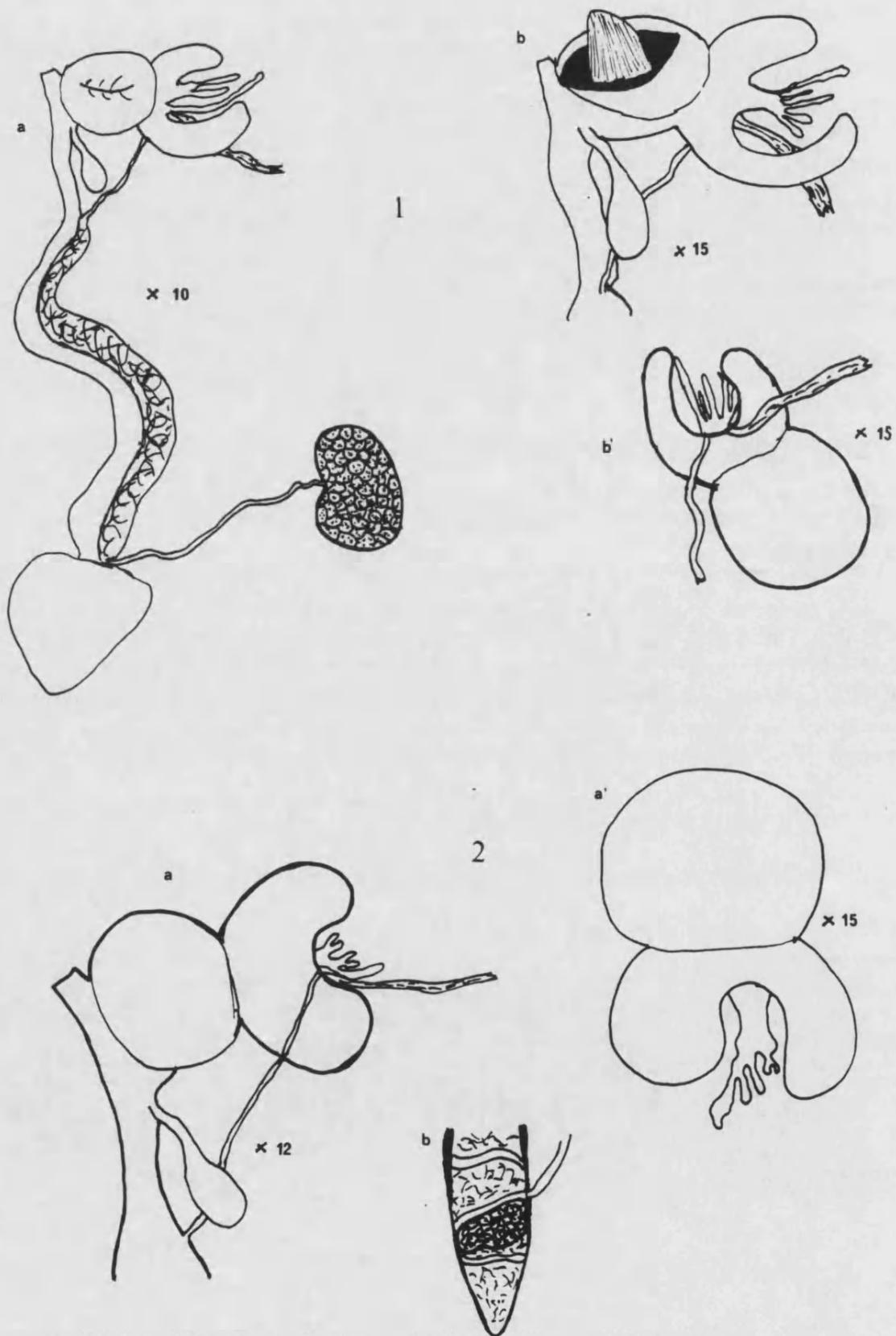
SOUTH (1992) la señala en las Islas Británicas, Francia, sudoeste de Europa, Malta, Sicilia y sur de Italia, además de las islas Canarias. Reseña igualmente su introducción en Suecia, Dinamarca, Holanda, y ya fuera de Europa, en California, Sudáfrica, Australia y la región de Vancouver (Canadá)

SMITH (199-) la cita (como *D. caruanae*) en la isla subantártica de Marion, muy probablemente introducida accidentalmente desde Sudáfrica.

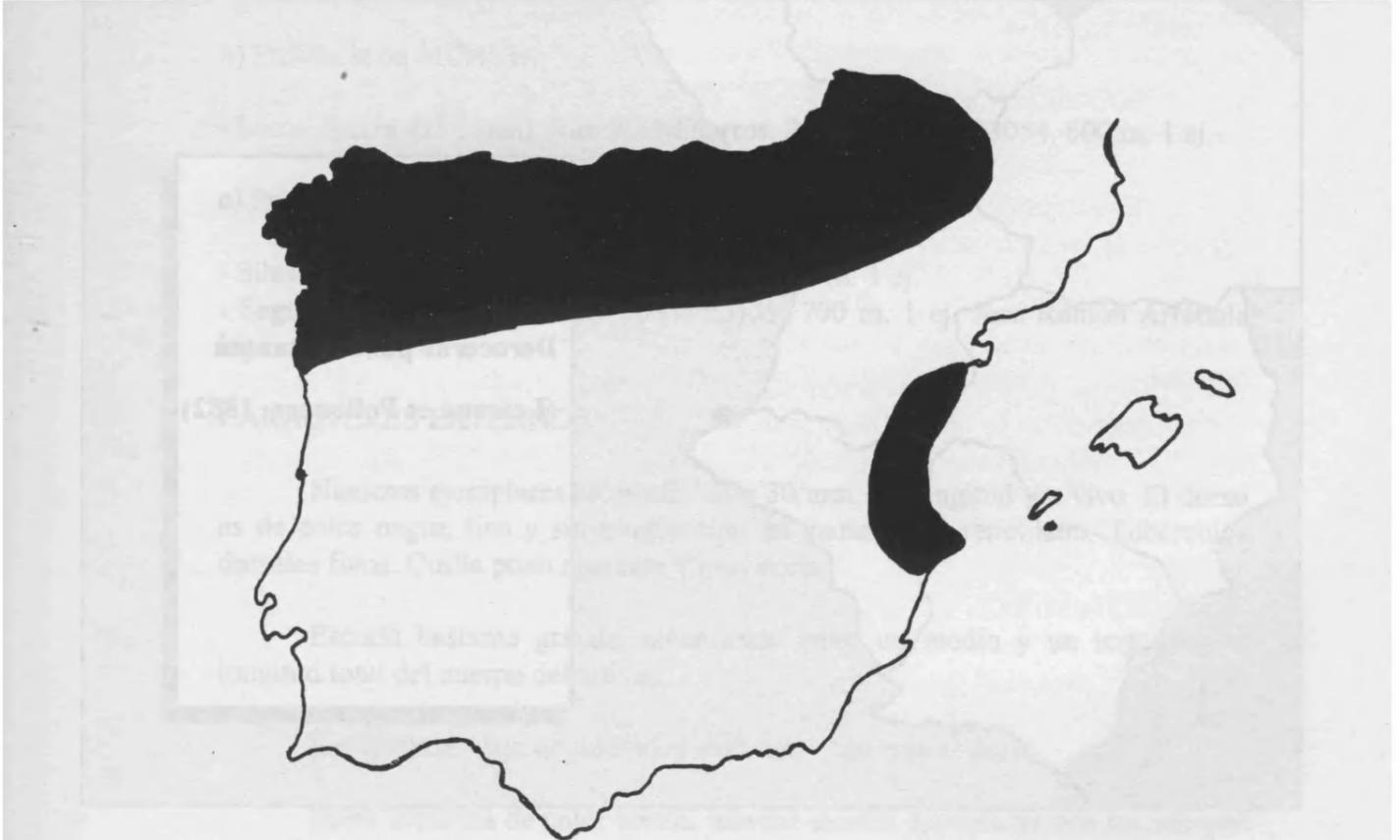
FECHTER y FALKNER (1993) consideran las tierras de cultivo de todo el mundo como hábitat de esta especie.

Península Ibérica

Parece más común en la mitad occidental de la Península. Así, se ha citado en el País Vasco y Cantabria (GÓMEZ *et al.*, 1981; MARTÍN, 1985), en Galicia (CASTILLEJO, 1982) y en el norte de Portugal (RODRÍGUEZ, HERMIDA y OUTEIRO, 1993). ALTONAGA *et al.* (1994) amplían su área de distribución a puntos de León y Huesca, además de la parte occidental de la vertiente pirenaica francesa.



Deroceras panormitanum: 1. Ejemplar de Setla i Mirarrosa (A). a. Genitalia. b, b'. Genitalia distal. (b. Pene abierto mostrando el sarcobelum. b'. Vista inferior del pene). 2. Ejemplar de Eslida (CS). a, a'. Genitalia distal. b. Extremo de la masa visceral (Recto sin ciego).



Deroceras panormitanum



3.- *Deroceras nitidum* (Morelet, 1845)

CITAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

-**Provincia de Albacete:** Ayna 30SWH8169; Vegallera 30SWH5969; Riópar 30SWH5061 (Chorros del río Mundo). Citada como *Deroceras* sp. 1 y *Deroceras* sp. 3 (BORREDÀ y COLLADO, 1991).

Riópar. Fuente La Pedorrilla 30SWH5648. Citada como *Deroceras (Agriolimax) nitidum* (BORREDÀ *et al.*, 1991).

Nacimiento del río Mundo 30SWH55 (GARRIDO, 1995).

-**Provincia de Jaén:** Sierra de Cazorla: Puente de las Herrerías 30SWG08; Cerrada del Utrero 30SWG19 (CASTILLEJO, GARRIDO e IGLESIAS, 1993; GARRIDO, 1995).

MATERIAL ESTUDIADO

a) Provincia de ALBACETE:

- Riópar. Chorros del Río Mundo. 30/10/94. 30SWH5061. 1500 m. 4 ej.

b) Provincia de MURCIA:

- Lorca. Sierra del Cantal. Rambla Miñarros. 29/4/95. 30SXG3054. 600 m. 1 ej.

c) Provincia de JAÉN:

- Siles. Río Mortes. 30/10/94. 30SWH3450. 900 m. 1 ej.

- Segura de la Sierra. Castillo. 30SWH3139. 700 m. 1 ej. José Ramón Arrébola leg.

CARACTERES EXTERNOS

Nuestros ejemplares alcanzan hasta 30 mm. de longitud en vivo. El dorso es de color negro, liso y sin ningún tipo de manchas ni reticulado. Tubérculos dorsales finos. Quilla poco aparente y muy corta.

Escudo bastante grande, alcanzando entre un medio y un tercio de la longitud total del cuerpo del animal.

Los laterales son de tonalidad algo más clara que el dorso.

Suela tripartita de color crema, aunque existen ejemplares con los campos laterales de tono gris oscuro.

Mucus siempre incoloro.

VARIABILIDAD

El aspecto de los especímenes recolectados es bastante uniforme, con dorso de tonalidad de gris oscura a negra y suela crema, en algunos casos con campos laterales oscuros, como se ha indicado.

El individuo recolectado en la Sierra del Cantal (MU), presenta características diferentes. Era de color café en el dorso (similar a *D. laeve* o *D. panormitanum*), más claro en los lados del cuerpo, y con suela con el campo central claro y los laterales parduscos. Todo ello, junto con otros detalles anatómicos internos, lo acercaría a las poblaciones portuguesas de *D. nitidum* (ver discusión).

ANATOMÍA INTERNA

Concha

La limacela es bastante convexa y más bien pequeña, pero bien calcificada en nuestros individuos, siendo blanca, bastante opaca y con líneas de crecimiento visibles.

Aparato digestivo

Es similar al de *D. reticulatum*. Ninguno de nuestros individuos presenta ciego rectal.

Envolviendo a la masa visceral hay un tejido negruzco, difusamente distribuido, ausente en el individuo de la Sierra del Cantal antes mencionado.

Genitalia

Atrio genital bien desarrollado. Pene voluminoso, de color blanco y claramente dividido en dos porciones separadas por una constricción. La porción proximal, parcialmente recubierta por una capa grisácea de aspecto glandular, alberga el sarcobelum que está poco desarrollado y es cónico, no muy puntiagudo, de tono gris oscuro y muestra estriaciones bien marcadas. La porción distal suele mostrar un bulto lateral (ciego penial). Presenta un conspicuo apéndice o glándula penial, formado en la mayor parte de los individuos por cuatro ramas festoneadas, unidas por la base, a menudo con la ornamentación oscurecida. Existen individuos con tres ramas y en los ejemplares inmaduros el aspecto de este apéndice es distinto, con menor número de ramas a veces y de desigual desarrollo, pero siempre de buen tamaño. El ejemplar de la Sierra del Cantal muestra un apéndice muy largo, más que todo el pene junto, profusamente festoneado, y formado solamente por dos ramas, una más larga que la otra, por lo que podría tratarse de un ejemplar inmaduro, aunque el tamaño del individuo y el desarrollo de su genitalia nos inducen a pensar en un adulto. El músculo retractor penial se inserta junto a la base de los apéndice mencionados, al lado del conducto deferente. Bolsa copulatriz más bien pequeña y ovalada, con un conducto bastante largo.

Espermoviducto grisáceo, con la parte masculina amarillenta. La ovotestis es negruzca, algo pequeña y aparece parcialmente oculta por los lóbulos de la glándula digestiva.

REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO

No se ha podido observar la cópula ni la puesta. Se han recolectado ejemplares tanto adultos como inmaduros en los meses de marzo, abril, mayo, septiembre, octubre y noviembre, por lo que es posible que, al igual que en otras especies del género, se den varias generaciones anuales. En ejemplares inmaduros, como se ha indicado, ya se observa un buen desarrollo de los apéndices peniales.

GARRIDO (1995) describe una cópula nocturna en el mes de mayo en el Torcal de Antequera (Málaga): “Dos individuos se hallaban próximos sobre el suelo y enfrentaban sus órganos estimuladores evaginados (que en este momento parecen más altos que anchos, de forma triangular y con el vértice distal mazudo), para después tocar con ellos el costado del otro individuo. Estas dos acciones de los sarcobela, enfrentamiento y roce del costado, se repiten unas cuantas veces de modo consecutivo antes de producirse el intercambio espermático. Justo antes de éste se aprecia un ligero giro de los dos individuos y la completa evaginación de los penes, siendo entonces visibles al exterior las glándulas peniales ramificadas. En este momento los dos individuos se recubren de una secreción mucosa muy fluida. Finalmente, las masas genitales se contraen progresivamente y se introducen en el cuerpo, y los individuos se separan”.

DISCUSIÓN

La historia taxonómica de *D. nitidum* ha sido descrita por CASTILLEJO *et al.* (1993) y posteriormente por GARRIDO (1995). En 1845, Morelet describió esta especie a partir de ejemplares portugueses de las sierras de Caldeirao y Monchique. En 1964, Altena, a partir de dos ejemplares negros procedentes de Sierra Nevada, describió una nueva especie, *D. hilbrandi*. CASTILLEJO *et al.* (1993), comparando topotipos de *D. hilbrandi*, junto con nuevo material de este taxón procedente de la Sierra de Cazorla, con topotipos de *D. nitidum* portugueses, llegan a la conclusión de que se trata de la misma especie, que en las sierras portuguesas muestra un color más claro, y por razones de prioridad proponen que la designación de ambas variedades sea *D. nitidum*, nomenclatura que mantenemos en esta memoria.

Hemos de hacer notar que las poblaciones que hemos encontrado están compuestas por individuos negros, del tipo de los que Altena denominó *D. hilbrandi*, pero en la Sierra del Cantal, al sur de la provincia de Murcia, recolectamos un individuo de color más claro (café) y con unos apéndices que recuerdan a los figurados por CASTILLEJO, RODRÍGUEZ y OUTEIRO (1983) y RODRÍGUEZ, HERMIDA y OUTEIRO (1993) para ejemplares del sur de Portugal. A falta de más datos, este hecho parece apoyar la idea de CASTILLEJO *et al.* (1993) de la coespecificidad de *D. hilbrandi* y *D. nitidum*.

El Dr. Castillejo tuvo la amabilidad de determinar nuestros primeros ejemplares, procedentes de la provincia de Albacete (BORREDÀ y COLLADO, 1991).

ECOLOGÍA

Se ha encontrado esta especie en zonas montañosas o en ramblas y ríos. La mayor recolección se ha hecho en el nacimiento del río Mundo (Albacete), en terreno calizo y de bosque mixto (pinada-bojedal) con *Acer granatense*, *Taxus baccata*, *Ilex aquifolium*, etc. En dicho paraje natural sólo hemos encontrado esta especie de *Deroceras*, pero en zonas cercanas, agrícolas es abundante *D. reticulatum* que aparece sintópicamente con *D. nitidum*, en el muestreo de Siles, en un río-barranco, con chopos y pinos entremezclados. Tal vez *D. reticulatum* esté desplazando a *D. nitidum*, que así podría quedar relegada a zonas boscosas. El ejemplar de la Sierra del Cantal, sin embargo, apareció en una rambla, con algo de humedad al estar a la sombra de un puente, en una zona muy árida, con una litología de micaesquistos y cuarcitas.

Según CASTILLEJO, GARRIDO e IGLESIAS (1994) en Sierra Morena y las cordilleras béticas es frecuente en alcornoques, castaños y eucaliptales.

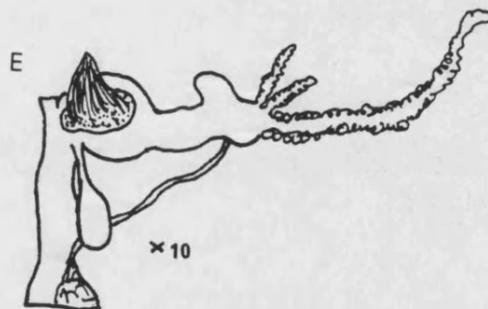
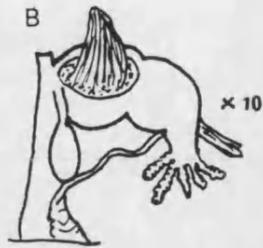
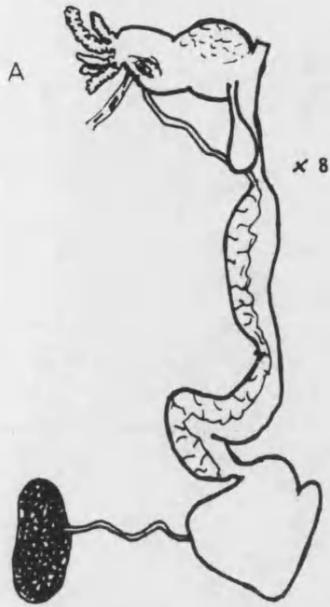
DISTRIBUCIÓN

General

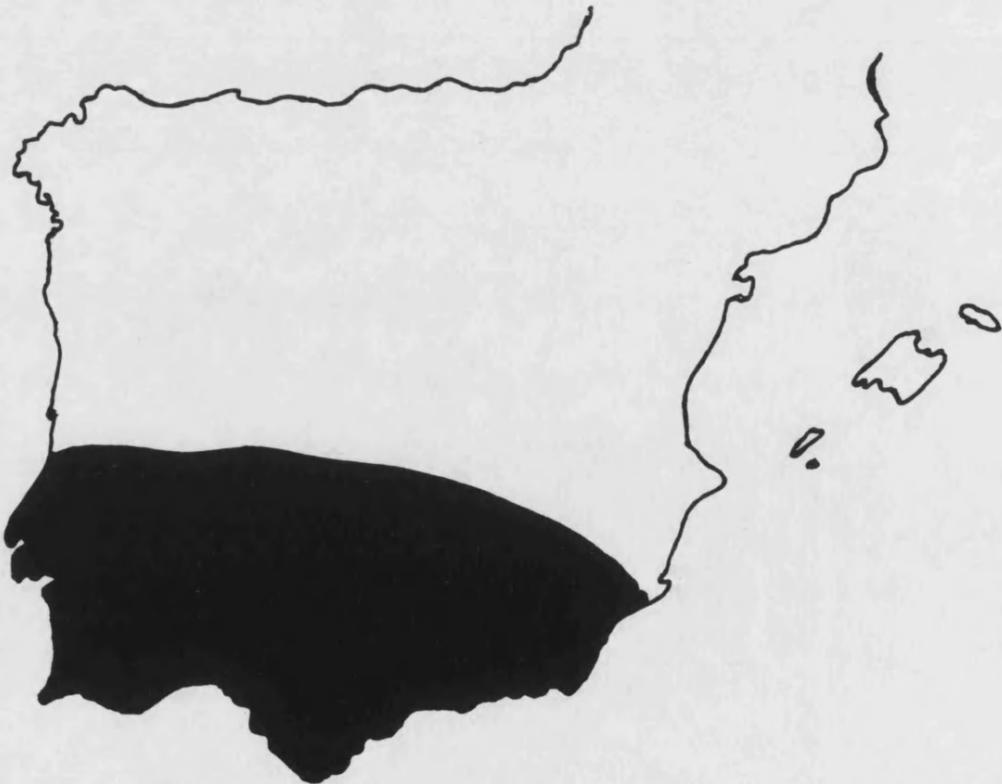
Es un endemismo del sur de la Península Ibérica.

Península Ibérica

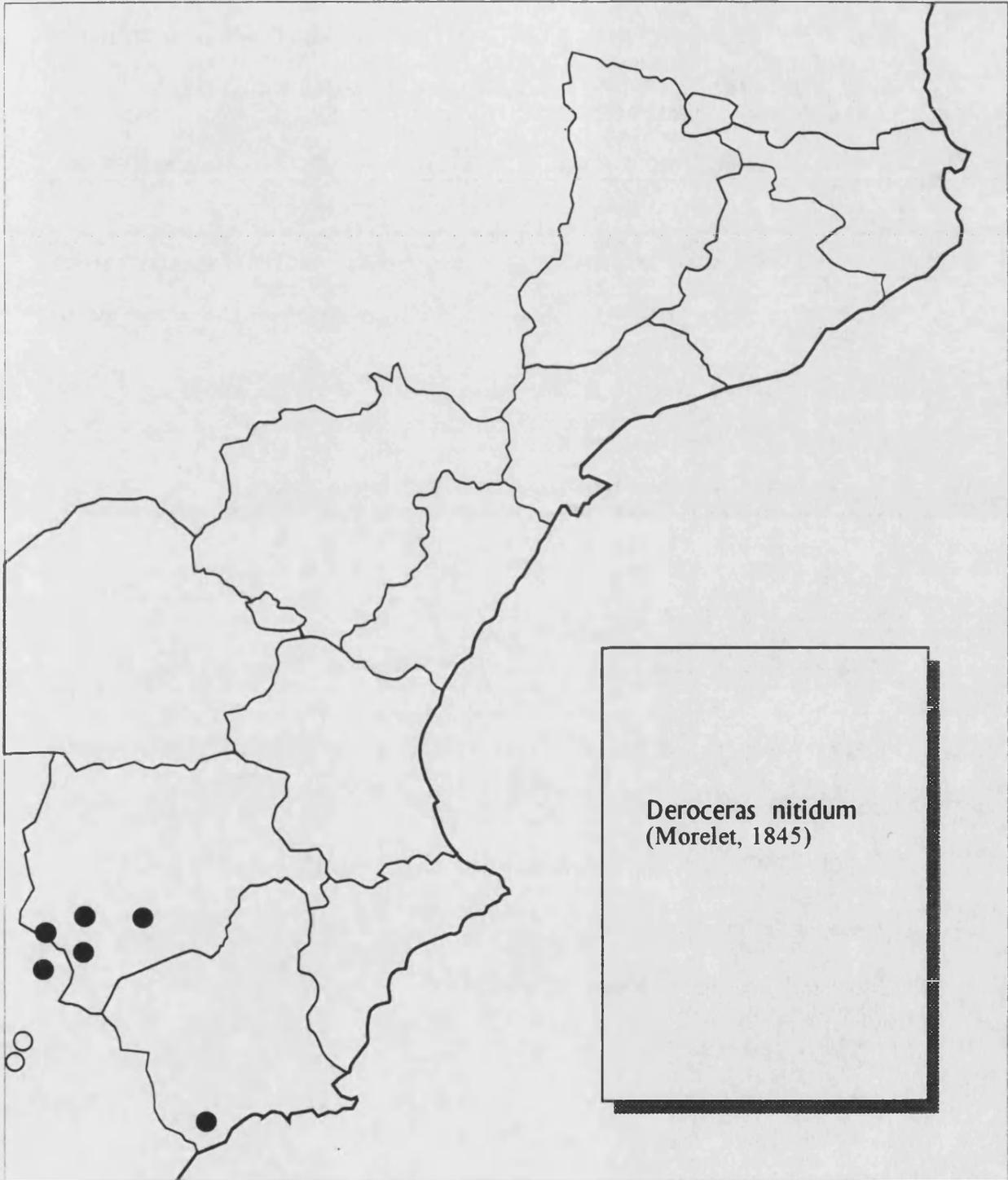
Aparece en sierras del sur de Portugal (CASTILLEJO y RODRÍGUEZ, 1991; RODRÍGUEZ *et al.*, 1993) y en el sur de España (Sierra Nevada, Sierra de Cazorla, etc.).



Deroceras nitidum: A. Genitalia de un espécimen de Riópar (AB). B. Genitalia distal de otro ejemplar de Riópar. C. Genitalia distal juvenil?. Ayna (AB). D. Extremo de la masa visceral (recto sin ciego). E. Genitalia distal, mostrando el sarcobelum, de un individuo de la sierra del Cantal, Lorca (MU).



Deroceras nitidum



4.- *Deroceras agreste* (Linneo, 1758)

CITAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Andorra: Vall d'Incles 31TCH9217; Grau Roig 31TCH9310; subida a Engolasters 31TCH8107; Pont de Sant Antoni, La Massana 31TCH7809; Aixovall (pueblo) 31TCH7504; Aixovall (río) 31TCH740 (BORREDÀ *et al.*, 1994). Citada como *Deroceras (Agriolimax) agreste*.
Río Madriu. Escaldes 31TCH80 (GARRIDO, 1995)

Provincia de Lleida: Coll de Nargó 31TCG67, Organyà 31TCG67, Arsequell 31TCG89. (ALTENA, (1970)).

Les Mallotes, Alamús 31TCG10 (BECH, 1974).

Artiga de Lint 31TCH1126; Balarties 31TCH2523; Estahis 31TCH4616; Estany Les Cavalliers 31TCH2418; La Bonaigua 31TCH3426; Llac de Sant Maurici 31TCH3516; Sorpe 31TCH1422 (ALTONAGA *et al.*, 1994. Citada como *Deroceras (Agriolimax) agreste*).

Bossost, Vielha, Vall d'Aran 31TCH14; Parc Nacional d'Aigües Tortes i Llac de Sant Maurici 31TCH31; Port de la Bonaigua 31TCH32 (GARRIDO, 1995).

Provincia de Girona: La Molina 31TDG1388; Setcases 31TDG4291 (ALTONAGA *et al.*, 1994. Citada como *Deroceras (Agriolimax) agreste*).

Setcases, Ripoll 31TDG49 (GARRIDO, 1995).

Provincia de Barcelona: Orilla de la riera de Rupit. (VILLARROYA, 1980).

Coll de Josa, Serra del Cadí 31TCG79; La Molina, Serra del Cadí 31TDG19; L'Espà, Macizo de Pedra Furca, Serra del Cadí 31TCG87; Gressolet, Faixeda, Serra del Cadí 31TCG79.

Provincia de València: Anna 30SYJ0320; Jalance 30SXJ6740. Citada como *Deroceras (Agriolimax) agreste*. (BORREDÀ *et al.*, 1990).

Provincia de Albacete: Tarazona de la Mancha 30SWJ9446. (BORREDÀ *et al.*, 1991, a, b.)

Nota: Hemos examinado dos limacelas, procedentes de la colección Azpeitia del Museo Nacional de Ciencias Naturales, de Madrid, con la etiqueta *Limax agrestis* Linné; Loc: Valencia (Nº 15.05/23.497). Tras su estudio, las hemos determinado como *Milax* sp.

MATERIAL ESTUDIADO

Provincia de Barcelona

- Monistrol de Calders /6/95. 31TDG1825. 700 m. 1 ej. V.Bros leg.

Provincia de Teruel

- Aliaga. Bco. de la Val. 7/7/92. 30TXL9206. 1200 m. 3 ej.

- Cascante. Río Regajo de Camarena. 1/5/93. 30TXK6052. 1000 m. 2 ej.

CARACTERES EXTERNOS

La mayoría de los ejemplares adultos estudiados miden unos 35 mm de largo, pero alguno de ellos alcanza hasta 45 mm. En su extremo posterior poseen una cola oblicuamente truncada y una corta quilla medio-dorsal. Tubérculos de la piel alargados. El escudo ocupa aproximadamente un tercio de la longitud total y

presenta finas líneas concéntricas. El neumostoma, está rodeado por un halo blanquecino. El dorso, por lo general, es de color crema bastante claro, sin ningún tipo de reticulado ni ornamentación. La suela pedia es estrecha, clara y dividida en tres campos. Mucus blanco lechoso menos espeso y abundante que en *D. reticulatum*.

VARIABILIDAD

Algunos ejemplares son algo más oscuros, e incluso pueden presentar manchas oscuras dispersas en el dorso, que le dan un aspecto externo idéntico al de *D. reticulatum*.

ANATOMÍA INTERNA

Concha

Ovalada y blanquecina, de unos 3 mm. Estrías de crecimiento bien marcadas.

Aparato digestivo

Prácticamente igual que el de *D. reticulatum*, aunque el ciego rectal es algo más corto que en dicha especie.

Genitalia

Glándula hermafrodita relativamente pequeña, que está parcialmente oculta por los lóbulos del hepatopáncreas. Nunca alcanza el fondo del saco visceral. El resto del aparato genital es bastante similar a *D. reticulatum*, con excepción del pene cuya porción distal presenta un apéndice pequeño, simple, no festoneado y a veces curvo, en cuya base suele existir una pigmentación oscura. En la porción proximal se aloja el sarcobelum, triangular y con finas estriaciones longitudinales.

REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO

No hemos podido observar directamente la cópula en esta especie. Según QUICK (1960) presenta caracteres similares a *D. reticulatum*. Tampoco hemos encontrado puestas, pero según el mismo autor se hacen en racimos de diez a veinte o más y tienen lugar en otoño. Los huevos son bastante redondeados (2.5 x 2.25 mm) y más translúcidos que los de *D. reticulatum*. En Gran Bretaña la eclosión tiene lugar tres o cuatro semanas después de la puesta, alcanzándose la madurez en el verano o a principios de otoño, y la muerte a fines de otoño. Según datos de diversos autores recogidos por SOUTH (1992), también se puede dar la autofecundación, con mejores resultados que en el caso de la fecundación cruzada en cuanto a fecundidad, tasa de crecimiento y longevidad. En un reciente estudio sobre animales criados en laboratorio, VATER (1992) ha determinado que los

primeros ejemplares salen del huevo 41 días después de la puesta, 14 días más tarde que en el caso de *D. laeve*.

DISCUSIÓN

La confusión con *D. reticulatum* es muy conocida (Ver la discusión de *D. reticulatum*).

Se puede distinguir externamente de esta especie por la ausencia de reticulado y manchas, aunque algunos ejemplares las pueden presentar, y sin ninguna duda por la forma del apéndice penial y la glándula hermafrodita, que en *D. agreste* no llega al fondo del saco visceral. De *D. altimirai*, por la ausencia de manchas y reticulado y por el pene que es bien diferente. De *D. tarracense*, por la genitalia y el mucus incoloro de esta especie. En cuanto a *D. nitidum*, *D. roblesi* y *D. levisarcobelum*, se diferencia por el color y el mucus lechoso, además de la genitalia. En cuanto a *D. laeve* y *D. panormitanum*, son de menor tamaño, tienen mucus incoloro, y la genitalia es completamente diferente.

ECOLOGÍA

Ha sido recolectado siempre en zonas montañosas, a alturas superiores a los 1000 m, a excepción de las dos localidades de la provincia de València. No parece una especie sinantrópica, y tal vez esté siendo desplazada por *D. reticulatum*. Se ha encontrado siempre en zonas boscosas, prados o junto a riachuelos, bajo piedras o troncos. SOUTH (1992) cita esta especie como plaga de los cultivos en el este de Europa. En los Alpes alcanza los 2400 m de altitud (KERNEY *et al.*, 1983).

DISTRIBUCIÓN

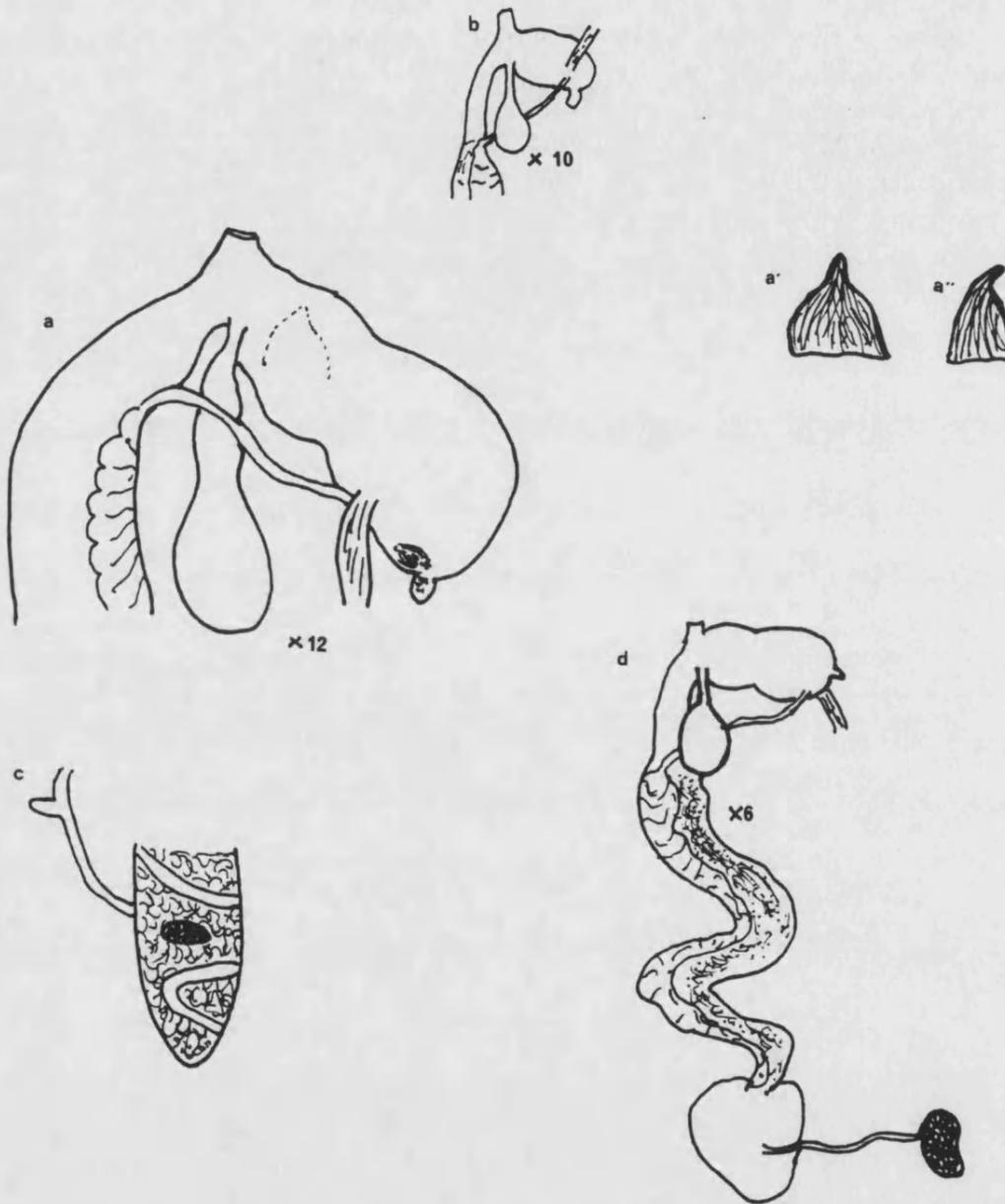
Teniendo en cuenta la confusión existente entre las dos especies hasta el trabajo de LUTHER (1915) y la inercia posterior, las citas antiguas no deberían ser tenidas en cuenta hasta que sean comprobadas. Con toda seguridad muchas de estas citas de *D. agreste* (como *Agriolimax agrestis* generalmente) deben referirse a *D. reticulatum*, especie mucho más extendida y abundante.

General

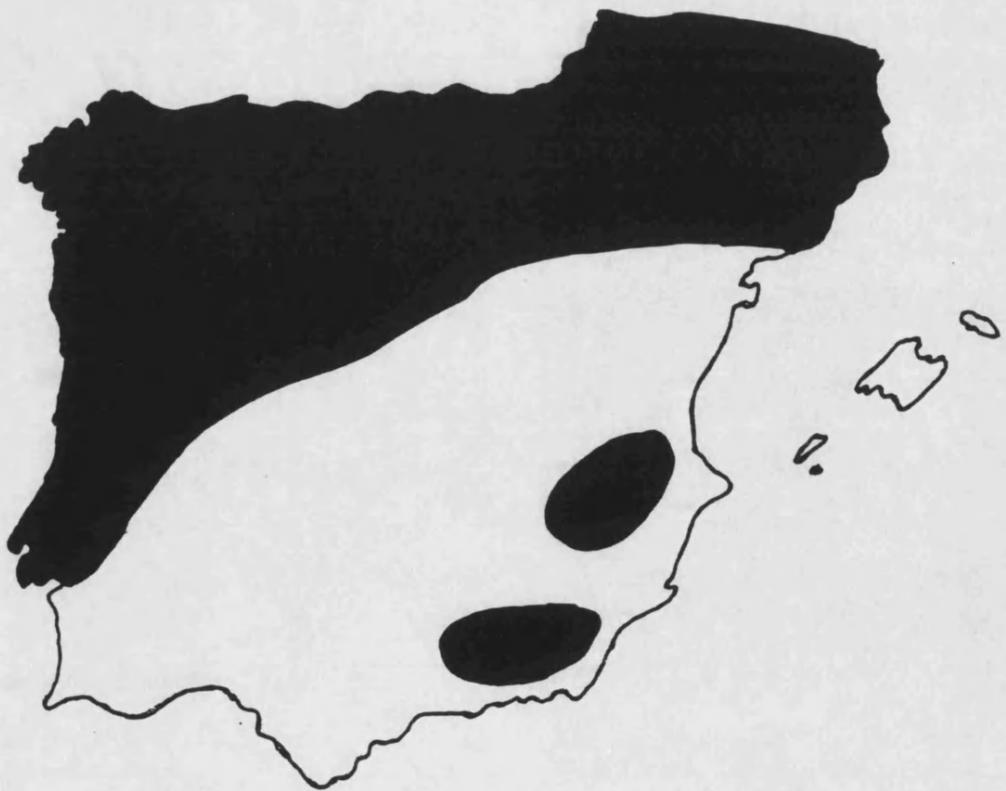
Según KERNEY *et al.* (1983) se trata de una especie montana del oeste de la región paleártica. No ha sido nunca encontrada fuera de Europa, a excepción de Azores y Madeira (SEIXAS, 1992), mientras que *D. reticulatum* se ha extendido por diversas partes del mundo. Se ha citado en casi toda Europa, especialmente en el norte y el este. La distribución exacta es difícil de precisar por la confusión con *D. reticulatum* antes citada.

Península Ibérica

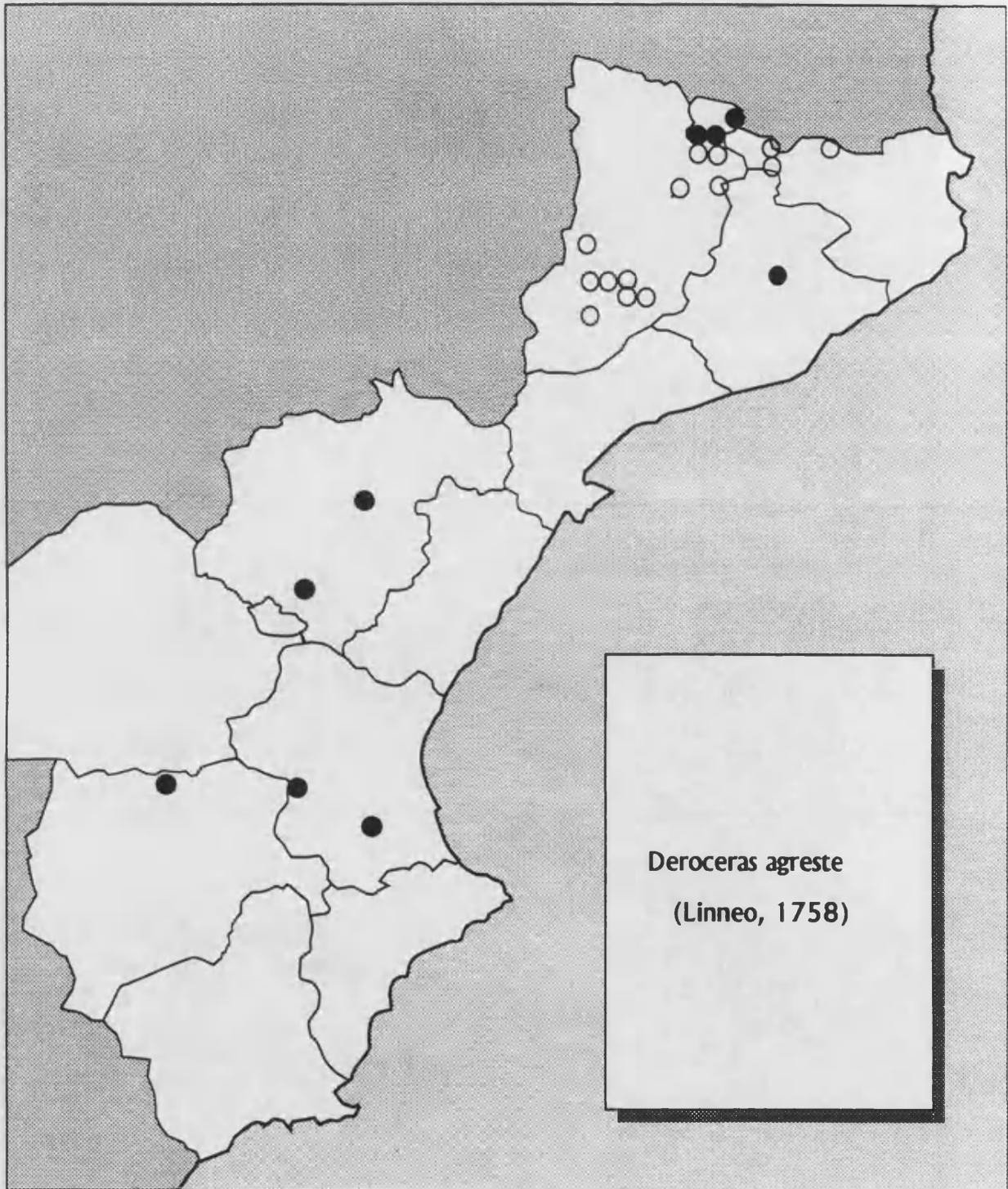
Prescindiendo de citas antiguas, fuera de nuestra área se ha citado en Granada (ALONSO, 1975), País Vasco (MARTÍN, 1985), Galicia (CASTILLEJO, 1982), Navarra [LARRAZ (1982), LARRAZ y JORDANA, (1984), LARRAZ y EQUISOAIN, (1993)], Pirineo aragonés [ALTENA (1970), ALTIMIRA y BALCELLS (1972)], Asturias (OJEDA y ANADÓN, 1983) y otras provincias del norte de España como Burgos, Cantabria, Soria, Rioja, León, Zamora y Palencia (ALTONAGA *et al.*, 1994). GARRIDO (1995) amplía el área a tres localidades de las provincias de Ávila, Soria y León, respectivamente. Aunque existen numerosas citas antiguas, no aparece en Portugal, como ha sido estudiado por RODRÍGUEZ (1990) y RODRÍGUEZ, HERMIDA y OUTEIRO (1993). También está ausente de las islas Baleares.



Deroceras agreste: a. Genitalia distal de un ejemplar de Andorra, indicando (punteado) la posición del sarcobelum. a', a". Sarcobelum del mismo individuo en vista frontal y lateral. b. Genitalia distal de un ejemplar juvenil de Anna (V). c. Extremo inferior de la masa visceral, mostrando el corto ciego rectal. d. Aparato reproductos completo de un individuo de Andorra.



Deroceras agreste



5.- *Deroceras reticulatum* (Müller, 1774)

CITAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Provincia de València: Jarafuel 30SXJ63; Bétera 30SYJ18; Cullera 30SYJ34; La Barraca d'Alzira 30SYJ23; Carcaixent 30SYJ23; Xàtiva 30SYJ11; Albaida 30SYJ10 (GASULL, 1975).

El Saler 30SYJ2962; Massamagrell 30SYJ3281; La Canyada 30SYJ1579; Alberic 30SYJ1330; Almenara(CS) 30SYK4004; Alzira 30SYJ2037; Barraca d'Aigues Vives 30SYJ2930; Benifairó de Valldigna 30SYJ3227; Gandia 30SYJ4320; Valencia 30SYJ2373; Buñol 30SXJ8469; Ribarroja 30SYJ0980; Lliria 30SYJ0391; Casinos 30SXJ9696; Chulilla 30SXJ8391; Sot de Chera 30SXJ7887; Pantano de Buseo 30SXJ7685; Caudete de las Fuentes 30SXJ4880; Fuenterrobles 30SXJ4084; Buñol 30SXJ9060; Domeño 30SXJ7598; Cortes 30SXJ6095; Casas Bajas 30TXK4832; Vallanca 30TXK4035; Los Santos 30TXK4641; Anna 30SYJ0320; Teresa de Cofrentes 30SXJ6930; Sueca 30SYJ3248; Real de Gandia 30SYJ4314; Gandia 30SYJ4420; Millares 30SXJ9245; L'Alcudia 30SYJ1540; Lliria 30SYJ0490; Benimamet 30SYJ2176. (BORREDÁ *et al.*, 1990; citado como *Deroceras (Agriolimax) reticulatum*).

Casas de Santa Bárbara, Utiel 30SXJ36 (GARRIDO, 1995)

Provincia de Castelló: Lucena del Cid 30TYK34; Altura, El Bañador 30TYK11; Navajas 30TYK11; Campos de Arenoso 30TYK04; Vall d'Uxó 30SYK41; Alcudia de Veo 30SYK22; Bejis 30SXX92; Veo 30SYK22. (GASULL, 1981).

Almenara 30SYK4004; Moli de Malany, La Sènia 30TBF6903; Font de Sant Pere, La Sènia 30TBF6804; Font de la Roca, Fredes 31TBF6010; Jérica 30SYK0721; El Chorrillo, Viver 30SYK0521; Bco. La Chana, Viver 30SYK0222; Fte. Contis, Teresa de Viver 30SYK0119; Río Palancia, Teresa de Viver 30SXX9918; El Molinar, Bejis 30SXX9323; El Pradillo, Bejis 30SXX9421; Cra. Vilavella- Betxi 30SYK3920; Artesa 30SYK3227; Tales 30SYK2925; Entre Tales y Benitandús 30SYK2924; Pantano de Benitandús 30SYK2723; L'Alcudia de Veo 30SYK2621; Eslida 30SYK2918; Artana 30SYK3519; Vistabella del Maestrat 30TYK2964; Vall d'Uxó 30SYK3509; Sot de Ferrer 30SYK2109; Castelló de la Plana 30TYK4932; Borriol 30TYK4936; Pobla de Tornesa 31TBE4544; Torre La Sal 31TBE6065; La Foia 30TYK3843; Culla 30TYK4169; Cinctorres 30TYK3597; Font de l'Om, Forcall 30TYL3703; Río Bergantes, Forcall 30TYL3903; Todolella 30TYL3203; Olocau del Rey 30TYK2698; Bco. Crianzón, Olocau del Rey 30TYL2802; La Mata de Morella 30TYL3103; Molino del Villar, Zorita 30TYL4016; Zorita 30TYL3912; Morella 30TYK4594; Villahermosa del Río 30TYK1953; Fte. Alforí, Vistabella del Maestrat 30TYK2864; Vistabella del Maestrat 30TYK2964; Ahín 30SYK2820; Eslida 30SYK3017; Alfondiguilla 30SYK3313; El Toro 30SXX9227; Villanueva de Viver 30TYK0037; Fuente la Reina 30TYK0336; Montanejos 30TYK1039; Arañuel 30TYK1538; Toga 30TYK2435; Albocàsser 30TYK5470; Coves de Vinromà 31TBE5466; Benicàssim 31TBE4733; Ribera de Cabanes 31TBE5747; Cra. Vinarós- Calig, Bco. Aiguaoliva 31TBE8183; Traiguera 31TBE7289; Xert 31TBE6088; Sant Mateu 31TBE6183; Benassal 30TYK4372; Nules 30SYK4513. (BORREDÁ y COLLADO, 1994. Citado como *Deroceras (Agriolimax) reticulatum*).

Provincia de Alacant: Ibi 30SYH17; Orihuela 30SXH91; Dolores 30SXH92. (GASULL, 1975).

Provincia de Cuenca: Fuente de los Tilos, Hoz del río Beteta, Serranía de Cuenca 30TWK79 (GARRIDO, 1995).

Provincia de Teruel: Albarracín 30TXK37; Laguna de Gallocanta 30TXL23; Oliete 30TXL94 (GARRIDO, 1995).

Provincia de Murcia: Mula 30SXH31; Baños de Archena 30SXH41; Alcantarilla 30SXH50; Alhama 30SXG38; Lorca 30SXG16; Carret 30SXG07; Totana 30SXG38; Fuensanta 30SXG17. (GASULL, 1975).

Provincia de Albacete: Ayna 30SWH8169; Vegallera 30SWH5969; Bogarra 30SWH6971; Villalgordo del Júcar 30SWJ8150; Los Yesares de Valdeganga 30SXJ0883; Agramón 30SXH2254;

Almansa 30SXJ6907-30SXJ7110-30SXH6699; Tolosa 30SXJ4241; Carcelén 30SXJ4630; Villar de Chinchilla 30SXJ3310; El Jardín 30SWH6097; El Balletero 30SWH4894; Salobre 30SWH3674; Parideras 30SWH4570; Riópar 30SWH4962-30SWH5648; Ayora (V) 30SXJ7115; Munera 30SWJ4421; Albacete 30SWJ8322. (BORREDÀ *et al.*, 1991 a,b. Citado como *Deroceras (Agriolimax) reticulatum*).

Provincia de Ciudad Real: Ruidera 30SWJ2402; Lagunas de Ruidera 30SWJ1302-30SWJ1414-30SWJ1510 [BORREDÀ *et al.* (1991b)]
Lagunas de Ruidera, Ruidera 30SWJ11 (GARRIDO, 1995).

Provincia de Jaén: Coto Ríos, Reserva de Cazorla 30SWH1412; Cazorla, castillo 30SWG0095. (ALTONAGA *et al.*, 1994. Citado como *Deroceras (Agriolimax) reticulatum*).
Empalme del Valle, Sierra de Cazorla 30SWG19, Puente de las Herreras, Sierra de Cazorla 30SWG08, Torre del Vinagre, Sierra de Cazorla 30SWG09 (GARRIDO, 1995).

Provincia de Tarragona: Fou de Valet, La Riva 31TCF55, Cunit 31TCF68, Farena 31TCF37 (ALTENA, 1969).
Aiguaviva (Pla de Manlleu) 31TCF77 (ALONSO e IBÁÑEZ, 1984).
Els Canalets, Serra de Pandols, Gandesa 31TBF73; Gandesa 31TBF84; Serra de Cavalls 31TBF84 (GARRIDO, 1995).

Provincia de Lleida: Serrat Cal Aimador, Solsona 31TCG87 (BECH, 1988).
Arties 31TCH2627; Bellver 31TCG9991; Caldes de Bohi 31TCH2313; Estahis 31TCH4616; Guingueta 31TCH4617; Seu d'Urgell 31TCG7290; Sorpe 31TCH4122; Aytona 31TBF8796; Alcarràs 31TBG9404; Roselló 31TCG0018; Algerri 31TCG0332 (ALTONAGA *et al.*, 1994. Citado como *Deroceras (Agriolimax) reticulatum*).
Bossost, Vall d'Aran 31TCH14; Port del Cantó, Sort 31TCG59; Torres d'Alàs, Seu d'Urgell 31TCG79; València d'Aneu 31TCH42; Vielha, Vall d'Aran 31TCH13 (GARRIDO, 1995).

Provincia de Barcelona: Cornellà de Llobregat 31TDF28; Castelldefels 31TDF17; Garraf 31TDF06; Olerdola 31TCF97; Cunit 31TCF86. (ALTENA, 1969).
Litoral de Castelldefels 31TDF17, Cornellà 31TDF28 (ALTIMIRA, 1969).
Grossolet, Faixeda, Serra del Cadí 31TCG79; L'Espà, Macizo de Pedra Furca, Serra del Cadí 31TCG87; Sallent, Manresa 31TDG03 (GARRIDO, 1995).

Provincia de Girona: Hostalets d'en Bas, Olot 31TDG56; Port de Capsacostas, Olot 31TDG57; Setcases, Ripoll 31TDG49; La Molina, Serra del Cadí 31TDG19 (GARRIDO, 1995).

Andorra: Andorra la Vella 31TCH7807; Vall d'Incles 31TCH9217; Canillo 31TCH8513; Encamp 31TCH8207; Pont de Sant Antoni, La Massana 31TCH7809; La Massana 31TCH7810; L'Aldosa 31TCH7811; Ansallonga 31TCH7814; Aixovall 31TCH7504-31TCH7404; Sornàs 31TCH7913; Pal 31TCH7512; Bixesarri 31TCH7304; Sant Julià de Loria 31TCG7499 (BORREDÀ *et al.*, 1994. Citado como *Deroceras (Agriolimax) reticulatum*).

MATERIAL ESTUDIADO

a) Provincia de VALÈNCIA

- Benimamet. 8/2/91. 30SYJ2175. 80 m. 1ej.
- Castellfabib. 9/10/91. 30TXK4543. 1000 m. 7 ejs.
- Ayora. Barranco de Zarra. 26/7/91. 30SXJ7115. 600 m. 4 ejs.
- Cofrentes. Río Júcar. 24/10/92. 30SXJ6441. 400 m. 2 ejs.
- Navarrés. Fuente del Pino. 14/10/92. 30SXJ9377. 100 m. 1 ej.
- Oliva. 7/3/93. 30SYJ5011. 10 m. 6 ejs.
- Sot de Chera. 11/3/93. 30SXJ7987. 500 m. 3 ejs.
- Casas Bajas. 13/4/93. 30TXK4831. 700 m. 4 ejs.

- El Negrón. 13/4/93. 30TXK4032. 1800 m. 1 ej.
- Vallanca. Barranco Nogueral. 13/4/93. 30TXK4136. 1000 m. 2 ej.
- Vallanca. Río Bohígues. 13/4/93. 30TXK4335. 1000 m. 1 ej.
- Ademuz. Río Bohígues. 13/4/93. 30TXK4635. 700 m. 3 ej.
- Casas de Soto. 13/4/93. 30TXK4737. 900 m. 3 ej.
- Castellfabib. Río Ebrón. 14/4/93. 30TXK4542. 1000 m. 7 ej.
- Cuesta del Rato. Río Ebrón. 14/4/93. 30TXK4345. 1000 m. 2 ej.
- Vallanca. Fuente la Vega. 14/4/93. 30TXK4035. 1100 m. 5 ej.
- Mas de los Mudos. Río Turia. 15/4/93. 30TXK4841. 800 m. 14 ej.
- Mas de Jacintos. Bco. del Val del Agua. 15/4/93. 30TXK4943. 800 m. 2 ej.
- Puebla de San Miguel. Bco. del Chorro. 22/5/93. 30TXK5834. 1200 m. 1 ej.
- Mas del Olmo. Bco. de Mas. 22/5/93. 30TXK5536. 1000 m. 26 ej.
- Mas del Olmo. Fuente del Barranco de Malpaso. 22/5/93. 30TXK5537. 1000 m. 2 ej.
- Jaraguas. Fuente del Amparo. 10/7/93. 30SXJ4176. 700 m. 3 ej.
- Domeño. Baños de Verche. 10/7/93. 30SXJ7897. 400 m. 3 ej.
- Calles. Mas de Solaz. 10/7/93. 30SXK7602. 300 m. 2 ej.
- Requena. Fuente del Perro. 27/7/93. 30SXJ6270. 700 m. 2 ej.
- Bugarra. Fuente la Marjuela. 27/9/93. 30SXJ9186. 200 m. 9 ej.
- Bugarra. Fte. de las Viñas. 27/9/93. 30SXJ9287. 200 m. 3 ej.
- Gestaltar. Fte. de la Peña María. 27/9/93. 30SXJ8585. 200 m. 2 ej.
- Los Lojos (Requena). Rambla Albosa. 15/7/93. 30SXJ6566. 400 m. 1 ej.
- Ontinyent. Fte. de la Morera. 5/10/93. 30SYH0096. 500 m. 1 ej.
- Los Morenos (Requena). 20/7/93. 30SXJ6545. 600 m. 1 ej.
- Bocairent. Río Clariano. 8/12/93. 30SYH0892. 600 m. 1 ej.
- Ontinyent. 8/12/93. 30SYH0496. 500 m. 2 ej.
- Ontinyent. Río Clariano. 8/12/93. 30SYJ1004. 300 m. 3 ej.
- Vallada. Serra Grossa. 8/12/93. 30SYJ0104. 650 m. 2 ej.
- Moixent. Serra Grossa. Pozo de San Juan. 8/12/93. 30SYJ0303. 550 m. 1 ej.
- Mijares (Yátova). Fte. Ntra. Sra. de los Desamparados. 27/3/94. 30SXJ7661. 500 m. 4 ej.
- Riola. Racó d'Angla. 8/10/94. 30SYJ3042. 30 m. 5 ej.
- Polinyà del Xúquer. 8/10/94. 30SYJ2842. 40 m. 1 ej.
- Benicull. La Font. 8/10/94. 30SYJ2740. 50 m. 4 ej.
- Corbera. 8/10/94. 30SYJ2838. 20 m. 6 ej.
- Alzira. Cra. Alzira- Favara. 8/10/94. 30SYJ2438. 40 m. 4 ej.
- Vallés. 8/10/94. 30SYJ1118. 100 m. 1 ej.
- Serra. Bco. Saragüillo. 29/10/94. 30SYJ2097. 340 m. 1 ej.
- Náquera. Fte. del Salt. 30/10/94. 30SYJ2293. 280 m. 1 ej.
- Serra. Fte. S. Antonio. 30/10/94. 30SYJ2097. 400 m. 3 ej.
- Xeraco. 1/11/94. 30SYJ4125. 10 m. 1 ej.
- Aras de Alpuente. Fuente Grande. 12/11/94. 30SXK5921. 960 m. 3 ej.
- Moncada. 13/11/94. 30SYJ2481. 40 m. 5 ej.
- Jarafuel. Fuente Las Anguilas. 22/11/94. 30SXJ6535. 500 m. 1 ej.
- Macastre. Fte. Sta. Bárbara. 22/11/94. 30SXJ9263. 400 m. 2 ej.
- Venta del Moro. Fuente Mario. 17/11/94. 30SYJ3971. 680 m. 2 ej.
- Tuéjar. Camino de Zagra. 3/12/94. 30SXK6009. 600 m. 1 ej.
- Tuéjar. Vado de Zagra. 3/12/94. 30SXK5810. 560 m. 2 ej.
- Càrcer. 14/1/95. 30SYJ1027. 50 m. 2 ej.

- Sumacàrcer. Fuente la Tenda. 14/1/95. 30SYJ0429. 140 m. 1 ej.
- Sumacàrcer. 14/1/95. 30SYJ0630. 80 m. 1 ej.
- Gabarda (pueblo antiguo). 14/1/95. 30SYJ1029. 30 m. 1 ej.
- Godelleta. Bco. la Fuentecica. 28/1/95. 30SYJ0366. 180 m. 2 ejs.
- Real de Montroy. Río Magro. 28/1/95. 30SYJ0557. 1200 m. 2 ej.
- Yátova. Rambla de Bosna. 20/1/95. 30SXJ9059. 600 m. 1 ej.
- Las Eras (Alpuente). 2/2/95. 30SXX7217. 700 m. 1 ej.
- Torre Lloris (Ènova). 10/5/91. 30SYJ1724. 1 ej.
- Moixent. Barranco. 8/4/95. 30SXJ9405. 340 m. 2 ej.
- Zarra. Río Zarra. 8/4/95. 30SXJ6729. 480 m. 1 ej.
- Siete Aguas. Ventamina. Río Buñol. 22/4/95. 30SXJ8369. 640 m. 1 ej.
- Chiva. Cra. a Xest. 30/4/95. 30SXJ9772. 240 m. 1 ej.
- Alfarp. Río Magro. 30/4/95. 30SYJ1050. 120 m. 1 ej.
- Dos Aguas. Fuente San José. 30/4/95. 30SXJ8951. 380 m. 2 ejs.
- Montaberner. Río Clariano. 22/4/95. 30SYJ1608. 140 m. 1 ej.
- Millares. Bco. del Hondo. 30/4/95. 30SXJ9245. 360 m. 1 ej.
- Siete Aguas. Rambla del Papán. 22/4/95. 30SXJ7970. 640 m. 1 ej.
- Vilamarxant. Río Turia. 22/4/95. 30SYJ0582. 80 m. 1 ej.
- Enguera. Fte. del Puntal. 13/5/95. 30SXJ8211. 800 m. 1 ej.
- Algemesí. Río Magro. 21/5/95. 30SYJ2140. 20 m. 1 ej.
- Gátova. Bco. de Gátova. 20/5/95. 30SYK1105. 600 m. 3 ejs.
- Carlet. Canal Xúquer-Turia. 21/5/95. 30SYJ1147. 80 m. 1 ej.
- Benifairó. Venta Nueva. 21/5/95. 30SYJ1952. 40 m. 1 ej.
- Almussafes. 21/5/95. 30SYJ2351. 10 m. 3 ejs.
- Losilla (Aras de Alpuente). Fuente Los Jolines. 12/11/94. 30SXX6326. 680 m. 2 ejs.
- Bicorp. Barranco del Baldío. 15/10/95. 30SXJ9133. 250 m. 1 ej.

b) Provincia de CASTELLÓ.

- Pobra de Benifassà. Molí de l'Abat. Río Sènia. 11/4/93. 23/7/93. 31TBF6706. 900 m. 4 ejs.
- San Rafael. Molí de Canet. Río Sènia. Límite provincial CS-T. 11/4/93. 30TBE7399. 200 m. 8 ejs.
- Borriol. Río Sec. 6/4/93. 30TYK4644. 150 m. 2 ejs.
- El Toro. 10/6/93. 30SXX9288. 1200 m. 1 ej.
- Bejís. Fuente Cloticos. Río Palancia. 31/8/93. 30SXX99322. 800 m. 4 ejs.
- Bejís. Bco. El Resinero. 30/8/94. 30SXX9122. 900 m. 2 ejs.
- Ahín. Bco. de la Caridad. 30/8/94. 30SYK2719. 480 m. 4 ejs.
- Alfondeguilla. Bco. del Arquet. 30/8/94. 30SYK3414. 260 m. 2 ejs.
- Segorbe. Río Palancia. 28/9/94. 30SYK1614. 300 m. 3 ejs.
- Almenara. 15/10/94. 30SYK3803. 10 m. 3 ejs.
- Fanzara. Río Mijares. 17/11/94. 30SYK3232. 500 m. 1 ej.
- Vinarós. Finca Sol del Riu. Límite provincial CS-T. 12/12/94. 31TBE8395. 100 m. 1 ej.

c) Provincia de ALACANT

- Benejúzar. Río Segura. 10/5/91. 30SXH8817. 20 m. 6 ejs.

- Xixona. 14/5/91. 30SYH1870. 280 m. 1 ej.
- Pego. Barranco Mustalla. 7/3/93. 30SYJ5106. 10 m. 1 ej.
- Mirafior. 7/3/93. 31SBD4104. 200 m. 1 ej.
- Forna. Barranco de Fornà. 28/3/93. 30SYJ4707. 80 m. 10 ejs.
- Vall d'Ebo. Río Ebo. 28/3/93. 30SYH4799. 380 m. 3 ejs.
- Verger. 4/4/93. 31SBD4003. 10 m. 1 ej.
- Beniarbeig. Río Girena. 4/4/93. 31SBD3901. 50 m. 5 ejs.
- Benidoleig. 4/4/93. 31SYH6099. 100 m. 2 ejs.
- Ondara. 4/4/93. 31SBD4200. 50 m. 10 ejs.
- Bigastro. 15/5/93. 30SXH8514. 90 m. 3 ejs.
- San Miguel de Salinas. 15/5/93. 30SXH9716. 20 m. 1 ej.
- Benissa. Calà de Baladras. 3/10/93. 31SBC4885. 10 m. 3 ejs.
- Xàbia. 3/10/93. 31SBC5395. 120 m. 4 ejs.
- Biar. Bco. del Recondo. 10/10/93. 30SXH9478. 700 m. 500 m. 5 ejs.
- La Canyada de Biar. 7/12/93. 30SXH9083. 580 m. 2 ejs.
- Banyeres. 7/12/93. 30SYH0189. 680 m. 3 ejs.
- Banyeres. Río Vinalopó. 7/12/93. 30SYH0287. 680 m. 2 ejs.
- Alcoi. Río Barchell. 7/12/93. 30SYH1685. 740 m. 1 ej.
- Agres. Río Agres. 7/12/93. 30SYH1696. 540 m. 5 ejs.
- Ventas de Pedreguer. 30/1/94. 31TBC4399. 80 m. 5 ejs.
- Jalón. Río Jalón. 30/1/94. 30SYH5892. 200 m. 1 ej.
- Pedreguer. 30/1/94. 31SBC4498. 80 m. 3 ejs.
- Polop. 2/10/94. 30SYH4979. 220 m. 1 ej.
- Alpatró. 9/10/94. 30SYJ4304. 350 m. 2 ejs.
- Los Montesinos. 22/10/94. 30SXH9811. 20 m. 1 ej.
- Dolores. 23/10/94. 30SXH9623. 20 m. 2 ejs.
- Guardamar del Segura. Río Segura. 23/10/94. 30SYH0519. 20 m. 5 ejs.
- Sant Joan. 6/11/94. 30SYH2354. 60 m. 4 ejs.
- Vilajoiosa. 30/11/94. 30SYH4467. 40 m. 3 ejs.
- Alcoi (P.N. Font Roja). Font dels Xops. 13/4/95. 30SYH1482. 980 m. 1 ej.
- Alcoi. Río Barchell. 15/4/95. 30SYH1784. 580 m. 1 ej.
- Callosa del Segura. Cra. a Catral. 7/5/93. 30SXH8822. 70 m. 6 ejs.

d) Provincia de LLEIDA

- Pons. 1/11/90. 31TCG5448. 500 m. 12 ejs.
- Adrall. Río Torà de Tost. 1/11/90. 31TCG6483. 700 m. 2 ejs.
- Plà de Sant Tirs. 21/3/93. 31TCG6587. 700 m. 1 ej.
- Coll de Nargó. 21/3/93. 31TCG5172. 700 m. 1 ej.
- Oliana. 16/3/94. 31TCG6057. 500 m. 3 ejs.
- Arcavell. Río Valira. 19/3/94. 31TCG7498. 800 m. 4 ejs.
- Organyà. 19/3/94. 31TCG6376. 600 m. 2 ejs.
- Vielha. /10/95. 31TCH2029. 1200 m. 5 ejs. V. Bros leg.

e) Provincia de GIRONA

- Montagut de Fluvià. Oix. Camino a Hormoier. 24/2/91. 31TDG68. 450 m. 2 ejs.
Jordi Nebot leg.
- Olot. Mas Bernat. 5/4/93. 31TDG5870. 500 m. 2 ejs. J. Nebot leg.

- Olot. Ermita Sant Francesc. 9/2/88. 31TDG5770. 550 m. 1 ej. J. Nebot leg.
- Gombreny (Ripollés). 27/11/91. 31TDG2577. 1 ej. 1200 m. J. Nebot leg.
- Sant Joan de les Fonts. Pla de Begudà. 16/10/95. 31TDG6272. 600 m. 1 ej. J. Nebot leg.

f)Provincia de BARCELONA

- Bagà. Río Bagà. Parc del Cadí-Moixeró. 15/9/94. 31TDG0582. 1200 m. 6 ejs.
- Matadepera. /4/88. 31TDG1808. 800 m. 1 ej. V. Bros leg.
- Matadepera. 1/95. 31TDG1706. 800 m. 1 ej. V. Bros leg.
- Matadepera. /4/95. Jardines. 31TDG1906. 700 m. 6 ejs. V. Bros leg.

g)Provincia de TARRAGONA.

- Camarles (Delta del Ebro). 19/3/94. 31TCF0416. 10 m. 1 ej.
- Flix. Río de la Cana. 8/12/94. 31TBF9771. 1 ej..
- Palma d'Ebre. 8/12/94. 31TCF0574. 1 ej.
- Cornudella. Río Siurana. 8/12/94. 31TCF2467. 420 m. 1 ej.
- Cabaces. Río Montsant. 9/12/94. 31TCF0868. 350 m. 2 ejs.
- Xerta. Río Ebro. 10/12/94. 31TBF8931. 10 m. 1 ej.
- La Riba. Río Bruguent. Font de la Cadireta. 11/12/94. 31TCF4487. 600 m. 5 ejs.

h) ANDORRA

- Ordino. Río Valira. 19/3/93. 31TCH7813. 1300 m. 12 ejs.

i) Provincia de TERUEL

- Aliaga. 7/7/92. 30TXL9506. 1200 m. 2 ejs.
- Cella. 8/7/92. 30TXK7945. 1100 m. 3 ejs.
- Vilhel. 9/7/92. 30TXK5346. 900 m. 5 ejs.
- Cedrillas. 10/7/92. 30TXK8278. 1200 m. 1 ej.
- Montalbán. 13/7/92. 30TXL8322. 900 m. 1 ej.
- Camarena. Río Regajo de Camarena. 1/5/93. 30TXK6743. 1400 m. 5 ejs.
- Valacloche. Río Regajo de camarena. 1/5/93. 30TXK6350. 1100 m. 6 ejs.
- Vilhel. Río Guadalaviar. 1/5/93. 30TYK5756. 950 m. 6 ejs.
- Cascante. Río Regajo de Camarena. 1/5/93. 30TXK6052. 1000 m. 4 ejs.
- Gea de Albarracín. Río Guadalaviar. 1/5/93. 30TXK4076. 1100 m. 2 ejs.
- Gea de Albarracín. Río Guadalaviar. 1/5/93. 30TXK3775. 1100 m. 3 ejs.
- Albarracín. 2/5/93. 30TXK3176. 1200 m. 6 ejs.
- Albarracín. Río Guadalaviar. 2/5/93. 30TXK2975. 1300 m. 4 ejs.
- Tramacastilla. Río Guadalaviar. 2/5/93. 30TXK2276. 1350 m. 10 ejs.
- Villar del Cobo. Río Guadalaviar. 2/5/93. 30TXK1272. 1500 m. 2 ejs.
- El Moscardón. 2/5/93. 30TXK2476. 1350 m. 3 ejs.
- Dornaque. 2/5/93. 30TXK3865. 1400 m. 7 ejs.
- Teruel. Río Guadalaviar. 2/5/93. 30TXK6068. 900 m. 6 ejs.
- Libros. Río Guadalaviar. 22/5/93. 30TXK5147. 500 m. 3 ejs.
- Beceite. La Parrissa. Río Matarraña. 23/7/93. 31TBF6419. 700 m. 6 ejs.
- Virgen de la Vega. 10/10/93. 30TXK9469. 1500 m. 30 ejs.

- Alcalá de la Selva. Río Alfambra. 10/10/93. 30TXK9377. 1600 m. 3 ej.
- Alcalá de la Selva. 10/10/93. 30TXK9271. 1400 m. 4 ej.
- Camarena. 29/10/93. 30TXK6847. 1200 m. 2 ej.
- Camarena. 29/10/93. 30TXK6644. 1200 m. 2 ej.
- Camarena. Fuente Buena. 29/10/93. 30TXK6443. 1600 m. 14 ej.
- Valaclocha. Río Regajo de Camarena. 29/10/93. 30TXK6450. 1200 m. 8 ej.
- Cascante. Río Camarena. 29/10/93. 30TXK5654. 900 m. 1 ej.
- Bronchales. 30/10/93. 30TXK2085. 1600 m. 13 ej.
- Noguera. Fuente de la Cera. 30/10/93. 30TXK2081. 1800 m. 6 ej.
- Orihuela del Tremedal. 30/10/93. 30TXL1589. 1800 m. 13 ej.
- Orihuela del Tremedal. 30/10/93. 30TXK1692. 1800 m. 4 ej.
- Villar de Salz. 1/11/93. 30TXL2400. 1200 m. 8 ej.
- Ródenas. 1/11/93. 30TXL2400. 1200 m. 1 ej.
- Santa Eulalia. 1/11/93. 30TXK4292. 900 m. 6 ej.
- Rubielos de Mora. 17/10/94. 30TYK0249. 1000 m. 1 ej.
- Arcos de Salinas. Río Arcos. 15/5/95. 30TXK6828. 1200 m. 5 ej.
- Villar del Cobo. 11/11/95. 30TXK1369. 1600 m. 6 ej.

j)Provincia de ALBACETE:

- Alcaraz. 29/10/94. 30SWH4377. 600 m. 16 ej.
- Cra. Alcaraz-Riópar. Río Escorial. 29/10/94. 30SWH4674. 1000 m. 1 ej.
- Puerto de las Crucetillas. 29/10/94. 30SWH4964. 1500 m. 2 ej.
- Almansa. Embalse. 25/1/95. 30SXJ6208. 700 m. 3 ej.
- Pedro Andrés. 12/6/93. 30SWH5523. 1200 m. 2 ej.
- Nerpio. 12/6/93. 30SWH6223. 1100 m. 1 ej.

k)Provincia de CUENCA

- Aliaguilla. Pozo de Chacón. 29/4/90. 30SXX4401. 900 m. 3 ej.
- Rinconada. Río Turia. 14/2/93. 30SXX2451. 800 m. 3 ej.
- Campillos-Paravientos. Río Cabriel. 31/12/93. 30SXX1728. 4 ej.
- Boniches. 31/12/93. 30SXX1728. 1000 m. 4 ej.
- Boniches. Río Mayor de Molinillo. 31/12/93. 30SXX1427. 1000 m. 5 ej.
- Campillos-Paravientos. Arroyo de la Vega. 1/11/94. 30SXX2628. 1050 m. 7 ej.
- Huerta del Marquesado. 30/4/94. 30TXK1245. 1300 m. 6 ej.
- Laguna del Marquesado. Lago. 30/4/94. 30TXK1349. 1300 m. 4 ej.
- Vega del Codorno. Nacimiento del Río Cuervo. 30/4/94. 30TWK9767. 1500 m. 3 ej.
- Vega del Codorno. Cra. a las Majadas. 30/4/94. 30TWK9771. 1500 m. 3 ej.
- Huélamo. Río Júcar. 30/4/94. 30TXK0059. 1500 m. 2 ej.
- Pajaroncillo. 1/5/94. 30SXX0824. 1200 m. 3 ej.

l)Provincia de MURCIA

- Cehegín. Río Argos. 2/11/91. 30SXH0517. 500 m. 4 ej.
- Cañada de la Cruz. 12/6/93. 30SWH6313. 1300 m. 4 ej.
- Puerto Hondo 12/6/93. 30SWH6416. 1600 m. 2 ej.
- Los Prados. 12/6/93. 30SWH6618. 1200 m. 3 ej.

- Ermita La Rogativa (Sierra de Revolcadores). 12/6/93. 30SWH621. 1300 m. 2 ej.
- Cra. Nerpio-Archivel. 12/6/93. 30SWH6926. 1100 m. 1 ej.
- La Encarnación. Río Quípar. 12/6/93. 30SWH9709. 700 m. 3 ej.
- Cehegín. Fte. Casa la Gloria. 13/6/93. 30SXH0509. 800 m. 13 ej.
- Cehegín. Río Argos. 13/6/93. 30SXH0417. 500 m. 4 ej.
- Cehegín. 13/6/93. 30SXH0318. 500 m. 1 ej.
- Valentín. Embalse Argos. 14/6/93. 30SXH1431. 600 m. 5 ej.
- Moratalla. Río Benamor. 14/6/93. 30SWH9029. 900 m. 2 ej.
- Embalse del Cenajo. Límite provincial AB-MU. 14/6/93. 30SXH1048. 600 m. 4 ej.
- Santomera. 29/4/95. 30SXH7215. 150 m. 7 ej.

m) Provincia de JAÉN

- Siles. Río Mortes. 30/10/94. 30SWH3450. 900 m. 2 ej.
- Orcera. Río Orcera. 30/10/94. 30SWH2942. 800 m. 5 ej.
- Cortijos Nuevos. 30/10/94. 30SWH2534. 750 m. 1 ej.
- Pontones. 30/10/94. 30SWH2519. 1200 m. 1 ej.
- Santiago de la Espada. Río Zumeta. 31/10/94. 30SWH5016. 1200 m. 2 ej.
- Campamento La Moringa. 14/9/91. 30SWH3330. 1100 m. 7 ej. J.R. Arrébola leg.
- Cra. Orcera - Segura de la Sierra. Ermita San Vicente. 13/9/91. 30SWH3038. 700 m. 6 ej. J. R. Arrébola leg.
- Beas de Segura. 13/9/91. 30SWH1032. 500 m. 2 ej. J.R. Arrébola leg.
- Cazorla. 17/9/91. 30SWG0095. 900 m. 3 ej. J.R. Arrébola leg.

n) Provincia de GRANADA

- La Vidrera. 31/10/94. 30SWH4012. 1600 m. 4 ej.
- Puebla de Don Fadrique. 1/11/94. 30SWH4704. 1200 m. 1 ej.
- Puebla de Don Fadrique. Sierra de Montilla. 1/11/94. 30SWH4404. 1400 m. 4 ej.
- Puebla de Don Fadrique. Pico La Sagra (base). 1/11/94. 30SWH4005. 1500 m. 6 ej.

CARACTERES EXTERNOS

Son babosas de tamaño medio, que pueden alcanzar en extensión hasta 50 mm, aunque la mayor parte de los ejemplares adultos miden entre 30 y 40 mm.

Presentan cola oblicuamente truncada y una corta quilla medio dorsal posterior. El escudo ocupa algo menos de un tercio de la longitud total y posee estrías concéntricas, que forman un dibujo que recuerda a una huella digital con el centro desplazado hacia la parte posterior derecha. El orificio respiratorio aparece rodeado de un halo blanquecino y está situado en el tercio posterior de la parte derecha del escudo.

El color de fondo del dorso puede variar desde casi blanco hasta gris pardusco, con los surcos entre los tubérculos de color más oscuro, gris, pardo o negruzco, lo que confiere al animal su típico aspecto reticulado. También presenta manchas del mismo color del reticulado e irregularmente distribuidas. En conjunto presenta a primera vista una tonalidad grisácea, lo que justifica su nombre común de “babosa gris”. Los tubérculos son largos, planos y bien marcados.

La suela pedia es tripartita y de color claro, siendo los tres campos de la misma tonalidad. El mucus es de color blanco lechoso, segregándose en gran cantidad cuando se irrita al animal.

VARIABILIDAD

El color del dorso puede variar desde casi blanco o amarillento hasta gris pardusco, con los surcos entre tubérculos más oscuros. La coloración, número y tamaño de las manchas es muy variable incluso dentro de una misma población; pueden ser muy escasas, inexistentes, o por el contrario muy numerosas, con rangos de color desde el gris o pardo muy claro hasta el negro intenso. Según QUICK (1960) los individuos se oscurecen al llegar el invierno. Nosotros hemos comprobado la mayor frecuencia de individuos oscuros en zonas de montaña, y por tanto de clima más frío, siendo debida esta tonalidad a las manchas, más oscuras, numerosas y grandes. Algunos de estos ejemplares pueden parecer negros a primera vista, aunque un examen más cuidadoso muestra su carácter reticulado y con manchas, más oscuras que el fondo.

Aunque casi todos los ejemplares poseen mucus blanco lechoso, se pueden encontrar algunos con mucus incoloro.

ANATOMÍA INTERNA

Concha

La limacela es pequeña, oval y con estrías de crecimiento. Su grosor es variable, habiendo ejemplares con concha translúcida y fina mientras que otros la presentan más gruesa y blanquecina.

Aparato digestivo

La mandíbula es oxignata y de color pardusco. BECH (1988) presenta una ilustración de la mandíbula de esta especie sin duda errónea, pues muestra una mandíbula odontognata, típica de los ariónidos. La rádula presenta dientes centrales tricuspidados, laterales bi o tricuspidados, y marginales unicuspidados. Existe un ciego intestinal bien desarrollado en el comienzo del recto.

Genitalia

El atrio genital es tubular y grueso, y está rodeado de pequeños músculos.

El pene es grande y se encuentra claramente dividido en dos porciones por un estrangulamiento en la zona media.

En la porción distal se encuentra siempre un apéndice o flagelo bien desarrollado, festoneado y de morfología variable. En la mayor parte de los ejemplares es ramificado, oscilando el número de ramas entre 1 y 6, aunque por lo común es trifido. La longitud relativa de estas ramificaciones también es muy variable, habiendo individuos en los que todas las ramas son del mismo tamaño y otros con dimensiones muy diferentes entre ellas, cuya disposición puede ser así mismo diversa. En ejemplares juveniles es frecuente la morfología en T de este apéndice.

La porción proximal del pene aparece dilatada y encierra un órgano estimulador o sarcobelum, estriado longitudinalmente, robusto y de forma cónica, con la punta doblada hacia dentro.

Generalmente todo el pene es de color blanco, pero puede ser grisáceo e incluso tener alguna pigmentación oscura en la base del flagelo, que puede extenderse en parte a éste. El sarcobelum, con cierta frecuencia, presenta una coloración grisácea o pardo-rojiza. El músculo retractor del pene, suele estar bien desarrollado y se inserta en las proximidades de la constricción que separa ambas porciones peneanas. El conducto deferente es corto y tubular, entrando en el pene por debajo del músculo retractor. Oviducto libre tubular y de mediana longitud. Espermoteca piriforme, blanca o amarillenta y con conducto corto que desemboca en la base del pene.

El espermooviducto es blanco por lo general, aunque en algunos ejemplares muestra una tonalidad grisácea.

La glándula de la albúmina es de color crema o ámbar y está bien desarrollada. En individuos fijados en alcohol puede endurecerse extraordinariamente, tornándose quebradiza.

La glándula hermafrodita u ovotestis es grande, alargada y lobulada, y se sitúa externamente a la masa visceral, hasta cuyo fondo suele alcanzar. Muestra acinos grandes y subcirculares. Su color puede oscilar del blanquecino al negro, aunque la tonalidad más frecuente es parda oscura.

REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO

El apareamiento puede ocurrir en cualquier época del año (QUICK, 1960). Nosotros lo hemos observado en otoño y primavera. Tras la protrusión del sarcobelum tiene lugar la cópula con evaginación del atrio y el pene, que se inserta en el orificio genital del compañero. Los cuerpos se curvan y contactan por los cuellos. No ha sido posible comprobar la duración de la cópula, pues al molestar a la pareja se sueltan con cierta rapidez, produciéndose la retracción de todas las estructuras evaginadas en pocos segundos.

DUNCAN (1975) describe la cópula de *D. reticulatum* de la siguiente manera: Los movimientos posicionales iniciales cubren un área circular de 5-8 cm de diámetro, con las babosas deslizándose a lo largo de la periferia del círculo en direcciones opuestas, acompañándose este movimiento por estimulación oral, golpeo de la otra babosa con la cabeza e ingestión ocasional del mucus del compañero. El diámetro del círculo va decreciendo y finalmente se ponen en contacto por el lado derecho, extruyendo los sarcobela que se usan para golpear al compañero. Seguidamente, estos órganos estimuladores se arrollan y entrelazan, rotando violentamente, produciéndose una gran cantidad de mucus y transfiriéndose el esperma en forma de pequeños glóbulos mucosos. El cortejo dura entre 30 y 90 minutos, pero la transferencia espermática no lleva más allá de un minuto.

LUTHER (1915, en QUICK, 1960) cita la autofertilización de *D. reticulatum* aislados, pero no parece una forma normal de reproducción en esta especie.

Los huevos son blanquecinos y translúcidos, y son depositados enterrados a poca profundidad en masas de 20 a 30. En todas las estaciones del año se pueden encontrar juveniles, inmaduros y adultos, debido a que se solapan las generaciones. Según SOUTH (1992) en las Islas Británicas hay dos épocas principales de apareamiento y puesta, a finales de la primavera y principios del otoño, aunque son posibles durante todo el año. La eclosión de los huevos tiene lugar tras tres o cuatro semanas de desarrollo. Los animales pueden llegar a vivir alrededor de doce meses. En zonas de clima muy frío, como San Petersburgo (DIMITRIEVA, 1969, en SOUTH, 1992), se da una sola generación anual.

DISCUSIÓN

Durante mucho tiempo *D. reticulatum* fue considerada como una variedad de *D. agreste* y fue LUTHER (1915) quien demostró que se trataba de dos especies diferentes, distinguibles por caracteres anatómicos. Es por ello, que las determinaciones antiguas, incluso bastante posteriores al trabajo de este autor, pueden referirse a cualquiera de las dos especies.

Deroceras reticulatum se distingue de *D. agreste* por la presencia de manchas dorsales, el apéndice penial ramificado y festoneado y por el tamaño y posición de la glándula hermafrodita, que en esta última especie es menor, está parcialmente oculta por los lóbulos del hepatopáncreas y no llega al fondo del saco visceral.

Además de por la genitalia se diferencia de *D. laeve* y de *D. panormitanum* por el color y el tamaño. De *D. nitidum*, *D. roblesi*, *D. levisarcobelum* y *D. tarracense*, por la tonalidad y el mucus, incoloro en estas especies. Más difícil es la distinción frente a *D. altimirai* y *D. rodnae*, ambas con aspecto externo reticulado similar a *D. reticulatum*, aunque mucho menos aparente en *D. rodnae*. Sin embargo son fácilmente distinguibles tras su disección, pues las genitalias son muy diferentes.

ECOLOGÍA

Es la babosa más común y abundante de nuestra zona, y en general de toda Europa occidental. Suele aparecer ligada a la actividad humana y aparece en huertas, barrancos, céspedes, jardines, choperas, fuentes, bordes de acequias, ríos y lagunas, junto a balsas de riego, etc, donde se pueden encontrar fácilmente debajo de piedras, troncos, basuras y detritus o entre la vegetación. Son básicamente herbívoras, ya que en su tubo digestivo muy a menudo aparecen restos vegetales, y en cautividad comen activamente lechuga, zanahorias o frutas mejor que otros alimentos, pero sin duda pueden alimentarse de materia orgánica del suelo más o menos descompuesta. En algunos ejemplares hemos observado en el tubo digestivo restos de estas materias mezclados con partículas minerales edáficas.

En un reciente estudio PAKARINEN (1994) describe la autotomía del extremo de la cola de estos animales como respuesta a la predación por carábidos. Cuando el insecto hace presa con las mandíbulas en este extremo, se produce la autotomía y mientras el predador devora la cola, la babosa huye con relativa rapidez a buscar refugio.

Dada su gran adaptación a hábitats antropizados parece estar desplazando a otras especies en algunas regiones, quedando limitada la dispersión de las mismas a zonas con poca influencia humana, que en el área de estudio, con fuerte presión antrópica, son cada vez más escasas. Es una especie muy invasiva, que ha sido introducida accidentalmente por el hombre en muchas regiones del globo, a las que se ha aclimatado perfectamente.

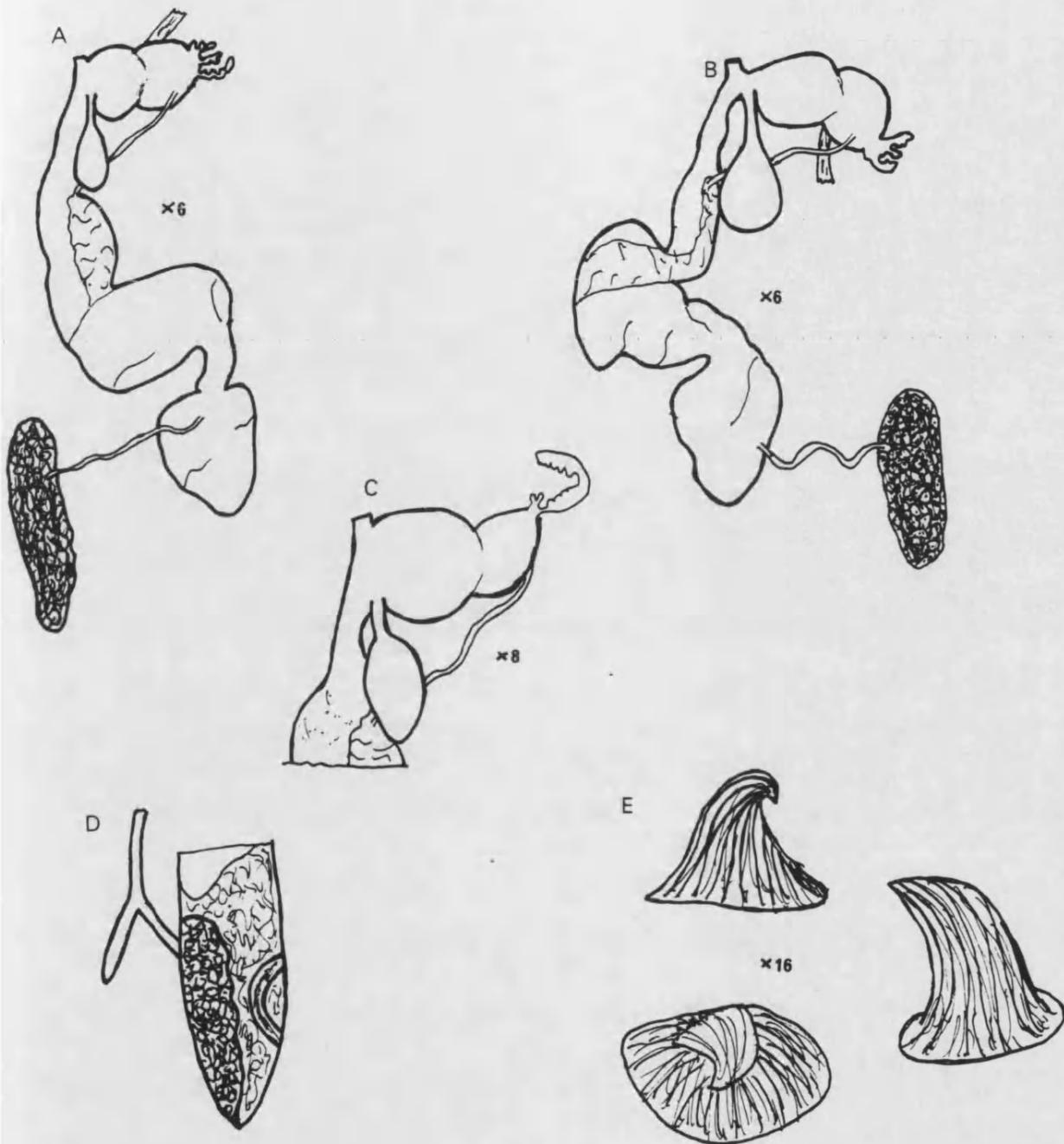
DISTRIBUCIÓN

General

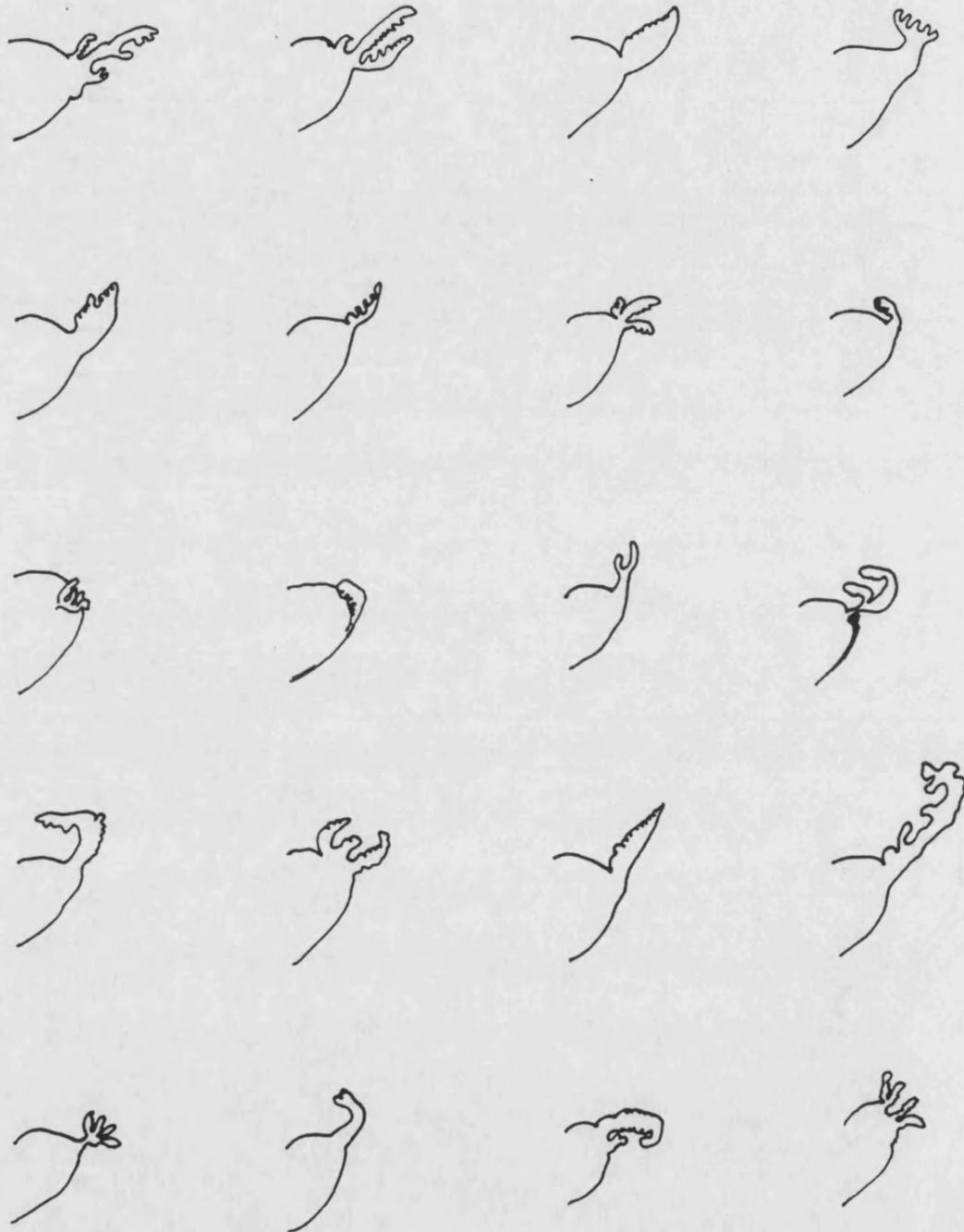
Toda Europa e introducida en islas atlánticas, Norteamérica, Australia, Nueva Zelanda y Sudáfrica (QUICK, 1960; RUNHAM y HUNTER, 1970; CASTILLEJO, 1982; KERNEY *et al.*, 1983; MARTÍN, 1985; SOUTH, 1992). Se ha citado incluso en la isla subantártica de Macquarie (SELKIRK, SEPPELT y SELKIRK, 1990 en SMITH, 199-)

Península Ibérica

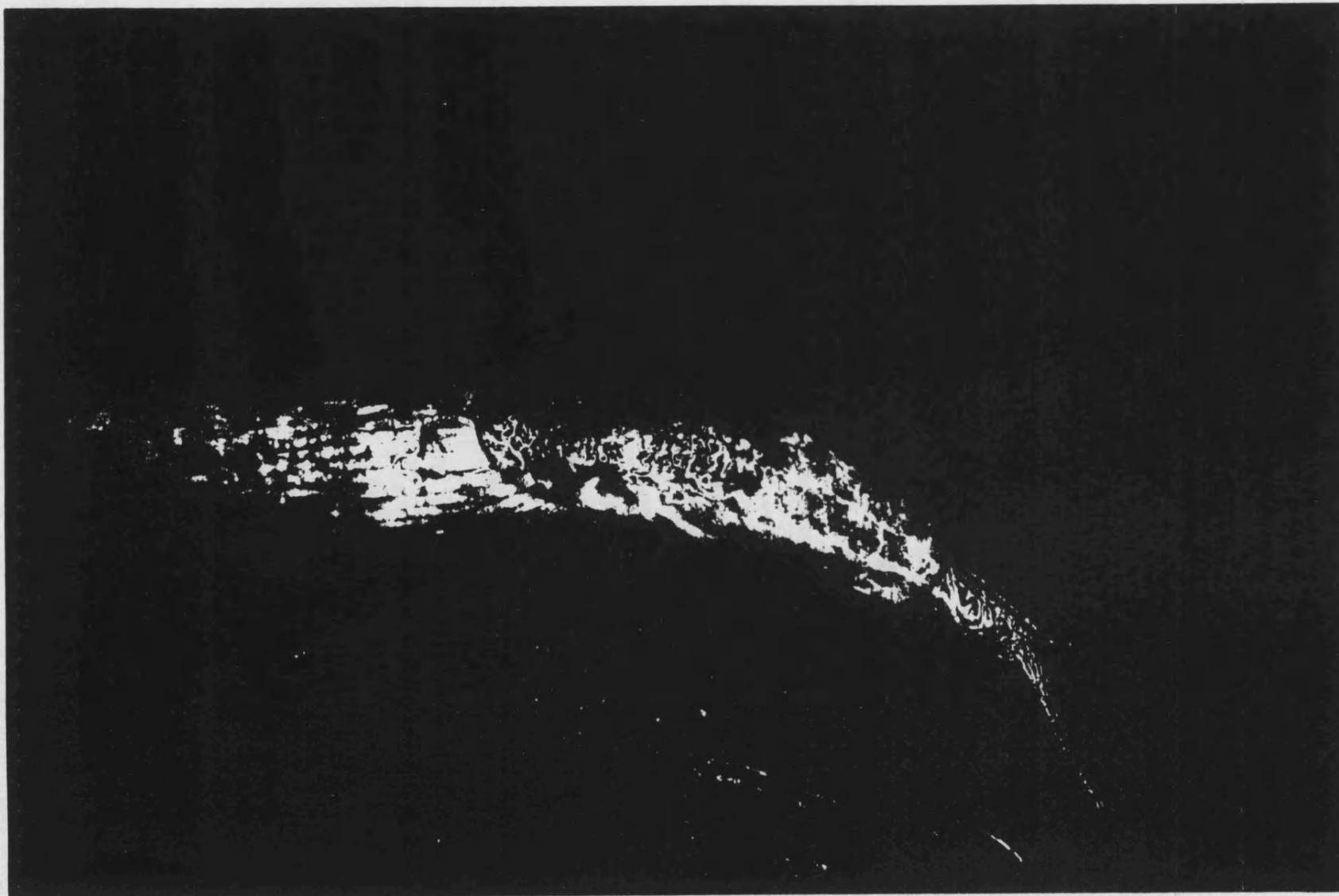
Está presente en todas las zonas muestradas hasta el momento, en todo tipo de hábitats. También se ha hallado en Canarias (ALTENA, 1950 en CASTILLEJO, 1982) y en las Baleares (GASULL y ALTENA, 1969), aunque no se ha encontrado en las Pitiusas.



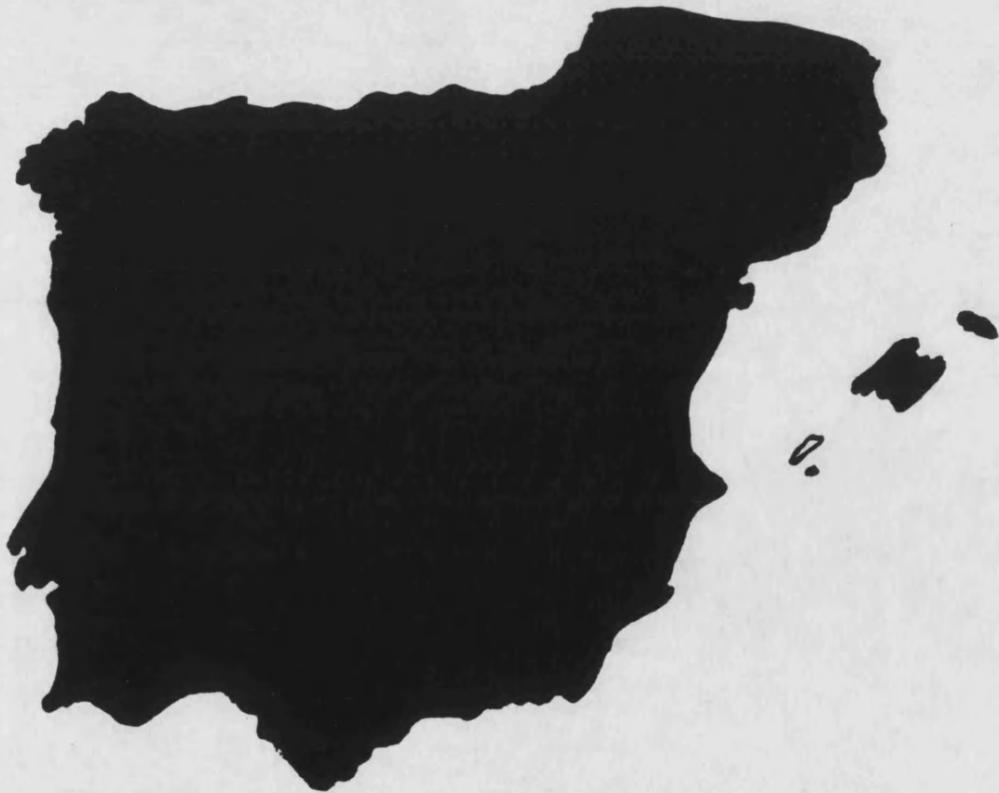
***Deroceras reticulatum*:** **A.** Genitalia de un ejemplar de Cehegín (MU). **B.** Genitalia de un ejemplar de Vistabella del Maestrat (CS). **C.** Genitalia distal de un individuo de Ontinyent (V). **D.** Extremo posterior de la masa visceral, mostrando el largo ciego intestinal. **E.** Distintas vistas del sarcobelum.



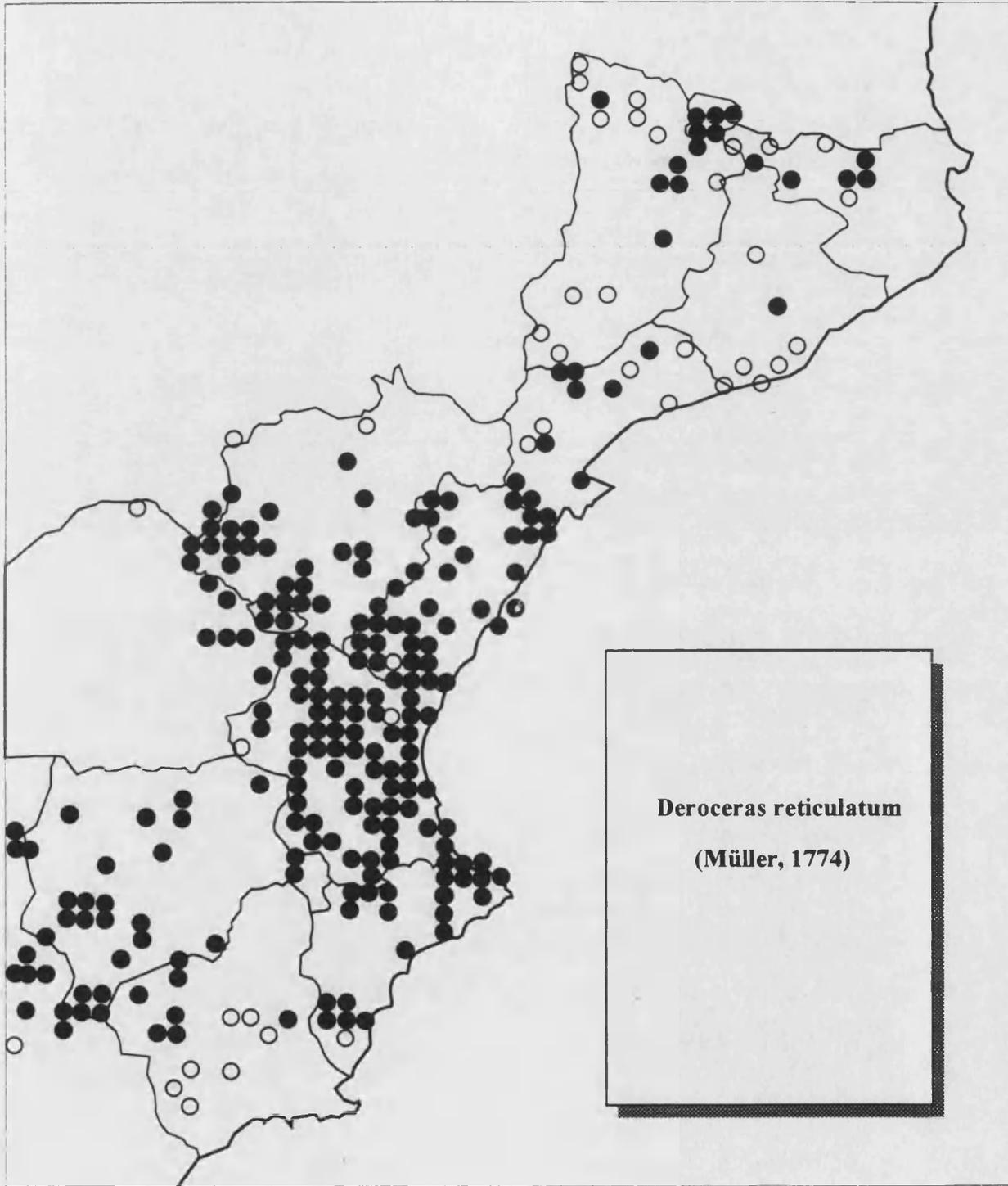
Deroceras reticulatum: Variabilidad morfológica de los apéndices peniales.



Deroceras reticulatum (Foto: Jordi Nebot)



Deroceras reticulatum



6.- *Deroceras altimirai* Alena, 1969

CITAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

-**Provincia de València:** El Reatillo, Requena 30SXJ7179. (BORREDÀ et al, 1990. Citado como *Deroceras (Agriolimax) altimirai*).

-**Provincia de Castelló:** Ayódar 30SYK23; Sant Joan de Penyagolosa 30TYK25 (GASULL, 1981. Citado como *Deroceras (Agriolimax) altimirai*).
Culla 30TYK4169, Villahermosa del Río 30TYK1753, Vallibona 31TBE4697. (BORREDÀ y COLLADO, 1994. Citado como *Deroceras (Agriolimax) altimirai*).

-**Provincia de Lleida:** Artiga de Lint 31TCH1126; Balarties 31TCH2523; Caldes de Bohí 31TCH2313; Era Bordeta 31TCH1332. (ALTONAGA et al., 1994. Citado como *Deroceras (Agriolimax) altimirai*).
Espot, Esterri d'Aneu 31TCH41; Esterri d'Aneu 31TCH42; Port del Cantó, Sort 31TCG59 (GARRIDO, 1995)

-**Provincia de Girona:** Santa Fe del Montseny 31TDG52. (ALTENA, 1969)
Coll d'Aras 31TDG5590- 31TDG5390; La Molina 31TDG1388; Setcases 31TDG4291. (ALTONAGA et al., 1994. Citado como *Deroceras (Agriolimax) altimirai*). Capsacostas, Olot 31TDG57; Hostalets d'en Bas 31TDG56. (CASTILLEJO et al., 1993).
Coll de Coubet, Olot 31TDG47; Hostalets d'en Bas 31TDG56; Port de Capsacostas, Olot 31TDG57; Sant Joan de les Abadesses 31TDG47; Santuario de Ntra. Sra de las Salut, Hostalets d'en Bas 31TDG56; Serra de l'Albera 31TDH90; Setcases, Camprodon 31TDG49; Tapis, Figueres 31TDG79 (GARRIDO, 1995).

-**Provincia de Barcelona:** Garraf 31TDF16; Cornellà de Llobregat 31TDF27; Vallvidrera 31TDF28; Sant Celoni 31TDG51; Berga 31TDG06. (ALTENA, 1969)
Arenys de Munt 31TDG6009; El Brull 31TDG4229; Montserrat 31TCG9907. (ALTONAGA et al., 1994. Citado como *Deroceras (Agriolimax) altimirai*).
Sallent, Manresa 31TDG03; Balsareny, Manresa 31TDG03. (CASTILLEJO et al., 1993).
Balsareny, Manresa 31TDG03; Cra. BV5301, p. k. 17, Serra de Montseny 31TDG52; Coll de Formic, Serra de Montseny 31TDG42; La Floresta 31TDF18; L'Espà, Serra del Cadí 31TCG87; Port de la Pullosa, Vic 31TDG34; Rielles de Montseny 31TDG52; Sallent 31TDG03; Sant esteve de Palautordera 31TDG51 (GARRIDO, 1995)

-**Andorra:** Aixovall 31TCH7504; Sornàs 31TCH7913; Pont de l'Estarell 31TCH7917. (BORREDÀ et al., 1994. Citado como *Deroceras (Agriolimax) altimirai*).
Bosc del Coll d'Ordino 31TCH81; Sant Julià 31TCH70 (GARRIDO, 1995)

-**Provincia de Cuenca:** Fuente de los Tilos, Hoz del río Beteta 30TWK79 (GARRIDO, 1995).

MATERIAL ESTUDIADO

a)Provincia de VALÈNCIA:

-Náquera. La Fonteta. 30/10/94. 30SYJ2292. 260 m. 1 ej.

b)Provincia de LLEIDA

-Pons. 19/3/94. 31TCG5855. 500 m. 1 ej.

-Bossost-Portillo (Val d'Aran). 10/95. 31TCH1140. 1200 m. 3 ejs. V. Bros leg.

c)Provincia de GIRONA

- Sant Daniel. 11/12/94. 31TDG8855. 400 m. 1 ej.
- Viladrau (Montseny). 11/12/94. 31TDG4833. 800 m. 1 ej.
- Viladrau (Montseny). 11/12/94.31TDG4934. 800 m. 1 ej.
- Espinalbes (Montseny). 11/12/94.31TDG5235. 800 m. 1 ej.
- Montagut de Fluvià. Oix. 24/2/91. 31TDG68. 450 m. 2 ejs. J. Nebot leg.
- Olot. Riera de Ridaura. 20/1/90. 31TDG5772. 1 ej. 600 m J. Nebot leg.
- Olot. Parc Nou. 18/1/90-4/10/90-18/12/90-11/2/93. 31TDG5769. 500 m. (3 + 3 + 2 + 2 ejs.). J. Nebot leg.
- Les Preses. Àrea Recreativa de Xenacs. 12/3/95. 31TDG5665. 500 m. 1 ej. J. Nebot leg.
- Hostalets d'en Bas. Ermita de Sant Miquel. 24/1/88. 31TDG5361. 500 m. 1 ej. J. Nebot leg.
- Olot. Font de les Feixes. 17/2/94. 31TDG5772. 500 m. 1 ej. J. Nebot leg.
- Olot. Font de les Tries. 16/10/95. 31TDG5971. 500 m. 7 ejs. J. Nebot leg.
- Sant Joan de les Fonts. Riera Font de Can Barranc. 16/10/95. 31TDG6173. 500 m. 2 ejs. J. Nebot leg.
- Santa Pau. Fageda d'en Jordà. 13/10/95. 31TDG6066. 550 m. 2 ejs. J. Nebot leg.
- Cra. al Pantà de Susqueda. 9/5/90. 31TDG6348. 500 m. 6 ejs. J. Nebot leg.
- Santa Pau. Fageda d'en Jordà. 8/10/95. 31TDG6067. 550 m. 7 ejs. J. Nebot leg.

d)Provincia de BARCELONA

- Mura. Coll d'Estenalles. /4/88. 31TDG1515. 500 m. 1 ej. V. Bros leg.
- Matadepera. /4/88.31TDG1808. 800 m. 1 ej. V. Bros leg.
- Castellar del Vallés. Puig de la Creu. /10/94. 31TDG2509. 300 m. 4 ejs. V. Bros leg.
- Cubelles (Garraf). 12/94. 31TCF8861. 50 m. 1 ej. V. Bros leg.
- Matadepera. /1/95. 31TDG1706. 800 m. 3 ejs. V. Bros leg.
- Mura. La Vall. /2/95. 31RDG1616. 400 m. 1 ej. V. Bros leg.
- Castellar del Vallés. /9/95. 31TDG2508. 400 m. 2 ejs. V. Bros leg.
- Rellinars. /9/95. 31TDG0811. 600 m. 4 ejs. V. Bros leg.
- Matadepera. La Mola. /9/95. 31TDG1810. 1000 m. 2 ejs. V. Bros leg.
- Vacarisses. /9/95. 31TDG0907. 600 m. 2 ejs. V. Bros leg.
- Mura. La Vall. 10/95. 31TDG1616. 400 m. 2 ejs. V. Bros leg.
- Sta. Coloma de Gramenet. Detrás de Puig Castellar. 15/3/95. 31TDF3391. 20 m. 3 ejs. Jordi Nebot leg.
- Campins. Font. de Ntra. Sra. de Montserrat. 22/5/90. 31TDG5519. 200 m.1 ej. J. Nebot leg.
- Pantano de la Baells. Cra. Berga - Ripoll. 20/4/90. 31TDG06. 700 m. 1 ej. J. Nebot leg.

e)Provincia de TARRAGONA

- Montblanc. 21/3/93. 31TCF4582. 400 m. 2 ejs.
- Corbera d'Ebre. 10/12/94. 31TBF9248. 300 m. 1 ej.

f)ANDORRA

-Llorts. 17/3/94. 31TCH7915. 1400 m. 1 ej.

g)Provincia de TERUEL

-Vilhel. 9/7/92. 30TXK5346. 900 m. 5 ej.

-Villarroya de los Pinares. 12/7/92. 30TXK9789. 1300 m. 3 ej.

-Bronchales. 30/10/93. 30TXK2084. 1650 m. 4 ej.

-Noguera. Fuente de la Cera. 30/10/93. 30TXK2081. 1800 m. 1 ej.

-Noguera. 30/10/93. 30TXK1683. 1600 m. 10 ej.

-Mora de Rubielos. 17/10/94. 31TXK9051. 1050 m. 1 ej.

h)Provincia de CUENCA

-Vega del Codorno. 30/4/94. 30TWK9771. 1500 m. 6 ej.

-Los Callejones. 30/4/94. 30TWK8560. 1200 m. 1 ej.

CARACTERES EXTERNOS

El aspecto externo es muy similar a *D. reticulatum*, haciéndose necesaria la disección de los ejemplares para una correcta diferenciación por el aparato genital.

En extensión pueden alcanzar los 45 mm. El dorso es de color pardo oscuro, con moteado y reticulado negruzco visible especialmente tras la fijación en alcohol. El halo blanquecino en torno al neumostoma es menos conspicuo que en *D. reticulatum*, y muchos ejemplares presentan sobre este orificio un trazo negruzco que recuerda a una ceja. Tubérculos más finos que en la mencionada especie. El mucus es algo blanquecino, pero menos lechoso que en *D. reticulatum*. La suela tripartita no es totalmente clara. Algunos ejemplares muestran los campos laterales o el reborde externo de color pardo.

VARIABILIDAD

Existen ejemplares con moteado bastante escaso, aunque en todos los observados está presente. El tono general va del crema al pardo oscuro, siendo más frecuentes los ejemplares oscuros, especialmente en poblaciones de montaña. Como hemos comentado, la suela puede ser unicolor o con los campos laterales o el reborde exterior más oscuros, de tono marrón.

Aunque el color del mucus suele ser blanquecino, hay bastantes ejemplares de mucus incoloro e incluso con tonalidades amarillentas.

ANATOMÍA INTERNA

Concha

Sin características relevantes. Es muy similar a la de *D. reticulatum*.

Aparato digestivo

Todos los ejemplares estudiados presentan ciego intestinal, no tan desarrollado como en *D. reticulatum*.

Genitalia

Atrio genital alargado y rodeado de pequeños músculos. Pene no claramente dividido en dos porciones y no demasiado desarrollado. Se pueden distinguir las dos partes del mismo por su distinta textura, siendo más tersa la distal y más esponjosa la proximal. La forma general del pene es subsférica.

La porción distal del pene alberga en su interior el sarcobelum, estriado y cónico, pero no puntiagudo. El extremo libre del mismo es redondeado.

La porción proximal presenta dos abultamientos terminales entre los cuales se inserta el músculo retractor, bien desarrollado. Cada una de estas prominencias finaliza con un apéndice mamilar, siendo siempre mayor una que la otra. En algunos ejemplares aparentemente sólo hay un apéndice en uno de los dos abultamientos, pero es porque el otro es casi irrelevante o se halla invaginado. En cualquier caso, estos apéndices mamilares son siempre de pequeño tamaño.

Generalmente, todo el pene es claro y unicolor, pero algunos ejemplares muestran una pigmentación grisácea o negruzca en la porción proximal.

El conducto deferente se inserta en el pene por debajo del músculo retractor, entre los apéndices mamilares. Oviducto tubular y algo corto. La espermateca es grande y ovalada, de color blanquecino o amarillento, con un conducto bastante grueso que desemboca en la base del pene.

El espermoviducto suele presentar tonalidades grises y la glándula de la albúmina es de color crema.

La glándula hermafrodita, aunque grande, está parcialmente oculta por los lóbulos del hepatopáncreas. Por lo general no alcanza el fondo del saco visceral. En la mayor parte de los ejemplares estudiados es de color muy oscuro.

REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO

No se ha podido observar la cópula ni la puesta. Se han encontrado ejemplares adultos en todas las épocas del año.

GARRIDO (1995) describe una cópula que tuvo lugar a la 20 h del día 17/11/90 en Tapis (Girona) : “En la fase de estímulo los dos individuos se lamen las colas y giran constantemente en sentido de las agujas del reloj. Después acercan paulatinamente los órganos estimuladores y se colocan plegados y encajados en C. El sarcobelum, cuando está poco evaginado, tiene forma de cono, pero cuando se aproxima el momento del intercambio espermático y se produce la evaginación completa, se vuelve lingüiforme. El intercambio de esperma es rapidísimo, y momentos antes del mismo, los individuos empiezan a girar a mayor velocidad y se evagina una estructura globosa hialina de la que sobresale tangencialmente el órgano estimulador, de color blanco. Realizada la transferencia mutua de esperma, un individuo pasa por encima del otro, a la altura del escudo. Finalmente se lamen mutuamente la parte posterior del cuerpo y se separan”.

DISCUSIÓN

Deroceras altimirai fue descrita por ALTENA en 1969 a partir de ejemplares procedentes de Garraf, en Barcelona. En un estudio posterior DE WINTER (1986) propone establecer divisiones subespecíficas en este taxón basándose en el descubrimiento de variedades geográficas con ciertos caracteres anatómicos diferenciados, y en el hallazgo de ejemplares con caracteres intermedios que a nuestro entender no quedan bien definidos, y de hecho, el mismo autor los adscribe a una de sus subespecies en concreto. Los taxones subespecíficos que se proponen en el trabajo citado son los siguientes:

-*Deroceras altimirai altimirai*, con las características descritas inicialmente por Altena al establecer la especie. Es de notar que tanto Altena como De Winter citan un sólo apéndice penial, mientras que todos los ejemplares que hemos estudiado presentan dos de ellos, desiguales entre sí. CASTILLEJO *et al.* (1993) hacen este mismo comentario. DE WINTER, recoge citas de esta “subespecie” en las provincias de Barcelona, Girona y Castelló y en los departamentos pirenaicos franceses de Pyrenées Orientales, Hautes Pyrenées y Haute Garonne.

-*Deroceras altimirai levisarcobelum*, nuevo taxón caracterizado a partir de especímenes del sur de Francia (departamentos de Ariège y Pyrenées Orientales)

-*Deroceras altimirai tarracense*, reduciendo a categoría subespecífica la especie propuesta por ALTENA (1969) a partir de ejemplares de la Sierra del Montsant (Tarragona).

En su “Inventario” de 1991, CASTILLEJO y RODRÍGUEZ no recogen citas de *D. a. levisarcobelum*, e incluyen las otras dos subespecies de De Winter en subgéneros diferentes: *Deroceras (Agriolimax) altimirai* y *Deroceras (Plathystimulus) tarracense*. CASTILLEJO *et al.* (1993) proponen considerar como especies distintas los taxones subespecíficos referidos por De Winter, basándose en que las diferencias anatómicas son notables. Nosotros participamos de esta última opinión, ya que, efectivamente, consideramos que los taxones quedan bien diferenciados anatómicamente, con distinciones muy marcadas.

Además, no hemos encontrado en ningún caso, al menos claramente dada la gran variabilidad intraespecífica de los pulmonados desnudos, formas intermedias que indicarían la hibridación entre subespecies, y, en el caso de *D. levisarcobelum* y *D. altimirai*, hemos hallado ambas formas sintópicamente en Andorra, lo que dejaría invalidada la interpretación subespecífica.

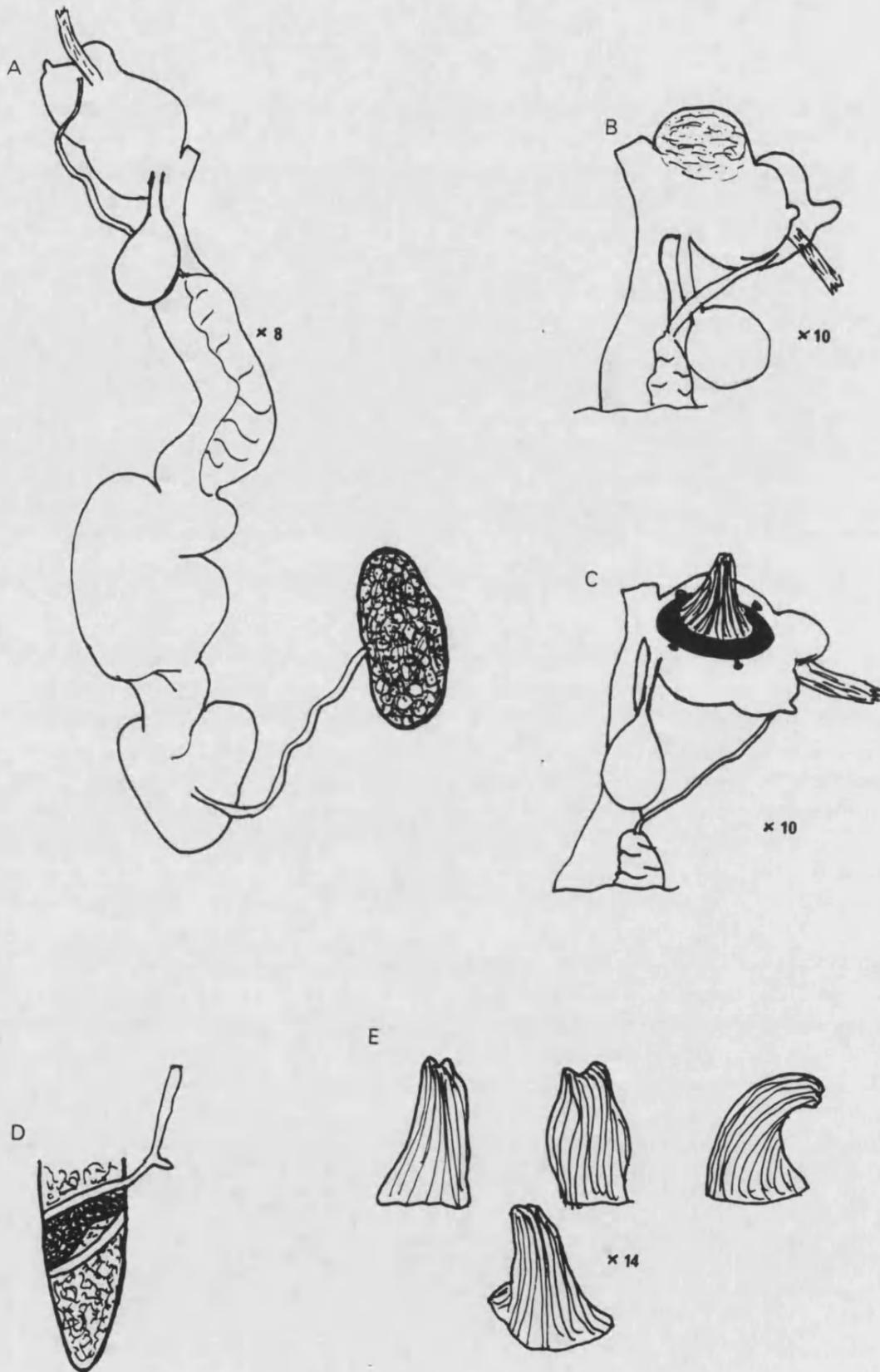
Desde luego estamos de acuerdo en que se trata de especies relacionadas. Todas ellas poseen apéndices peniales mamilares e idéntica inserción apical del músculo retractor, en cuya base desemboca el vaso deferente. Se trataría de un conjunto de especies emparentadas al que se podría denominar "complejo *altimirai*", distribuido por el nordeste de la Península Ibérica, en el que incluiríamos los tres taxones citados (*D. altimirai*, *D. levisarcobelum* y *D. tarracense*) y una nueva especie, *D. roblesi*, que describimos más adelante. Detrás de la descripción de esta última incluimos un comentario de conjunto sobre este complejo.

ECOLOGÍA

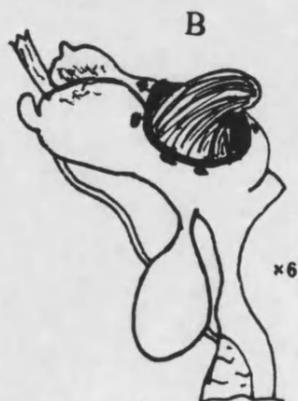
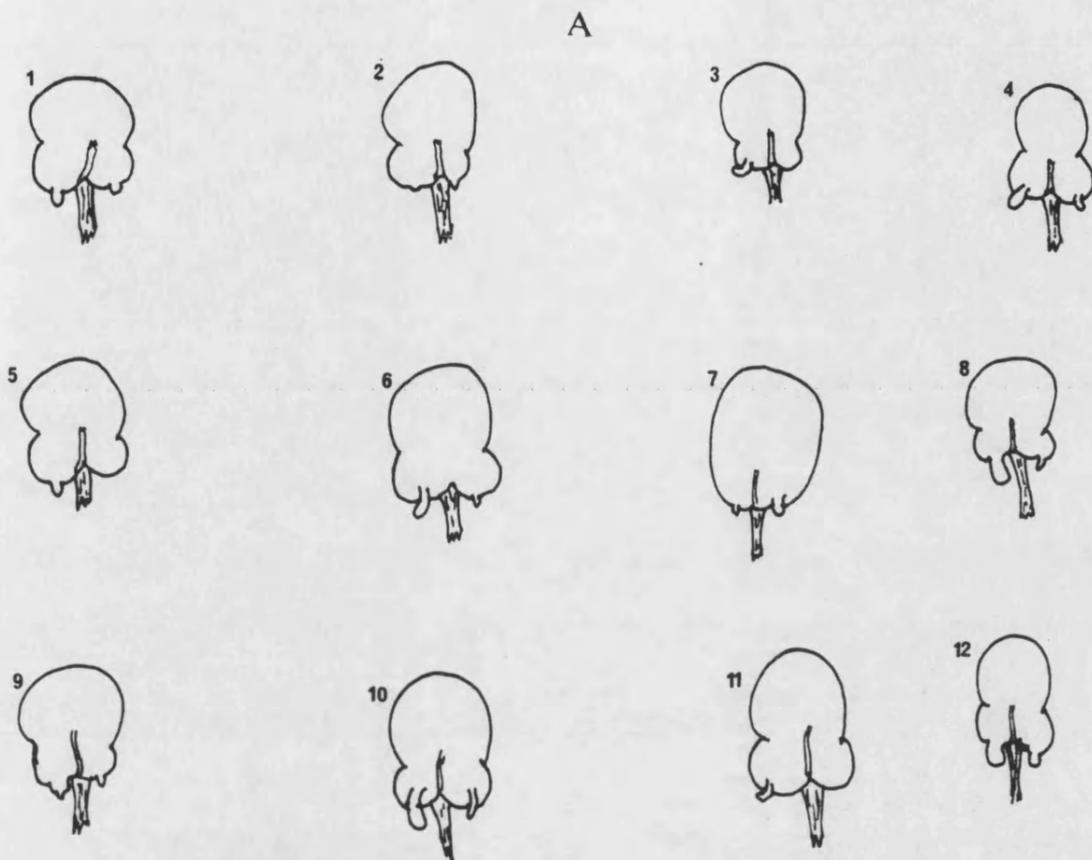
Nuestros ejemplares han sido recogidos en fuentes y en bordes y sendas de bosques de pinos (*Pinus sylvestris* o *Pinus halepensis*), robledales o hayedos, a alturas superiores a los 500 m. Es al menos parcialmente simpátrica con *D. reticulatum*. En zonas más antropizadas de estos ambientes, con basuras y demás desechos de la actividad humana, abunda esta última especie en detrimento de la primera.

DISTRIBUCIÓN

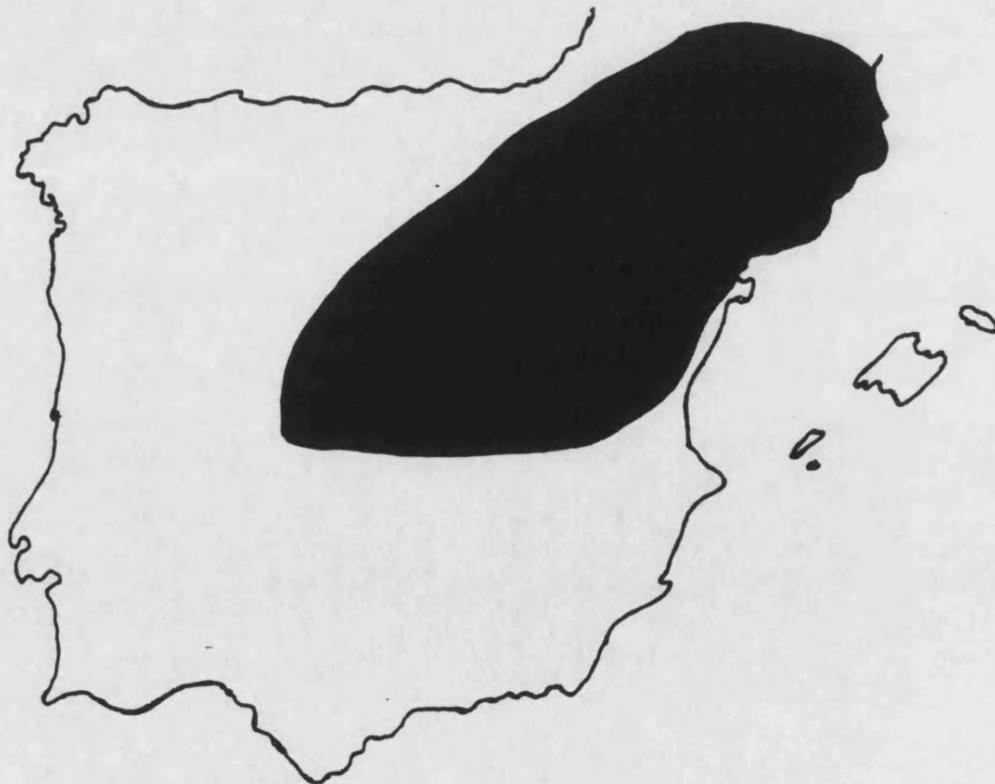
Es un endemismo del nordeste de la Península Ibérica. Se ha citado en las provincias españolas de Girona, Barcelona, Castelló, València, Cuenca, Huesca, Lleida, Zaragoza, Navarra, Segovia, Soria y la Rioja; en el Principado de Andorra y en los departamentos franceses de Pirineos Orientales, Hautes Pyrénées, Haute Garonne. En el presente estudio se extiende el área de distribución a la provincia de Teruel. Se trata de una especie de montaña que se encuentra en los Pirineos y sierras prepirenaicas, la cordillera Costero-Catalana, el Sistema Ibérico y las Sierras de Guadarrama y Ayllón. Es especialmente común en la mitad norte de Catalunya, siendo localmente más frecuente incluso que *D. reticulatum*.



Deroceras altimirai: **A.** Aparato reproductor de un ejemplar de Andorra. **B.** Genitalia distal de un individuo de Vallibona (CS). **C.** Genitalia distal mostrando el sarcobelum de un ejemplar de El Reatillo (V). **D.** Extremo posterior de la masa visceral. **E.** Diversos aspectos del sarcobelum.



Deroceras altimirai: A. Variabilidad morfológica del pene [1. Vilhel (TE); 2. Montblanc (T); 3. Bronchales (TE); 4. Mura (B); 5. El Reatillo (V); 6. Vallibona (CS); 7. Andorra; 8. Viladrau (GI); 9. Andorra; 10. Náquera (V); 11. Vega del Codorno (CU); 12. Olot (GI)]. B. Genitalia distal mostrando el sarcobelum de un ejemplar de Náquera (V).



Deroceras altimirai



7.- *Deroceras levisarcobelum* De Winter, 1986

CITAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

-Provincia de Lleida: Pont de Bar, Seu d'Urgell, 31TCG79. (CASTILLEJO *et al.*, 1993).
Toloriu, Seu d'Urgell 31TCG88; Torres d'Alàs, Seu d'Urgell 31TCG79 (GARRIDO, 1995).

-Provincia de Girona: Setcases, Camprodón, 31TDG49. (CASTILLEJO *et al.*, 1993).
Alto de Santigosa, Olot 31TDG47; Santuari de Ntra. Sra. de la Salut, Hostalets d'en Bas 31TDG56
(GARRIDO, 1995).

-Provincia de Barcelona: Collsupina, Vic, 31TDG34. (CASTILLEJO *et al.*, 1993).
Coll de Josa, Gósol, Serra del Cadi 31TCG88; Gressolet, Serra del Cadi 31TCG88; La Molina
31TDG18; L'Espà 31TCG87; Port de La Pullosa, Vic 31TDG34 (GARRIDO, 1995).

-Andorra: Pont de Sant Antoni, La Massana, 31TCH7809; La Massana 31TCH7810; Ordino
31TCH8112. (BORREDÀ *et al.*, 1994).
Llorts, El Serrat 31TCH82 (GARRIDO, 1995).

CARACTERES EXTERNOS

Los ejemplares estudiados alcanzan en extensión hasta 35 mm. CASTILLEJO *et al.* (1993) refieren una longitud media de 50 mm, tamaño notablemente grande dentro del género. Son de color gris oscuro, algunos con pequeñas manchitas, o totalmente negros. En alcohol se vuelven pardos con puntos oscuros. Tubérculos de la piel finos y alargados. Son esbeltos y escurridizos. DE WINTER (1986) cita la presencia de un trazo en forma de ceja sobre el poro respiratorio. Nosotros no hemos observado esta estructura en nuestros ejemplares, aunque sí en individuos de *D. altimirai*, especie emparentada con ésta. Este orificio respiratorio aparece rodeado de un conspicuo halo claro. La suela es algo amarillenta y los campos laterales son más oscuros que el central. Mucus incoloro.

VARIABILIDAD

La tonalidad de los ejemplares estudiados va del gris oscuro al negro, y en algunos individuos se observan a duras penas unas pequeñas manchas. DE WINTER (1986) describe una coloración pardusco-amarillenta o anaranjada con puntos marrones para ejemplares del sur de Francia. GARRIDO (1995) menciona un color castaño oscuro como el más frecuente.

ANATOMÍA INTERNA

Concha

Es bastante ovalada, translúcida, fina y delicada. Las líneas de crecimiento aparecen bien marcadas. Presenta marcada convexidad.

Aparato digestivo

Todos los individuos estudiados presentan un corto ciego rectal.

Genitalia

Pene corto y rechoncho en el que no se observa externamente la división en dos porciones. El músculo retractor se inserta apicalmente como en todas las especies del complejo *altimirai*. La parte proximal presenta dos abultamientos apicales no muy patentes, uno de los cuales presenta un solo apéndice, digitiforme y ganchudo. Entre estos dos abultamientos se inserta el músculo retractor antes citado, y por debajo de dicha inserción desemboca el conducto deferente. Toda esta región aparece pigmentada con una tonalidad negruzca.

Interiormente, en lugar del clásico sarcobelum, la porción distal del pene posee una serie de pliegues con una ornamentación estriada que se extiende por dentro de la porción proximal.

El receptáculo seminal es ovoide, amarillento y bien desarrollado, con conducto relativamente largo.

El espermoviducto es grisáceo y la glándula de la albúmina de color crema.

La glándula hermafrodita está bien desarrollada, aunque en ninguno de los individuos estudiados alcanza el fondo del saco visceral. Es de color pardo muy oscuro y está constituida por grandes acinos.

REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO

No se ha podido observar la cópula ni la puesta. Nuestras colecciones de individuos adultos (BORREDÀ *et al.* 1994) y las de CASTILLEJO *et al.* (1993) han tenido lugar en el otoño.

GARRIDO (1995) describe la cópula nocturna de individuos de esta especie en un pinar de la Serra del Cadí, en el mes de noviembre: "Los individuos se colocan en C, apoyando las colas contra las cabezas, con los pliegues peniales evaginados a modo de órganos estimuladores cónicos sobre el dorso del compañero. No hay giro de los individuos. En el momento del intercambio de esperma se evaginan completamente los penes y los individuos empiezan a girar suavemente en el sentido de las agujas del reloj. No se aprecia glándula peneana al exterior. Se hacen visibles, por contra, las dos estructuras que actúan como órganos estimuladores, que son cónicas, enhiestas y levemente retorcidas. Antes de separarse, los individuos invaginan el genital. Después enfrentan las cabezas, se lamen la zona caudal, que de vez en cuando elevan, y se separan definitivamente".

DISCUSIÓN

Este taxón fue definido por DE WINTER (1986) con categoría subespecífica (*Deroceras altimirai levisarcobelum*) y posteriormente CASTILLEJO *et al.* (1993) lo elevan a categoría específica (*Deroceras levisarcobelum*), criterio que hemos seguido en esta memoria.

Nuestros ejemplares, que fueron amablemente determinados por el Dr. Castillejo, se ajustan perfectamente a la descripción que hace este autor (CASTILLEJO *et al.* 1993), y con menos exactitud a la original de De Winter, hecha a partir de especímenes procedentes de la vertiente pirenaica francesa, aunque difieren en los siguientes caracteres:

- Todos los individuos estudiados por nosotros poseen un corto ciego intestinal, que en en la descripción de De Winter es muy corto o inexistente.

- No se aprecia el conspicuo bulto de la porción proximal del pene a que se refiere el mencionado autor.

- El investigador holandés describe en el interior de la porción proximal del pene la presencia de un grueso sarcobelum de ápice romo y carente de ornamentación tipo huella digital, o siendo ésta muy poco apreciable. Como hemos mencionado anteriormente, en nuestros ejemplares aparecen sólo unos pliegues con estriación bien patente que se extienden también a la porción distal. Esta ornamentación es similar a la que hemos encontrado en los sarcobela de otras especies del género. Tal vez se trate de un sarcobelum vestigial.

Es evidente que estas diferencias no son baladíes. Sería interesante recolectar más ejemplares en ambas vertientes pirenaicas y compararlas a fondo, para aclarar su posición taxonómica.

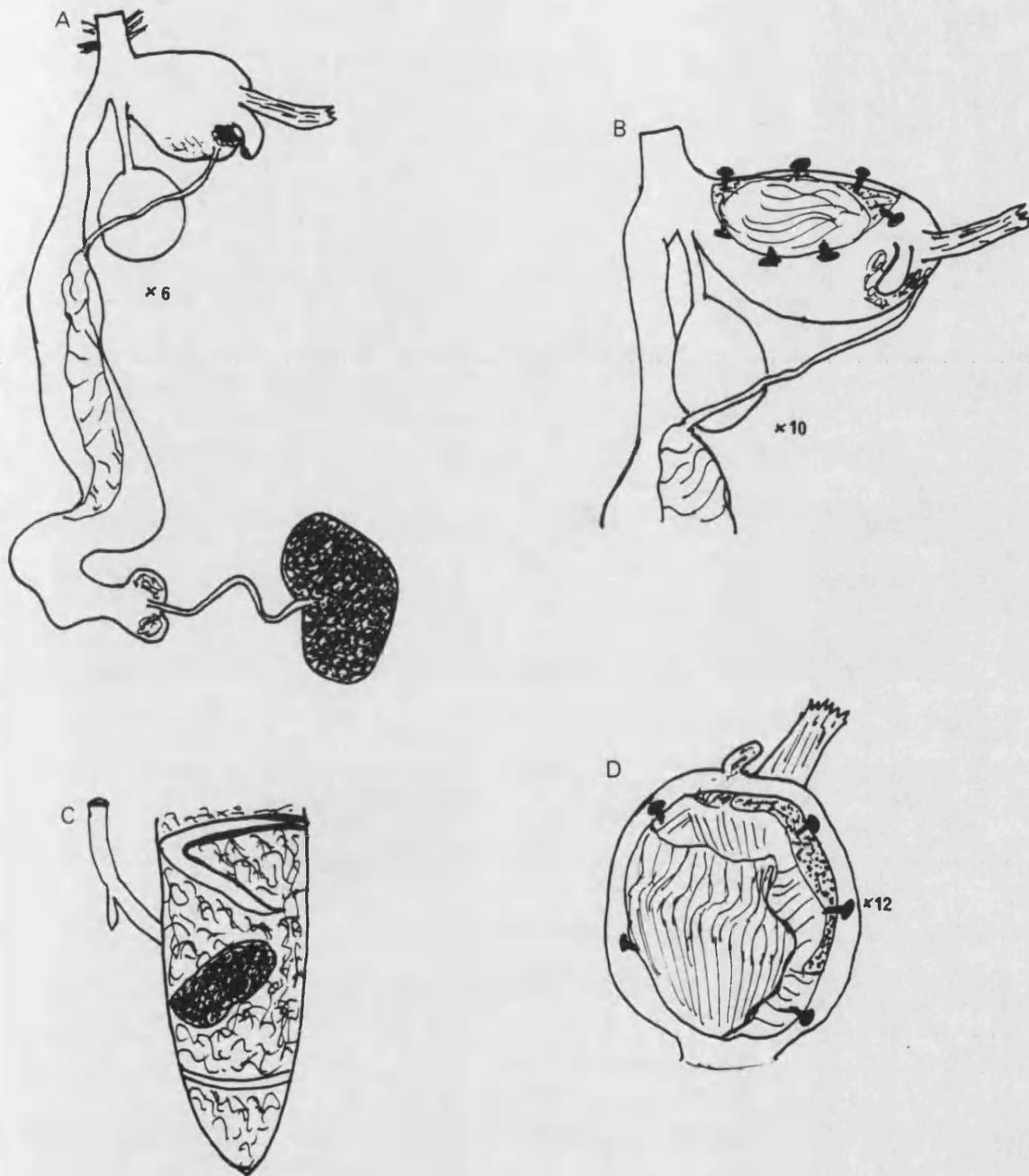
El asunto de la valoración específica o subespecífica de este taxón lo hemos discutido epistolarmente con De Winter. Nos inclinamos a considerarla buena especie, en primer lugar, por su clara diferenciación anatómica respecto a *D. altimirai* s.s. y, en segundo lugar, porque no hemos hallado formas intermedias y además hemos recolectado ambos taxones sintópicamente en Andorra, obviamente no debajo de la misma piedra, ni tampoco en la misma exacta localidad, pero si en puntos muy cercanos (2-3 Km), solapándose sus áreas de distribución e incluso las características ecológicas (litología, vegetación, altitud) de las localidades de recolección de ambos taxones. Creemos que es suficiente para considerarlas sintópicas y, por tanto, no coespecíficas.

ECOLOGÍA

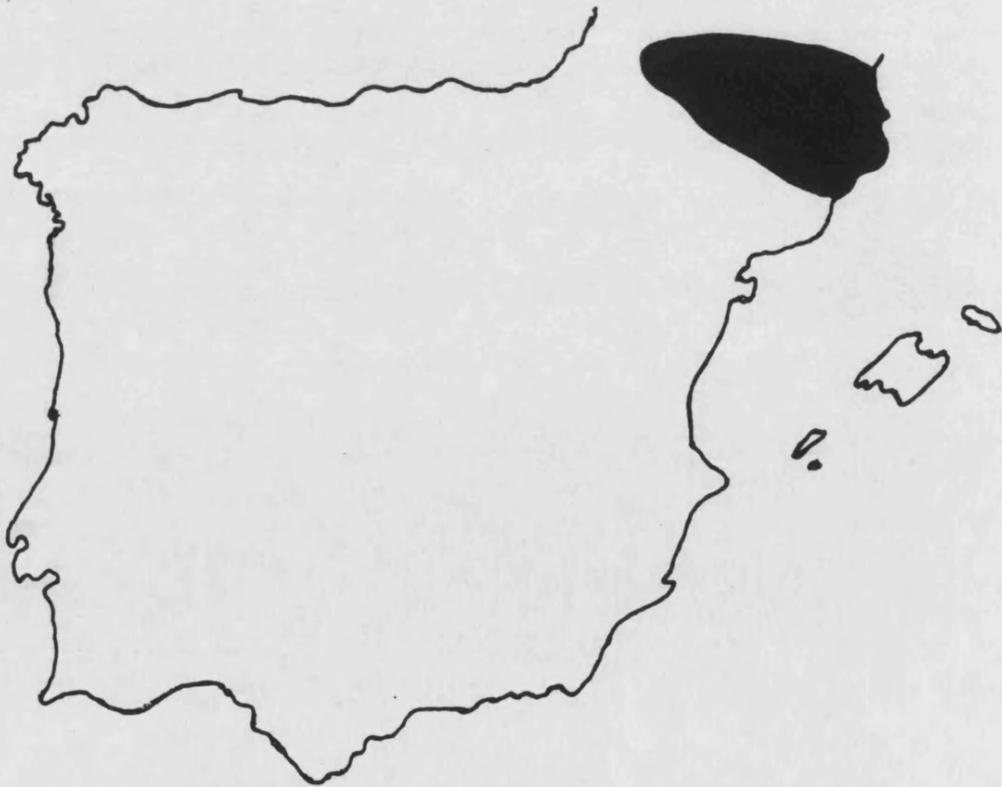
Hemos recolectado esta especie a alturas entre 1200 y 1700 m. Los ejemplares de DE WINTER (1986) se recogieron entre 500 y 1600 m. Nuestras recolecciones han sido cerca de cursos de agua, en bosques de ribera (alisos, chopos) o pinadas de *P. sylvestris*. GARRIDO (1995) señala un hábitat similar, en pinares, hayedos y robledales.

DISTRIBUCIÓN

Endemismo pirenaico. Nuestra forma ha sido citada en Andorra y en el Pirineo de Lleida y Girona y sierras prepirenaicas de Barcelona. La forma de De Winter, en los departamentos pirenaicos franceses de Pyrénées Orientales (cerca de Mont Louis) y Ariège (alrededores de Foix).



Deroceras levisarcobelum: **A.** Aparato genital completo. **B.** Genitalia distal con el pene abierto mostrando el sarcobelum. **C.** Extremo posterior de la masa visceral. **D.** Vista superior del pene mostrando los pliegues del sarcobelum (Todas las figuras de ejemplares procedentes de Andorra).



Deroceras levisarcobelum



8.- *Deroceras tarracense* Altena, 1969

CITAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

-Provincia de Tarragona: Fou de Valet, La Riba 31TCF55; La Riba 31TCF47; Mola de Colldejou 31TCF25. (ALTENA, 1969).
Coll d'Alforja 31TCF26; Port d'Albarca 31TCF36. (CASTILLEJO *et al.*, 1993).

BECH y FERNÁNDEZ (1987) citan esta especie entre la malacofauna del valle de Brugent (Tarragona), pero sin dar localidades, basándose en las citas de ALTENA (1969).

MATERIAL ESTUDIADO

Provincia de TARRAGONA:

- La Mussara. 8/12/94. 31TCF2970. 1050 m. 10 ej.
- Prades. Río de Prades. 8/12/94. 31TCF3178. 1000 m. 6 ej.
- La Vilella Alta. 9/12/94. 31TCF1365. 380 m. 1 ej.
- Tossal de Sant Pau. 9/12/94. 31TCF0764. 350 m. 2 ej.

CARACTERES EXTERNOS

Estos limacos pueden alcanzar 45 mm en vivo y completamente estirados. Los tubérculos dorsales son rectangulares y poco prominentes. Son unas babosas de color pardo uniforme, con diferentes grados de intensidad, aunque existen ejemplares moteados. En alcohol todos se tornan parduzcos con manchitas oscuras.

La suela es tripartita y de color claro, aunque en los ejemplares más oscuros los campos laterales muestran un tono marrón. El mucus es incoloro.

VARIABILIDAD

La tonalidad parda puede ser desde muy clara a franco marrón oscuro. También hemos recogido especímenes externamente idénticos a *D. altimirai*, pardos de fondo y con abundante moteado oscuro, siendo las manchas siempre más pequeñas que en *D. reticulatum*. La tonalidad de cada población se mantiene uniforme, aunque con cierto grado de variabilidad en los individuos. Así, hemos hallado poblaciones de color pardo claro, marrón oscuro o moteadas.

ANATOMÍA INTERNA

Concha

La limacela es muy fina, plana y casi transparente.

Aparato digestivo

Intestino con un corto ciego rectal.

Genitalia

Pene corto y sin constricción media. La parte proximal de este órgano es típica del complejo *altimirai*, con inserción apical del músculo retractor entre dos abultamientos, uno de los cuales presenta un pequeño apéndice mamilar, estando toda esta zona ligeramente pigmentada de oscuro. El vaso deferente desemboca junto al músculo retractor. Lo más característico del pene es su porción distal, que se prolonga con un largo apéndice puntiagudo de forma más o menos triangular, con surcos transversales que le dan una apariencia lobulada o arrugada. Longitudinalmente y hasta el vértice presenta una pequeña depresión hacia la que convergen los surcos transversales. Internamente y debajo de esta depresión se halla un pliegue macizo y alargado, sin ornamentación, que según ALTENA (1969) deriva del sarcobelum. Algunos ejemplares sí presentan en esta posición un pequeño sarcobelum alargado con la ornamentación característica de este órgano.

La espermateca es grande, ovalada y de color crema. El espermoviducto y la glándula de la albúmina son ambos de colores claros.

La glándula hermafrodita, de tono pardo oscuro, aparece sobre la superficie del hepatopáncreas y no llega al fondo del saco visceral.

REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO

No hay datos de la cópula o la puesta de estos animales. Las recolecciones, tanto las nuestras como las de CASTILLEJO *et al.* (1993), tuvieron lugar en noviembre-diciembre. En nuestro caso todos los ejemplares encontrados eran adultos.

DISCUSIÓN

DE WINTER (1986) propone, como para otros taxones del complejo *altimirai*, una valoración subespecífica, aunque en el mencionado trabajo no redescubre ni discute este taxón. En este caso tampoco hemos hallado formas intermedias y además las diferencias anatómicas son todavía más notables, por lo que consideramos a la presente como una buena especie.

Este taxón se distingue muy bien por la genitalia del resto de especies del género. Los ejemplares moteados son indistinguibles externamente de *D. altimirai* e incluso de *D. reticulatum*. Los ejemplares típicos, sin moteado, podrían confundirse externamente con *D. agreste* o incluso con *D. panormitanum*, aunque se diferencian claramente por la genitalia.

Nota: La denominación específica "*tarracense*" hace referencia a la provincia catalana de Tarragona, de cuyas montañas interiores parece ser endémica. En nuestra opinión, sería más correcto el término *tarraconensis*, dado que el gentilicio de dicha provincia o de la antigua provincia romana de Tarraco, de la que deriva Tarragona, es tarraconense y no tarracense. Dicha nomenclatura no es

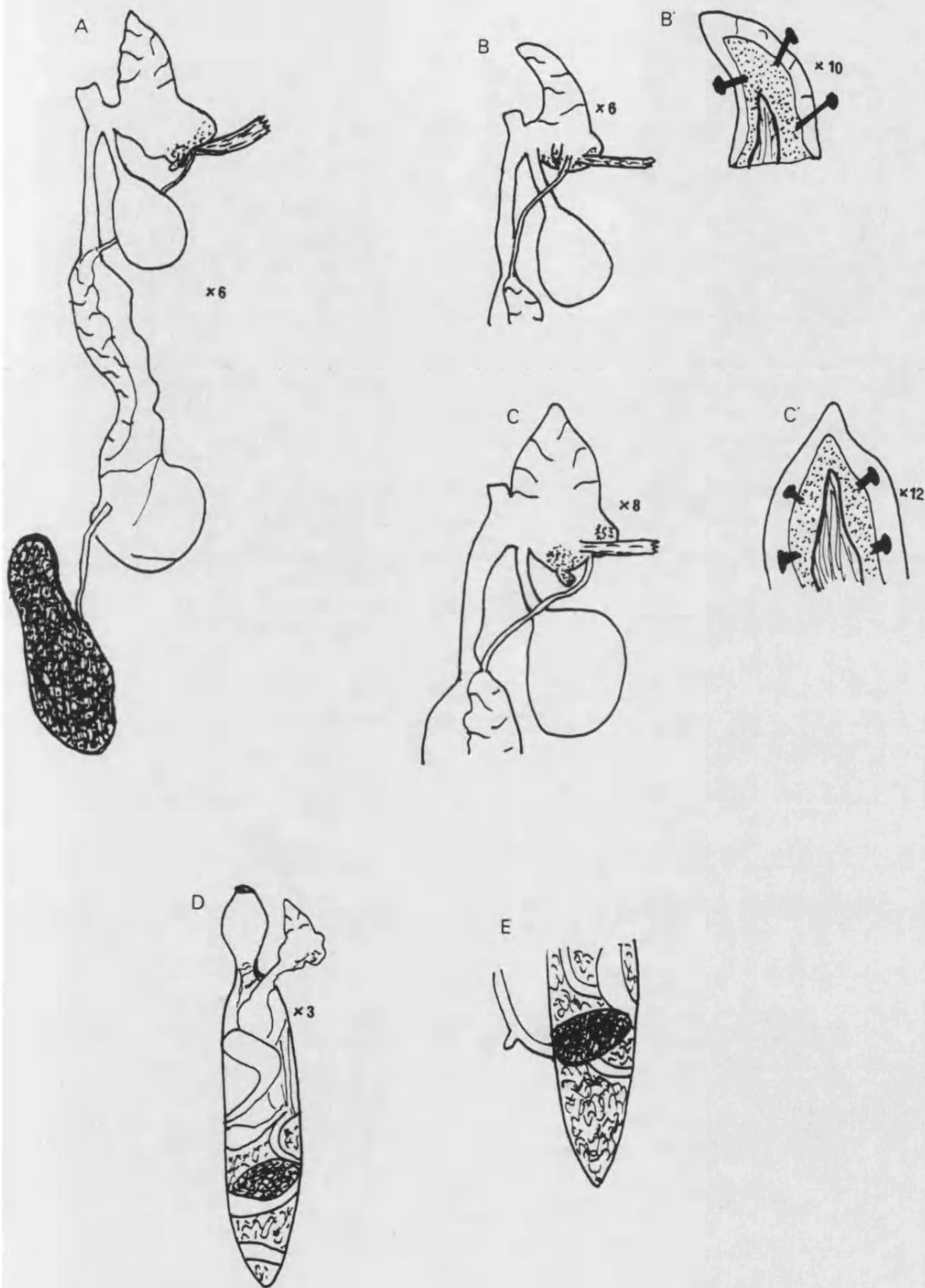
nueva en el campo de la malacología y así, el helícido *Suboestophora tarraconensis* Altimira, 1960, recibe dicha denominación.

ECOLOGÍA

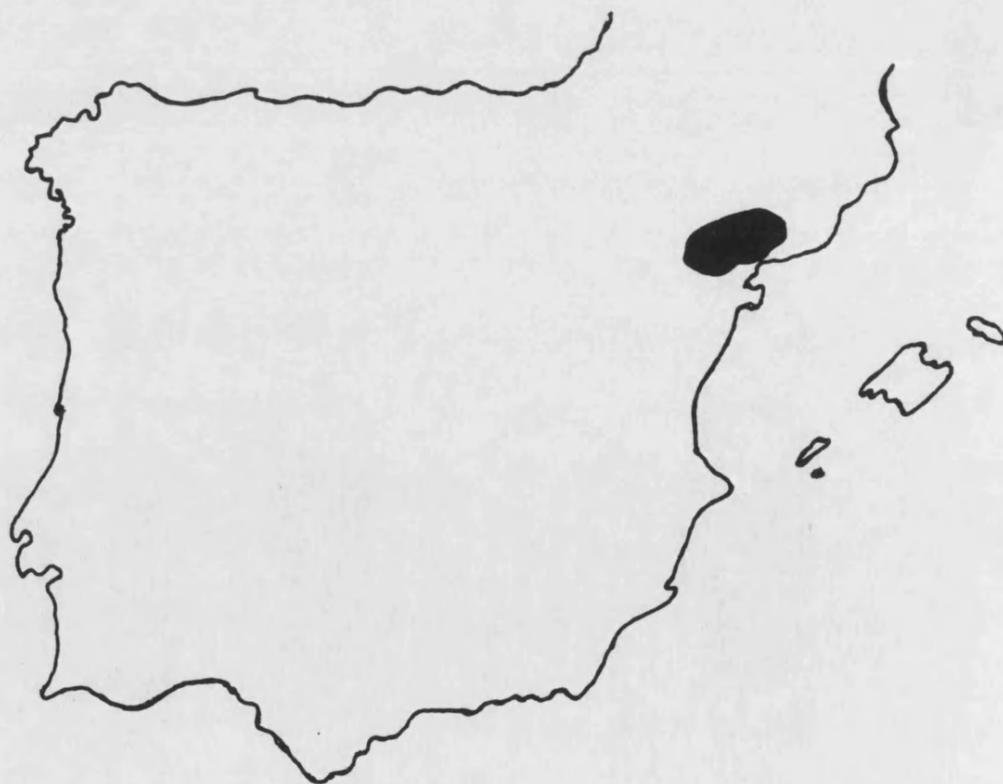
Los ejemplares típicos, sin moteado exterior, se han recolectado a alturas entre 650 y 1050 m, en claros y bordes de caminos en bosques mixtos de *Pinus sylvestris* y *Quercus* spp., con estrato herbáceo tupido y sotobosque de *Buxus sempervirens*, habiendo sido recolectados la mayoría bajo grandes piedras. Los escasos especímenes moteados han sido recogidos a alturas menores (entre 300 y 400 m), en bosque mixto de *P. halepensis* y *Quercus coccifera* o en cultivos de avellanos.

DISTRIBUCIÓN

Es una especie endémica de las sierras interiores tarraconenses (Serra del Montsant, Muntanyes de Prades, Serra de la Mussara), en la comarca del Priorat.



Deroceras tarracense: A. Aparato genital completo de un espécimen de La Mussara (T). B. Genitalia distal de un ejemplar de Prades (T). B'. Prolongación de la porción distal del pene abierta mostrando el sarcobelum. C. Genitalia distal de un ejemplar de La Vilella Alta (T). C'. Sarcobelum en el interior de la prolongación de la porción penial distal. D. Masa visceral. E. Extremo posterior de la masa visceral mostrando el recto y el corto ciego.



Deroceras tarracense



9.- *Deroceras roblesi* sp. n.

DIAGNOSIS: Se trata de un *Deroceras* con el típico aspecto externo del género, y de tamaño algo menor que *D. reticulatum*. El color del dorso es de gris oscuro a francamente negro, sin reticulado ni manchas en ejemplares vivos, y con los laterales algo más claros. Suela clara, a menudo con campos laterales grises. Mucus incoloro. Pene bien desarrollado y claramente dividido en dos porciones:

- La proximal con las características del complejo *altimirai*, con inserción apical del músculo retractor entre dos abultamientos. Aparecen dos conspicuos apéndices, desiguales en tamaño, en forma de dedo y ligeramente curvados hacia dentro, uno en cada uno de los abultamientos referidos.

- La distal alberga un sarcobelum característico, plano y ancho. En muchos ejemplares es flabeliforme.

La ovotestis es grande, negra y situada externamente a la masa visceral, hasta cuyo fondo no alcanza.

Existe un ciego rectal bien desarrollado.

MATERIAL ESTUDIADO

Holotipo: Fredes (Castelló, Comunidad Valenciana, España). Barranco del Salt. Camino a la Tenalla. 31TBF6210. 11/4/93. 1300 m alt. Calizas. Borde de camino en bosque de *Pinus sylvestris*, con acebo, boj, enebros, y estrato herbáceo tupido con *Pteridium aquilinum*, *Helleborus foetidus*, *Viola spp.*, *Primula sp.*, etc. Bajo piedras cubiertas de musgos y líquenes. Vicent Borredà y Alberto Martínez-Ortí leg.

Dimensiones: 29 mm. de largo, 6 mm de ancho. Longitud del escudo: 12 mm.

Paratipos: 22 especímenes junto al holotipo (6 en el RMNH, Leiden). 1 ej. juvenil de la misma localidad (13/11/92). 16 ej. adultos y 4 juveniles (12/12/94).

Otro material:

- Fredes. Font de la Roca. 11/4/93. 31TBF6010. 1200 m. 2 ej. adultos.
- Masía Molí de l'Abat. Río Sènia. 11/4/93. 31TBF6706. 900 m. 1 ej.
- Fredes. Pinar Plà. (A 5 Km. del pueblo). 12/12/94. 31TBF6212. 1200 m. 5 ejs.
- Fredes. Pinar Plà. (A 3,5 Km del pueblo). 12/12/94. 31TBF611. 1220 m. 5 ejs.
- Fredes. Colonia Europa II. 12/12/94. 31TBF6009. 1180 m. 12/12/94. 4 ejs.
- Fredes. Monte La Tenalla. 12/12/94. 31TBF6007. 1000 m. 4 ejs.

ETIMOLOGÍA: El nombre específico está dedicado al Dr. Fernando Robles Cuenca, destacado malacólogo y paleontólogo de la Facultad de Biología de la Universidad de València, codirector de esta tesis doctoral.

CARACTERES EXTERNOS (Lámina II, fig. a)

La longitud media de los adultos conservados en alcohol de 70° es de 25,3 mm (rango entre 22 y 32 mm). En vivo, y completamente estirados, pueden alcanzar los 45 mm. La anchura corporal media de los ejemplares fijados es de 5,3 mm (rango entre 4 y 6 mm).

La longitud media del escudo es de 11 mm (rango entre 9 y 13), con un cociente entre el tamaño total del dorso y el del escudo de 2,3.

El dorso es de color gris oscuro o negro intenso, uniforme y sin ningún tipo de manchas, aunque en ejemplares fijados aparece un casi inapreciable moteado, muy fino y algo más oscuro que el color de fondo. Los tubérculos dorsales son rectangulares y finos. Los laterales son más claros y en algunos ejemplares muestran unas finísimas manchas alargadas negras, con aspecto de trazos. La pared del cuerpo es bastante fina, dejando translucir la limacela a través del escudo. El neumostoma está localizado en posición muy trasera, en el lado derecho del escudo, y está rodeado de una aureola clara. La suela es tripartita y de color claro, pero en algunos individuos los campos laterales son más oscuros. El mucus es incoloro en todos los especímenes examinados.

ANATOMÍA INTERNA

Concha (Lámina II, fig. b)

La limacela es ovoide y no demasiado gruesa, presentando las características típicas del género.

Aparato digestivo

La mandíbula y la rádula (Lámina I) son características del género. Posee un ciego rectal bien desarrollado.

Genitalia

El pene está bien desarrollado y aparece claramente dividido en dos sectores unidos por pequeños músculos.

En la porción distal hay dos abultamientos, y en cada uno de ellos un apéndice digitiforme, conspicuo, algo grueso y curvado, siendo de tamaño desigual y bastante más grueso el de la derecha que el de la izquierda si se sitúa de frente el observador. Entre estos apéndices aparece una pigmentación oscura que se puede prolongar por los mismos. El músculo retractor, como en todas las especies del complejo *altimirai*, se inserta entre dichos apéndices y, debajo de la mencionada inserción, se halla la entrada del vaso deferente.

La porción proximal es más dilatada y alberga el sarcobelum, de color grisáceo y con un fino estriado longitudinal. Es plano y romo, y en muchos ejemplares aparece total o parcialmente arrollado en forma de canutillo. Al

desplegarlo, en numerosos ejemplares presenta forma de abanico, con la parte superior más ancha que la inferior.

El receptáculo seminal es redondeado, pequeño y con un corto conducto.

El espermoviducto muestra tonalidad grisácea o pardusca y la glándula de la albúmina es grande y de color claro.

La ovotestis es negra grande y situada externamente a las vísceras, parcialmente oculta por las mismas. No llega al fondo del saco visceral. El conducto de esta glándula hermafrodita es fino y con curvaturas en la parte distal, y presenta una pigmentación negruzca irregularmente distribuida.

REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO

No fue posible observar la cópula. Ejemplares conservados en cautividad y capturados en diciembre, han puesto huevos en enero y febrero, que no han resultado viables. Las puestas han sido en racimos poco numerosos. Los huevos tenían una forma francamente ovalada (4 x 2.5 mm. de media) y eran bastante transparentes, incoloros o algo ambarinos.

La mayoría de los ejemplares recolectados en primavera y final del otoño (abril y diciembre respectivamente) eran adultos o subadultos, aunque también se han encontrado algunos juveniles.

DISCUSIÓN

Esta especie pertenece claramente por el aspecto de su genitalia distal al complejo *altimirai*. Nos inclinamos a considerarla buena especie, y no subespecie como ha sugerido DE WINTER (1986) para otros miembros del complejo, porque creemos que presenta suficientes diferencias anatómicas, y además no hemos encontrado formas intermedias respecto a otros taxones de dicho grupo de especies. La comprobación definitiva de la validez específica de este taxón sería el hallazgo conjunto con alguna otra especie del complejo (*D. altimirai* o *D. tarracense*) las cuales están presentes en áreas cercanas.

El aspecto, con color negro uniforme, la hace inconfundible respecto a la mayor parte de las especies del género presentes en el área de estudio. Externamente, es algo similar a *D. nitidum* cuya zona de distribución queda muy lejana y posee una genitalia completamente distinta. Ya dentro del complejo *altimirai*, se asemeja externamente a *D. levisarcobelum*, especie pirenaica oscura, que sin embargo suele presentar algo de moteado. Internamente se distinguen claramente por el mayor tamaño del ciego rectal de *D. roblesi*, y sobre todo por los apéndices peniales y el sarcobelum, que en *D. levisarcobelum* es inexistente o está muy reducido (ver discusión de esta especie).

ECOLOGÍA

La mayor parte de los ejemplares han sido recolectados en bordes de caminos y claros de un bosque de *Pinus sylvestris*, con acebo, boj, enebro y sotobosque con *Pteridium aquilinum*, *Helleborus foetidus*, *Viola* spp., etc., bajo piedras, troncos y cortezas, cubiertas por líquenes y musgos. La litología es calcárea y la altitud entre 900 y 1300 m. Al reducirse la altitud, y en el mismo bosque, al cambiar la especie predominante de pino (*P. halepensis*) deja de encontrarse *D. roblesii*. Algún hallazgo aislado ha tenido lugar fuera de la referida masa forestal, en la Font de la Roca (Fredes) y un ejemplar solitario entre la vegetación del borde del río Sènia (Molí de l'Abat), a considerable distancia (unos 30 Km.) de la zona principal. Es de notar que en el bosque en que se han recolectado la mayoría de especímenes, no se encontró ni un solo ejemplar de la especie sinantrópica y ubiquista mayoritaria, *D. reticulatum*.

DISTRIBUCIÓN

Su área de dispersión es muy restringida, apareciendo solamente en una zona montañosa muy localizada del norte de la provincia de Castelló (alrededores del pueblo de Fredes), limítrofe con Tarragona.

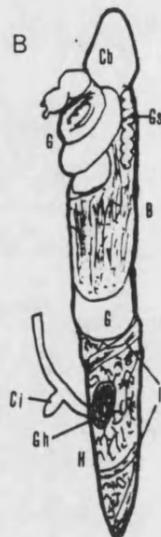
A



x 3



B

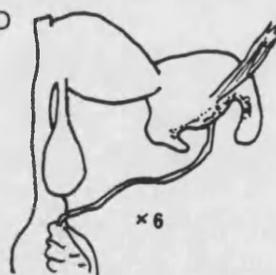


C



x 5

D



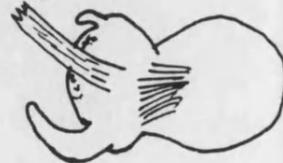
x 6

E

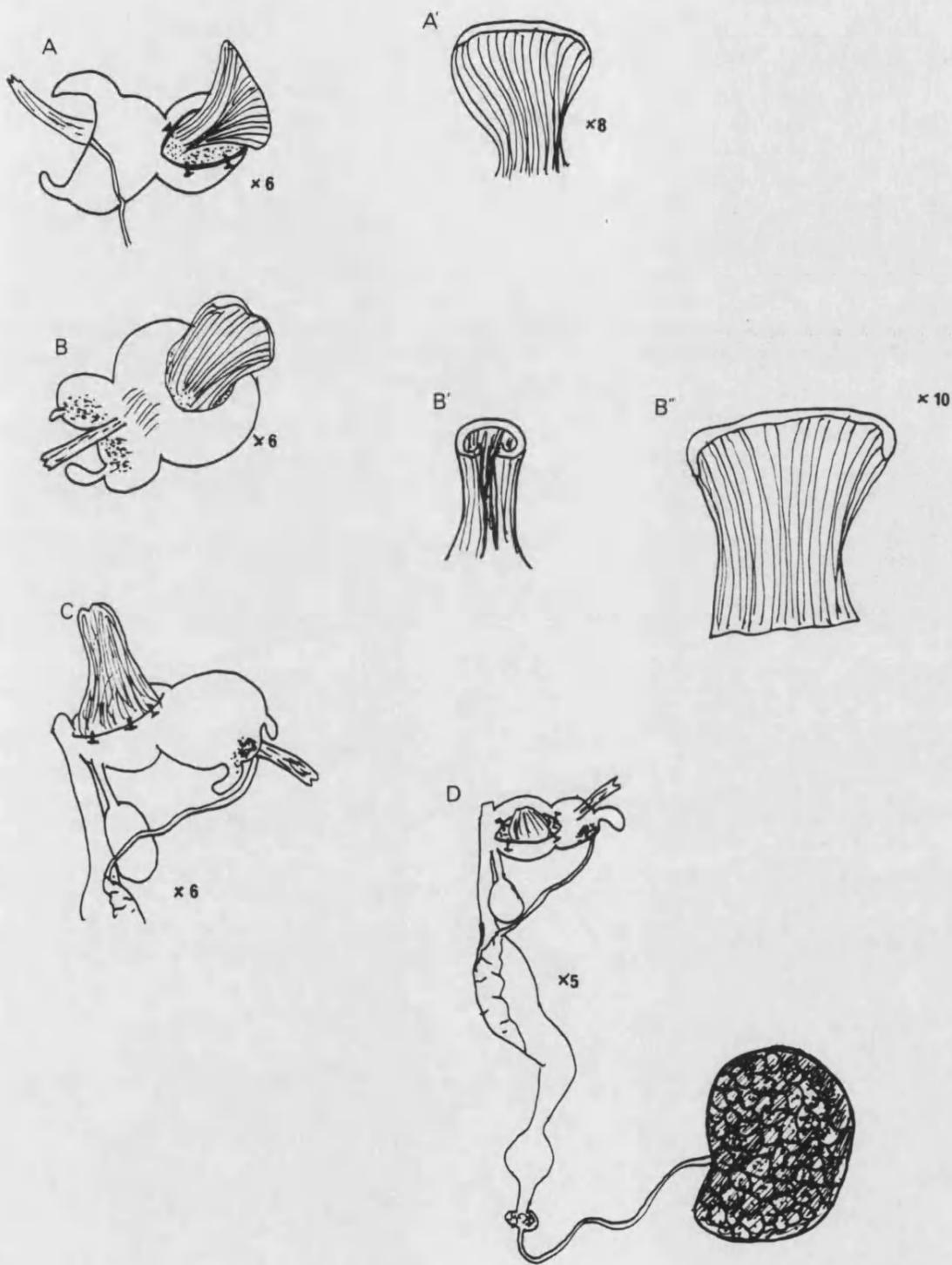


x 8

E'



Deroceras roblesi n. sp.: A. Ejemplar de Fredes (CS). B. Masa visceral. Cb. Cono bucal. Gs. Glándula salival. G. Genitalia. B. Buche. I. Intestino. H. Hepatopáncreas. Gh. Glándula hermafrodita. Ci. Ciego intestinal. C. Genitalia completa. D. Genitalia distal. E, E'. Pene (vistas superior e inferior).



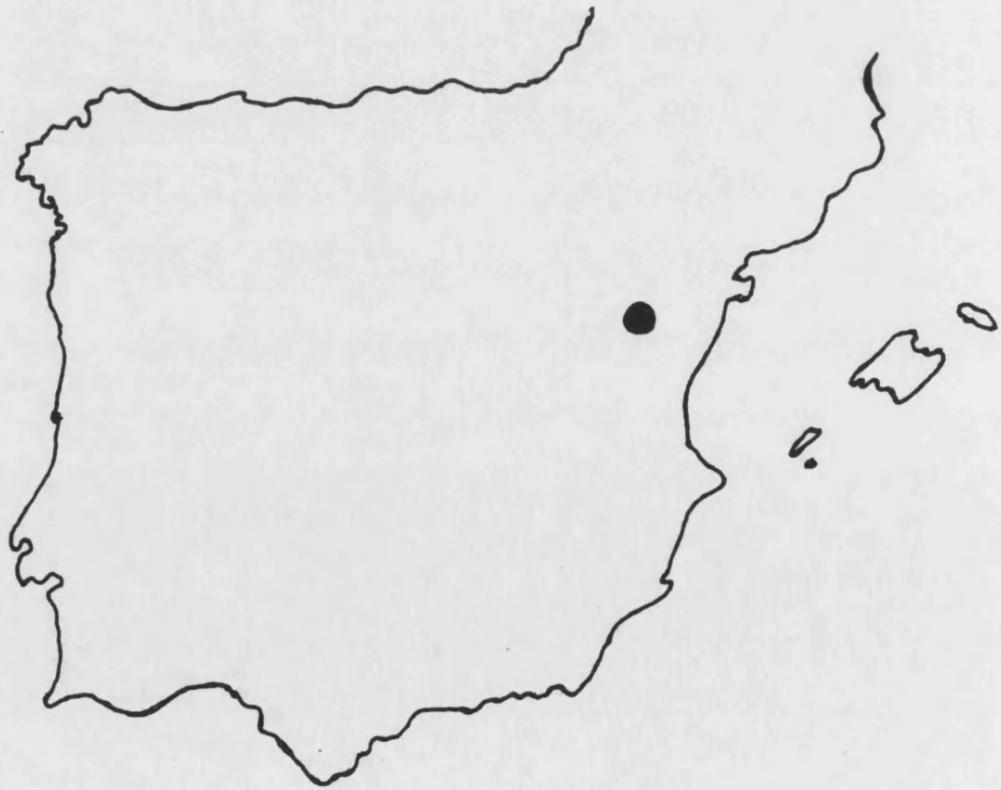
Deroceras roblei n. sp.: **A.** Pene con la porción distal abierta, mostrando el sarcobelum. **A'.** Sarcobelum extendido. **B.** Pene abierto mostrando el sarcobelum. **B'.** Sarcobelum arrollado "en canutillo". **B''.** Sarcobelum extendido. **C.** Genitalia distal. **D.** Aparato genital de un ejemplar juvenil.

Lámina I: *Deroceras roblei* n. sp.: Microfotografías S.E.M. a: Mandíbula. b: Rádula (Aspecto general). c: Rádula (Dientes centrales). d: Rádula (Dientes laterales y marginales).

a



Lámina II: *Deroceras roblei* n. sp.: a. Holotipo. b. Limacela



Deroceras roblesi n. sp.



VISIÓN DE CONJUNTO DEL COMPLEJO *ALTIMIRAI*

Denominamos de esta forma a un *pool* de al menos cuatro especies emparentadas pertenecientes al género *Deroceras*, que se caracterizan por poseer una estructura penial apical similar, con dos abultamientos acompañados de uno o dos apéndices digitiformes entre los cuales se inserta el músculo retractor, debajo de cuya inserción desemboca el conducto deferente. De todas maneras las diferencias morfológicas en la genitalia distal nos parecen lo suficientemente importantes como para considerar a todas ellas especies distintas, lo que además se refuerza, al menos en el caso de *D. altimirai* y *D. levisarcobelum*, por el hecho de habitar sintópicamente en Andorra, y casi con toda seguridad en la comarca gerundense de La Garrotxa y por las diferencias en la cópula, basándonos en las descripciones de GARRIDO (1995).

Se distribuyen por el nordeste peninsular, extendiéndose hacia el norte por las regiones pirenaicas del sur de Francia. En general se encuentran en hábitats montañosos poco antropizados, siendo frecuentes en bosques de pinos de distintas especies. Los hábitats más antropizados de estas zonas están invadidos por *D. reticulatum*, que puede estar desplazando a las especies del complejo en algunas regiones.

La especie más extendida, y la primera que fue descrita, es *D. altimirai* Altona, 1969, que da nombre al complejo. Tiene una distribución relativamente amplia, que alcanza por el norte a los departamentos pirenaicos orientales franceses y por el sur a la provincia de València. Su límite occidental alcanza a las provincias de Soria, Segovia y la Rioja.

Deroceras levisarcobelum De Winter, 1986 se encuentra en el Pirineo catalán, Andorra y en la vertiente francesa de estas regiones, donde aparece una forma que en nuestra opinión no está suficientemente estudiada y podría tratarse de otra especie.

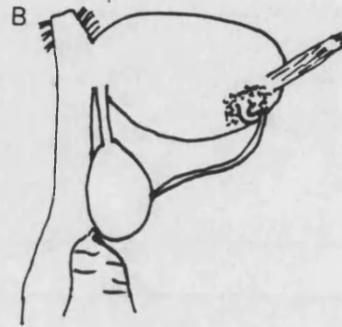
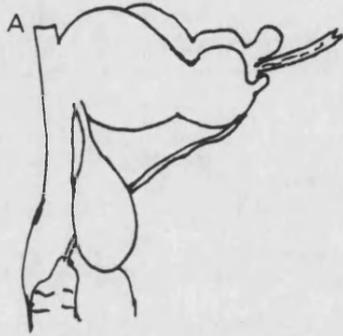
Otra especie del complejo es *D. tarracense* Altona, 1969 cuya distribución está restringida a la Serra del Montsant, en Tarragona.

La última especie es *D. roblesi* n. sp. que es una forma casi confinada a los bosques de *P. sylvestris* de los alrededores de Fredes (Castelló).

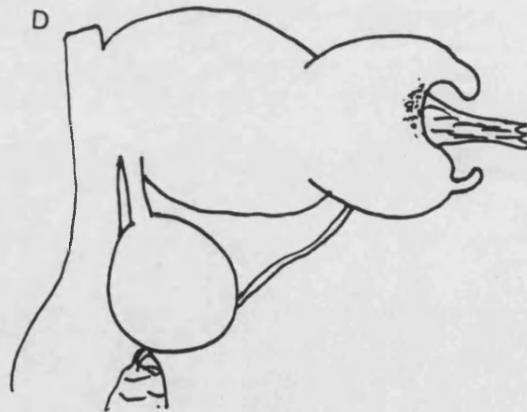
En la tabla I que presentamos a continuación, se muestra un cuadro comparativo de algunos caracteres morfológicos diferenciales de las cuatro especies que constituyen el complejo *Deroceras altimirai* en la Península Ibérica.

Tabla 1: CUADRO COMPARATIVO DE LAS ESPECIES DEL COMPLEJO *DEROCERAS ALTIMIRAI*.

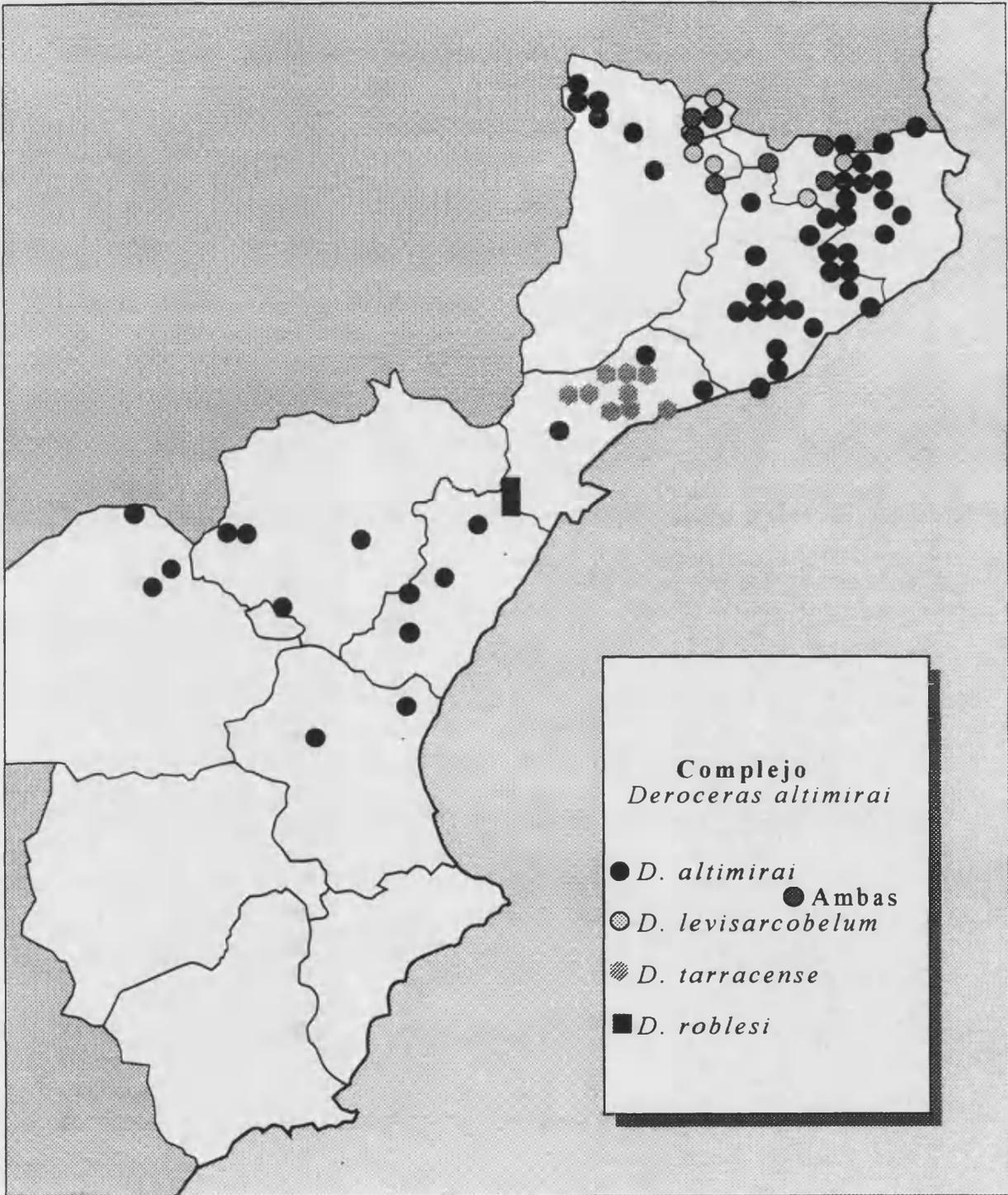
	Color (en vivo)	Número de apéndices peniales	Ciego intestinal	Sarcobelum	Separación externa entre las dos porciones peniales	Mucus
<i>D. altimirai</i>	Pardo oscuro con moteado negruzco	2	Presente	Cónico con punta roma	No clara	Blanquecino
<i>D. levisarcobelum</i>	Negro o gris oscuro con pequeñas manchitas	1	Corto	No existe (sólo pliegues internos)	No existe	Incoloro
<i>D. tarracense</i>	Pardo	1	Corto	Pliegue alargado	No existe. La parte distal tiene un larguísimo apéndice puntiagudo	Incoloro
<i>D. roblesi</i>	Negro	2	Bien desarrollado	Plano, flabeliforme	Clara y patente	Incoloro



×10



Genitalias distales de las cuatro especies del complejo *D. altimirai*: A. *Deroceras altimirai*. Vallibona (CS); B. *D. levisarcobelum*. Andorra; C. *D. tarracense*. La Mussara (T). D. *D. roblesi* n. sp. Fredes (CS).



10.- *Deroceras aff. rodnae* Grossu et Lupu, 1965

CITAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

-Provincia de Girona: Setcases, Camprodó 31TDG49; Capsacostas, Olot 31TDG57. (CASTILLEJO *et al.*, 1993; GARRIDO, 1995).

- Andorra: Entre Soldeu y Canillo 31TCH8614. (BORREDÀ *et al.*, 1994).

MATERIAL ESTUDIADO

Provincia de GIRONA:

-Beuda. Mare de Deu del Mont. 29/12/90. 31TDG7578. 700 m. 1 ej. J. Nebot leg.

-Tortellà. Bauma del Serrat del Pont. 11/3/91. 31TDG6777. 500 m. 1 ej. J. Nebot leg.

-Vall de Bianya. Ruinas del Molinot. 24/2/91. 31TDG4879. 800 m. 2 ejs. J. Nebot leg.

-Camprodon. Pueblo. 11/9/95. 31TDG4884. 1100 m. 4 ejs. Jordi Nebot leg.

-Camprodon. Mare de la Font. 14/9/95. 31TDG4884. 1150 m. 3 ejs. J. Nebot leg.

-Setcases. Cra a Vallter. Coma de l'Orri. 13/9/95. 31TDG4194. 1800 m. 1 ej. J. Nebot leg.

-Camprodon. Passeig de la Font Nova. 13/9/95. 31TDG4884. 1100 m. 23 ejs. J. Nebot leg.

CARACTERES EXTERNOS

Esta especie es de tamaño intermedio dentro del género, alcanzando entre 30 y 40 mm en vivo. El dorso es de color pardusco claro liso, con pequeñas manchitas más visibles tras la fijación. El escudo es algo más oscuro, con pequeño halo blanquecino en torno al orificio respiratorio. Los lados del cuerpo son más claros que el dorso, al igual que la suela, totalmente blanquecina. El mucus es blanquecino, pero menos lechoso que el de *D. reticulatum*, aunque hay bastantes individuos que lo tienen incoloro.

VARIABILIDAD

La mayor parte de los ejemplares observados tienen un aspecto general pardo liso, por lo común claros, aunque también los hay algo más oscuros, y en cualquier caso con manchas casi inapreciables. De todas maneras hemos recolectado algunos ejemplares manchados que externamente son indistinguibles de *D. reticulatum* o *D. altimirai*.

ANATOMÍA INTERNA

Concha

Blanquecina, bastante plana, translúcida, fina y con estrías de crecimiento.

Aparato digestivo

Rádula y mandíbula características del género. Posee un ciego rectal bien desarrollado.

Genitalia

Atrio genital fino y alargado, rodeado por músculos. Pene grande y claramente dividido en dos porciones: la proximal es globosa y situada en un plano algo superior, estando parcialmente cubierta por una pared de aspecto glandular. En su interior existe un gran sarcobelum muy característico, plano y arrollado, que al desplegarse tiene un aspecto laminar con fina ornamentación y con el borde libre ondulado; la parte distal es más alargada y tiene un largo y único apéndice con el borde interno festoneado.

El músculo retractor penial está muy desarrollado y se inserta cerca del apéndice. El conducto deferente desemboca entre dichas estructuras. Receptáculo seminal esférico, algo pequeño y con un largo conducto que desemboca junto al atrio, en la base del pene.

Uno de los ejemplares recolectados extruyó parte de la genitalia distal al ser sacrificado por el método habitual, observándose una estructura blanquecina translúcida sobresaliendo del orificio genital, que se continuaba por el gran sarcobelum completamente desplegado, blanco y con el borde ondulado.

Espermoviducto y glándula de la albúmina típicos del género, y sin pigmentación.

Glándula hermafrodita grande, parda y de acinos redondeados y bien desarrollados. En algunos ejemplares alcanza el fondo del saco visceral, y tiene un aspecto muy parecido a la de *D. reticulatum*.

REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO

Según FECHTER y FALKNER (1993), *D. rodnae* cría una sola vez al año, siendo adultos los ejemplares de primavera y jóvenes los del otoño. Sin embargo, en nuestra zona de estudio, los especímenes adultos citados por CASTILLEJO *et al.* (1993) fueron recolectados en noviembre, y la mayor parte de los nuestros en septiembre-octubre, con ejemplares inmaduros o totalmente adultos. Dos ejemplares capturados en febrero y marzo, respectivamente, eran totalmente adultos.

Los ejemplares inmaduros muestran ya el apéndice penial, con un curioso aspecto curvado en forma de gancho.

No se ha podido observar la cópula ni la puesta. REISE y BACKELJAU (1995), tras estudios electroforéticos sobre enzimas, concluyen que la forma más común de reproducción en *D. rodnae* es uniparental, por autogamia (autofertilización), pero también se da la fertilización cruzada, con cópula en la

que normalmente se produce la mutua transferencia de esperma. Sin embargo en algunas cópulas han observado la transferencia unilateral de esperma, lo que va acompañado por un característico comportamiento agresivo del donante, que parece irritado por no haber recibido el esperma que esperaba.

DISCUSIÓN

D. rodnae fue citada en la Península por primera vez por CASTILLEJO y MANGA-GONZÁLEZ (1986), en León y Asturias, habiendo sido determinados los ejemplares por el Dr. Wiktor (cf. GARRIDO, 1995). Según CASTILLEJO y RODRÍGUEZ (1991) es común en los Pirineos españoles.

En Centroeuropa se han descrito dos especies muy similares, ambas con el sarcobelum plano, *D. praecox* Wiktor, 1966 y *D. rodnae*, la primera de distribución carpática y la segunda de distribución centroeuropea (KERNEY *et al.*, 1983). La diferencia principal estriba en la porción distal penial, arrollada en espiral en *D. praecox*. En algunas ocasiones ambas especies se han considerado hermanas (*sibling species*) y hay estudios en curso para dilucidar su probable aislamiento reproductivo.

Los individuos pirenaicos que hemos estudiado, sin duda coespecíficos a los descritos por CASTILLEJO *et al.* (1983) para la provincia de Girona, los cuales a su vez son coincidentes con los de la cordillera cantábrica analizados por Castillejo y Manga-González (GARRIDO, 1995), concuerdan bastante bien con la morfología genital de *D. rodnae* descrita por GROSSU (1983), VON KNORRE (1969), KERNEY y CAMERON (1979) o KERNEY *et al.* (1983), pero existen diferencias en la forma y número de los apéndices de individuos centroeuropeos e incluso en la forma general del pene, más sinuosa en individuos de dicha procedencia. Entre las descripciones de todos estos autores a su vez también hay diferencias en la genitalia, siendo tal vez la anatomía descrita por VON KNORRE (1969) para ejemplares alemanes la que más se ajusta a la observada por nosotros. En opinión de REISE (com. pers), investigadora alemana que ha estudiado aspectos de *D. rodnae* centroeuropeos, muy probablemente los ejemplares ibéricos no sean coespecíficos con *D. rodnae*.

Resulta curioso el gran hiato de distribución (prácticamente toda Francia) entre los ejemplares del resto de Europa y los nuestros, localizados en un área muy concreta del Pirineo catalán. Sería muy interesante comparar las poblaciones catalanas con otras centroeuropeas, e investigar a fondo su coespecificidad. No parece tratarse de una introducción ya que en nuestra zona no se puede considerar sinantrópica, encontrándose en hábitats por lo general naturales. En esta memoria determinamos nuestros ejemplares como *D. aff. rodnae* por su similitud con las formas centroeuropeas y siguiendo el criterio de CASTILLEJO *et al.* (1983), aunque no sin ciertas dudas.

Los ejemplares estudiados pueden confundirse fácilmente en cuanto a tamaño, ornamentación, color del cuerpo y del mucus, con *D. agreste*, *D. altimirai* o *D. reticulatum*, todas ellas presentes en el área pirenaica catalana, por

lo que se hace preceptiva la disección de los ejemplares para diferenciarlos por la genitalia.

ECOLOGÍA

Es una especie del interior localizada entre 500 y 1600, m sobre todo en bosque mixto de coníferas y caducifolios, localizándose casi la totalidad de los hallazgos en la región de La Garrotxa (Girona), con litologías muy variadas: basaltos y cenizas volcánicas, calizas, otras rocas sedimentarias, etc.

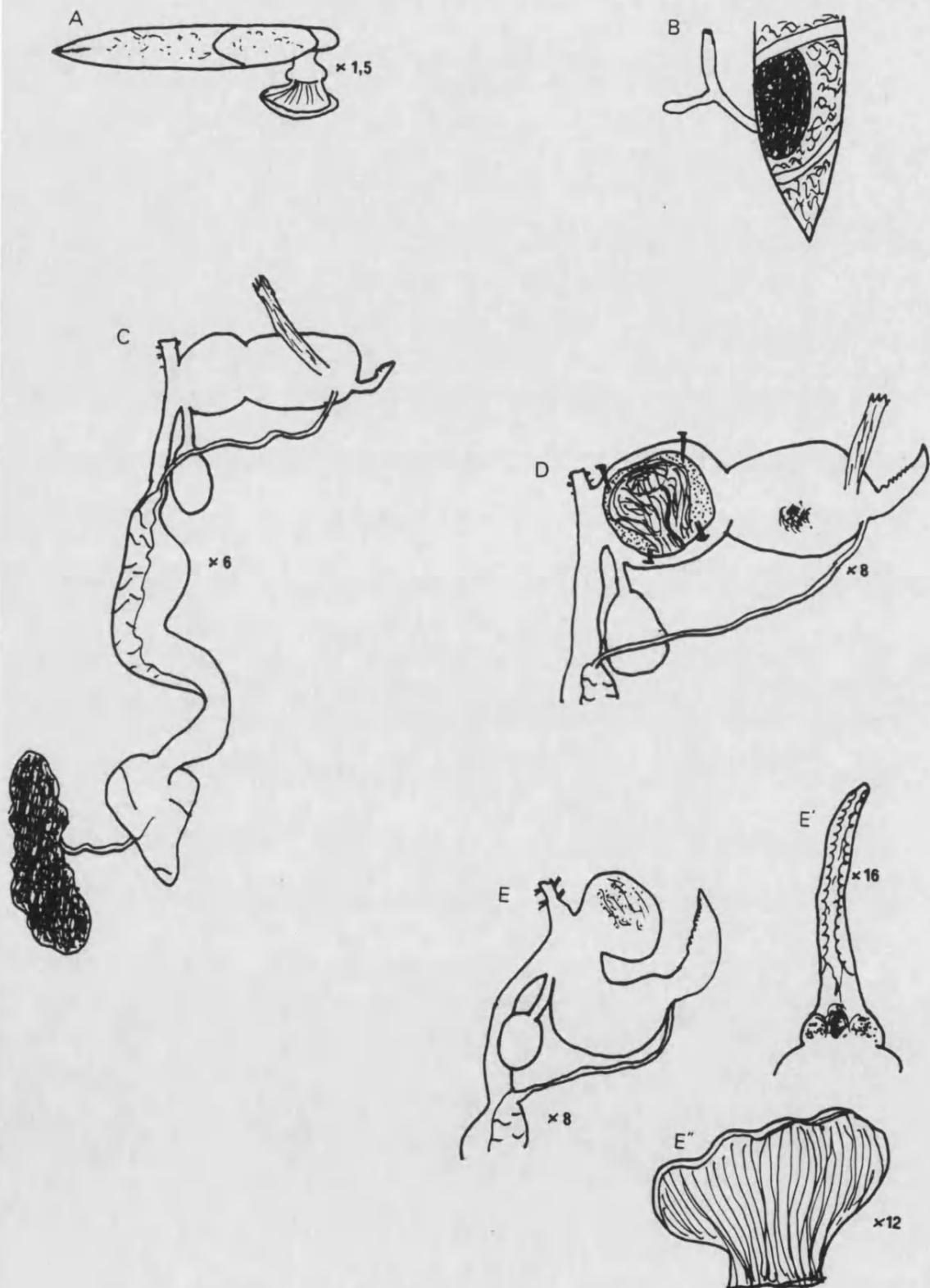
DISTRIBUCIÓN

General

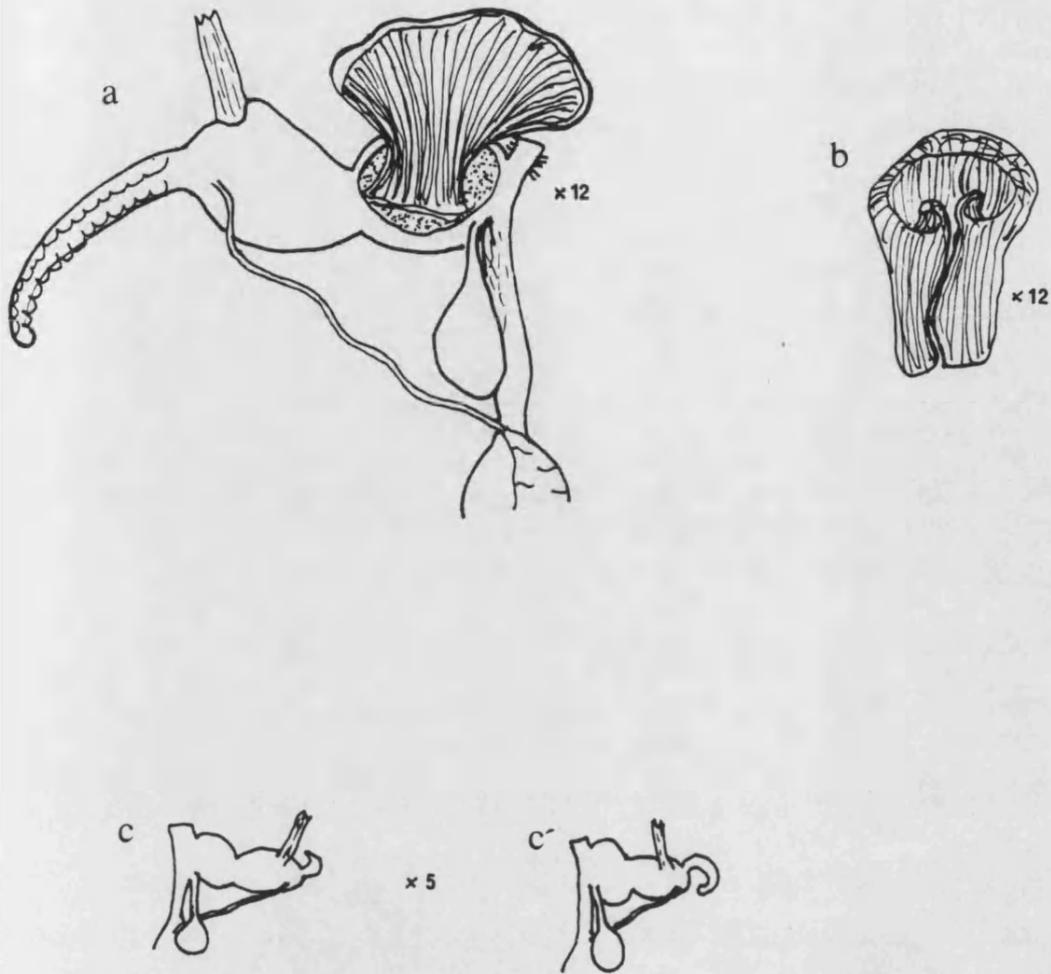
Según KERNEY *et al.* (1983) es una especie europea que se extiende desde el oeste de Francia hasta la Rusia europea. GROSSU (1983), comenta la distribución de esta especie citando a varios autores, y la sitúa en Rumanía, Polonia, Hungría, Checoslovaquia, Austria, Alemania y Francia. Según FECHTER y FALKNER (1993), se encuentra en los Alpes y los Cárpatos. COSSIGNANI y COSSIGNANI (1995) la citan en el nordeste de Italia.

Península Ibérica

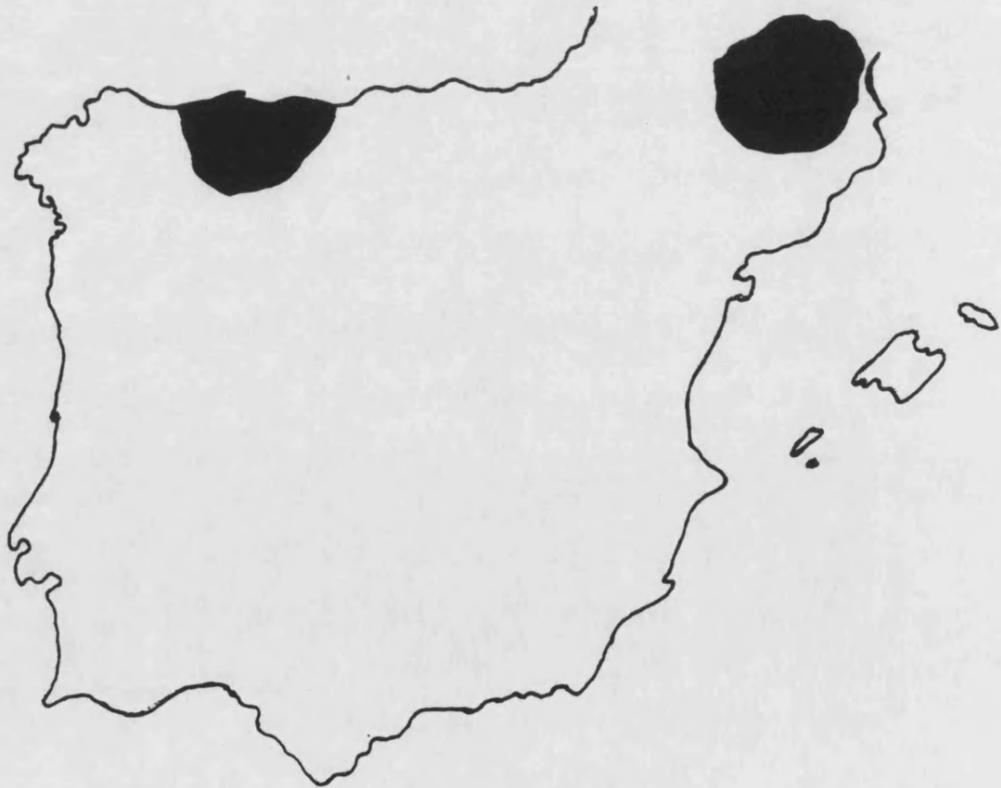
Especie de las montañas del norte. Se ha citado en Asturias y León (CASTILLEJO y MANGA-GONZÁLEZ, 1986), además del Pirineo catalán. Especie rara pero localmente abundante.



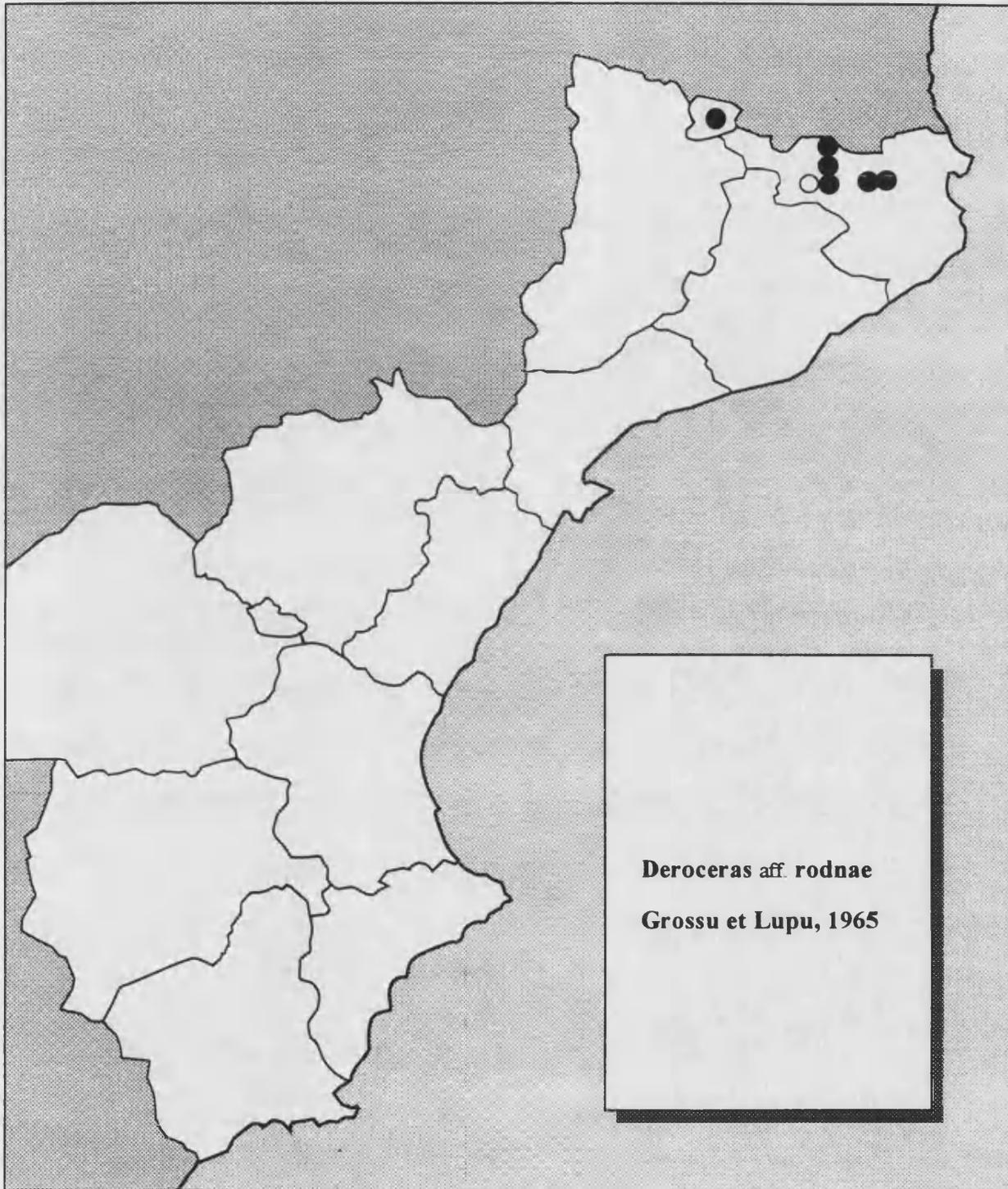
Deroceras aff. rodnae: A. Ejemplar de Sadernes (GI) con el sarcobelum evertido. B. Extremo posterior de la masa visceral. C. Aparato reproductor de un individuo de Setcases (GI). D. Genitalia distal con la porción distal del pene abierta mostrando el sarcobelum arrollado en su interior. Tortellà (GI). E. Ejemplar de Beuda (GI). Genitalia distal. E'. Sarcobelum extendido. E''. Detalle del apéndice penial.

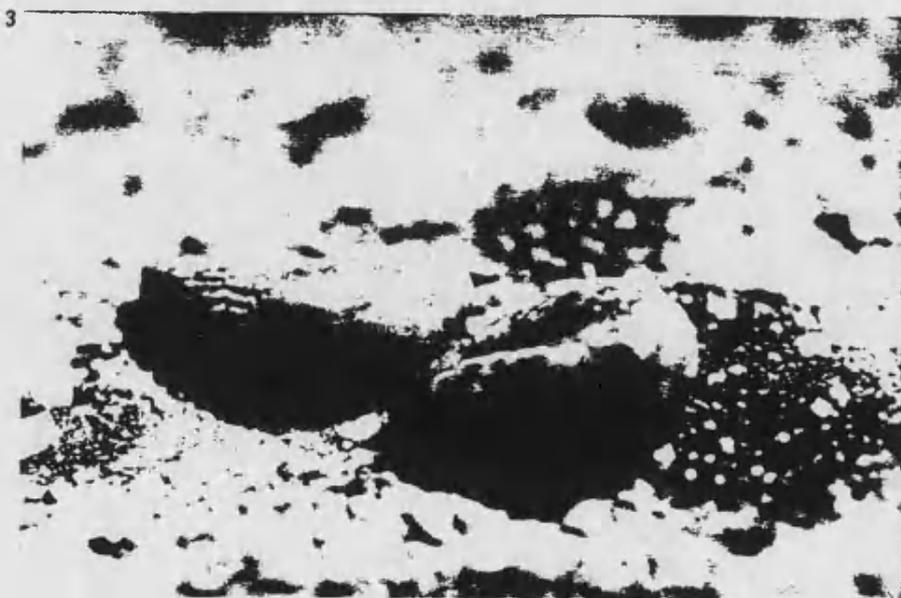


Deroceras aff. *rodnae*: a. Genitalia distal de un ejemplar de la Vall de Bianya (GI), con el pene abierto para mostrar el sarcobelum extendido. b. Sarcobelum arrollado, tal y como se encuentra en el interior del pene. c,c'. Genitalias distales de ejemplares juveniles (Camprodon, GI).

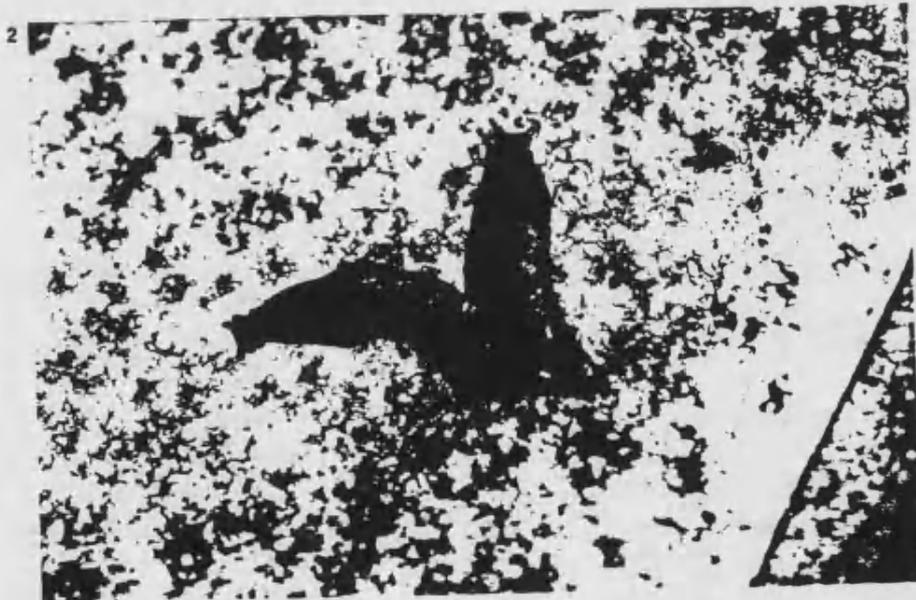
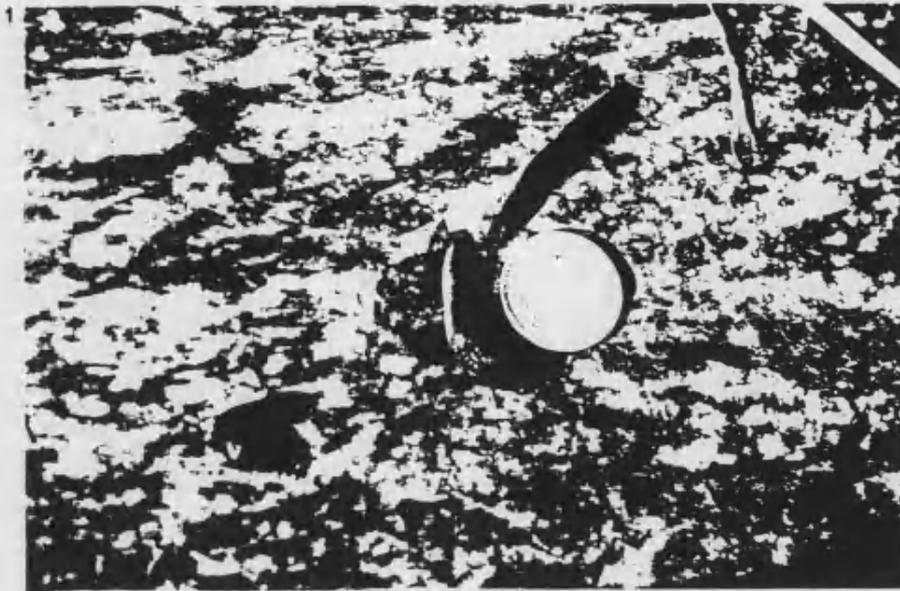


Deroceras aff. *rodnae*





Familia AGRIOLIMACIDAE: 1: *Deroceras laeve*. 2: *Deroceras agreste* (* *D. reticulatum*). 3: *Deroceras reticulatum*.



Familia AGRIOLIMACIDAE: 1: *Deroceras levisarcobelum*. 2: *Deroceras roblei*.

Familia LIMACIDAE Rafinesque, 1815

CARACTERES EXTERNOS

Pulmonados desnudos de tamaño mediano o grande con el extremo posterior agudizado y quilla dorsal posterior corta. Coloración dorsal variable, siendo frecuentes las bandas longitudinales oscuras en número variable (2-4 o más) o las manchas, siendo esta ornamentación más patente sobre el escudo.

El manto es pequeño, acuminado en su parte posterior y con dibujo en forma de huella digital con núcleo centrado, que es visible sólo en vivo, desapareciendo tras la fijación.

El neumostoma se encuentra en la mitad posterior del lado derecho del escudo.

La suela pedía es tripartita, con estrías transversales rectas en los tres campos.

CARACTERES INTERNOS (WIKTOR, 1973; WIKTOR y LIKHAREV, 1980, en MARTÍN, 1985)

El atrio genital es pequeño. El pene es cilíndrico o en forma de maza; internamente puede poseer pliegues longitudinales; nunca existe epifalo. No construyen espermátóforos, sino que el líquido espermático es transferido directamente en la cópula.

El intestino forma dos o tres lazos.

Complejo paleal en la parte posterior del manto. El eje del ventrículo cardíaco está inclinado hacia la derecha. Riñón en posición transversal y sin lóbulo. La vejiga urinaria tiene forma alargada.

Concha atrofiada (limacela) en el interior del escudo. Es delgada y con estrías concéntricas cuyo núcleo está ligeramente desplazado a la izquierda.

En el área estudiada existen tres géneros de esta familia: *Malacolimax*, con pene globoso y sin ciego intestinal; *Lehmannia*, con pene globoso y largo ciego intestinal; y *Limax*, con pene cilíndrico y muy alargado y sin ciego intestinal, a excepción de *Limax flavus*, que en ocasiones se incluye en otro género, *Limacus*, que otros autores han considerado como subgénero bien de *Limax* o bien de *Lehmannia*, que presenta un pene cilíndrico alargado (tipo *Limax*) y un largo ciego intestinal (tipo *Lehmannia*). Algunos autores, incluyen todas las especies de la familia en el género *Limax*. Según GROSSU y TESIO (1975), la división de *Limax* y *Lehmannia*, no está justificada bajo razones bioquímicas. Sin embargo, PATTERSON y BURCH (1978) encuentran en las especies del género *Limax* un número cromosómico haploide constante, de 31; mientras que en *Lehmannia* este número es de 24, lo mismo que *Malacolimax tenellus*. Pensamos que las

diferencias anatómicas conjuntamente con este criterio cromosómico son razones más que justificadas para mantener la división genérica, y este criterio seguiremos en la presente memoria.

Género *MALACOLIMAX* Malm, 1868

Animales con quilla corta y escudo pequeño estriado concéntricamente. Tubo digestivo con seis circunvoluciones y recto provisto de un ciego rudimentario (no observable en nuestros ejemplares). Mandíbula oxignata. Rádula con dientes medios tricuspidados, con cúspides laterales muy pequeñas y dientes laterales bicuspidados. Aparato genital simple: espermateca oval alargada; pene corto, globoso y en forma de maza con una protuberancia lateral en la base y una cresta glandulosa finamente plegada a la entrada del conducto deferente; músculo retractor del pene situado lateralmente; conducto deferente poco sinuoso; próstata soldada al oviducto en toda su longitud. Limacela con núcleo lateral (GERMAIN, 1930).

11.- *Malacolimax tenellus* (Müller, 1774)

CITAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

-**Provincia de Lleida:** Barruera, Vall de Bohí 31TCH10; Cardet, Vall de Bohí 31TCH20 (OUTEIRO, RODRÍGUEZ y CASTILLEJO, 1988).

Caldes de Bohí 31TCH2313; Espot 31TCH4116; Estany Les Cavalliers 31TCH2418; Sorpe 31TCH4122 (ALTONAGA *et al.*, 1994).

Bosc de Mulleres, Noguera Ribagorçana 31TCG18; P.N. Aigües Tortes i Llac de Sant Maurici 31TCH41; València d'Aneu 31TCH42 (GARRIDO, 1995)

-**Provincia de Barcelona:** La Molina 31TDG1388 (ALTONAGA *et al.*, 1994)

Coll de Josa, Serra del Cadí 31TCG88; La Molina 31TDG18 (GARRIDO, 1995).

-**Andorra:** Ansallonga 31TCH7814; La Massana 31TCH7712; Vall d'Incles 31TCH9217. (BORREDÀ *et al.*, 1994).

Bosc del coll d'Ordino 31TCH81 (GARRIDO, 1995)

CARACTERES EXTERNOS

Alcanza una longitud máxima de 35 mm (adultos entre 25 y 35 mm). El dorso, de color amarillo intenso está finamente tuberculado; la cabeza y los tentáculos de color negro azulado. Fijados en alcohol adquieren tonalidad grisácea, con la cabeza y tentáculos más oscuros y sobre el escudo se insinúan dos líneas más oscuras igualmente. Presentan una corta quilla. El escudo mide aproximadamente 1/3 de la longitud total del cuerpo. La suela pedia es de color claro. Mucus amarillento y muy abundante y viscoso. Son animales activos y escurridizos, relativamente veloces.

VARIABILIDAD

Todos los ejemplares que hemos recolectado se ajustan a la descripción, con color amarillo intenso y cabeza y tentáculos azul oscuro. OUTEIRO *et al.* (1988) comentan que en los adultos se insinúan dos bandas laterales que recorren al animal de cabeza a cola.

Según CAMERON, JACKSON y EVERS HAM (1983), en las islas Británicas algunos raros ejemplares son parduscos. GERMAIN (1930) lo describe como de color gris amarillento o verdoso con dos bandas laterales pardas. QUICK (1960), cita tres variedades anteriormente descritas: *cerea*, uniformemente amarilla o con leves trazas de bandas; *fulva*, pardo-rojiza, bañada dorsalmente de negro; y *cincta* con bandas patentes en el manto y a veces por todo el dorso.

ANATOMÍA INTERNA

Concha

La limacela es alargada, blanquecina y traslúcida, con borde membranoso. Sus medidas promedio son 3.5 x 2 mm.

Aparato digestivo

El complejo bucal de los ejemplares pirenaicos hispanos ha sido descrito por OUTEIRO *et al.* (1988): mandíbula oxignata, característica del género; rádula con dientes centrales tricúspides, laterales bicuspidados y marginales con dos o tres cúspides.

Nuestros ejemplares no poseen ciego rectal, aunque GERMAIN (1930) cita la presencia de uno rudimentario en este género.

Genitalia

Pene corto y grueso, sin apéndices aunque en su parte distal, donde desemboca el conducto deferente, presenta un ensanchamiento de aspecto glandular, algo pigmentada de oscuro lo mismo que dicho conducto, y con una serie de pequeñas muescas que se continúan por la parte final del mencionado vaso deferente. Según OUTEIRO *et al.* (1988), esta estructura, visible sólo en ejemplares completamente desarrollados, podría tener actividad secretora. Internamente el pene presenta una gruesa papila que ocupa buena parte del espacio anterior en cuyo centro aparece un surco que le da un cierto aspecto de herradura cuya parte abierta se encuentra junto a la entrada de la bolsa copulatrix. El largo músculo retractor se inserta junto a la desembocadura del conducto deferente.

La espermateca es pequeña y ovalada y presenta un conducto tan largo como ella; desemboca en el pene debajo del atrio genital y junto a la vagina, bien larga y desarrollada.

Espermoviducto grueso y corto.

Glándula de la albúmina muy grande, lobulada y de color crema, que en ejemplares fijados se endurece mucho, tornándose quebradiza.

Glándula hermafrodita pequeña y muy oscura formada por acinos irregulares. Está parcialmente oculta por los lóbulos del hepatopáncreas. El

conducto hermafrodita es largo, pigmentado y sinuoso y algo ensanchado en su parte final.

REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO

Según GERHARDT (1933) (en QUICK, 1960), la cópula tiene lugar de la siguiente manera: uno de la pareja sigue al compañero rápidamente, cabeza con cola, hasta que el que va delante se curva hacia la derecha, completándose el círculo en unos 10 minutos. Entonces, y súbitamente se evaginan los penes en forma de una masa blanco-azulada, cada uno con un pliegue oblicuo engrosado. Ambos penes se ponen en contacto pero sin entrelazarse, y la pareja empieza a girar lentamente en el sentido de las agujas del reloj durante hora y media.

QUICK (1960), refiere igualmente que los huevos, bastante redondeados son ambarinos pálidos, lisos, traslúcidos y pegajosos. En las islas Británicas la puesta tiene lugar entre noviembre y marzo, en racimos de unos quince y tardan entre 60 y 120 días en hacer eclosión. Los recién nacidos, de unos 6 mm. son blancos y traslúcidos, con tentáculos violeta pálido.

SOUTH (1992) comenta que se trata de una especie de ciclo anual, a diferencia de otros limácidos que pueden vivir varios años.

DISCUSIÓN

La historia de esta especie en la Península ha sido explicada por OUTEIRO *et al.* (1988). Fue citada por HIDALGO (1916) en Portugal y Baleares, pero no vuelve a aparecer en ningún trabajo posterior sobre estas zonas, por lo que la cita debe ser errónea. Sólo muy recientemente (OUTEIRO *et al.*, 1988) ha sido recolectada en la Península.

Por su pequeño tamaño y su característico color amarillo, es fácilmente distinguible de otras especies de limácidos. Se podría confundir con algún *Deroceras* claro y sin manchas, pero se diferencia por la insinuación de las bandas en *M. tenellus*, o en caso de duda por la disección. El pene es muy distinto en esta especie, y nunca hay sarcobelum en el interior como en la inmensa mayoría de especies de *Deroceras*.

ECOLOGÍA

Nuestras tres recolecciones, todas ellas en Andorra, una en pinada, otra en fresneda con avellanos y la tercera en bosque de ribera, a alturas entre 1250 y 1900 m, han consistido en unos pocos individuos, todos ellos activos, sobre el suelo o las hojas, al anochecer o por el día con lluvia fina. Los ejemplares de OUTEIRO *et al.*, de la Vall de Bohí, fueron recolectados en bordes de arroyos. GARRIDO (1995) ha recolectado la especie en bosques de pinos o abetos, bajo piedras y troncos en lugares sombríos. SOUTH (1992), comenta que es una especie antropofóbica, de hábitats naturales boscosos poco alterados, siendo una de las pocas babosas que se encuentran en bosques de pinos. Se halla tanto en bosques de coníferas como de frondosas. Según FECHTER y FALKNER (1993)

se alimentan principalmente de algas, líquenes y hongos, habiendo sido reseñada por GARRIDO (1995) su alimentación nocturna a partir de líquenes rupícolas.

PAKARINEN (1994) ha estudiado la capacidad de autotomía de la cola en esta especie como defensa contra el ataque de carábidos, de modo similar a *D. reticulatum*.

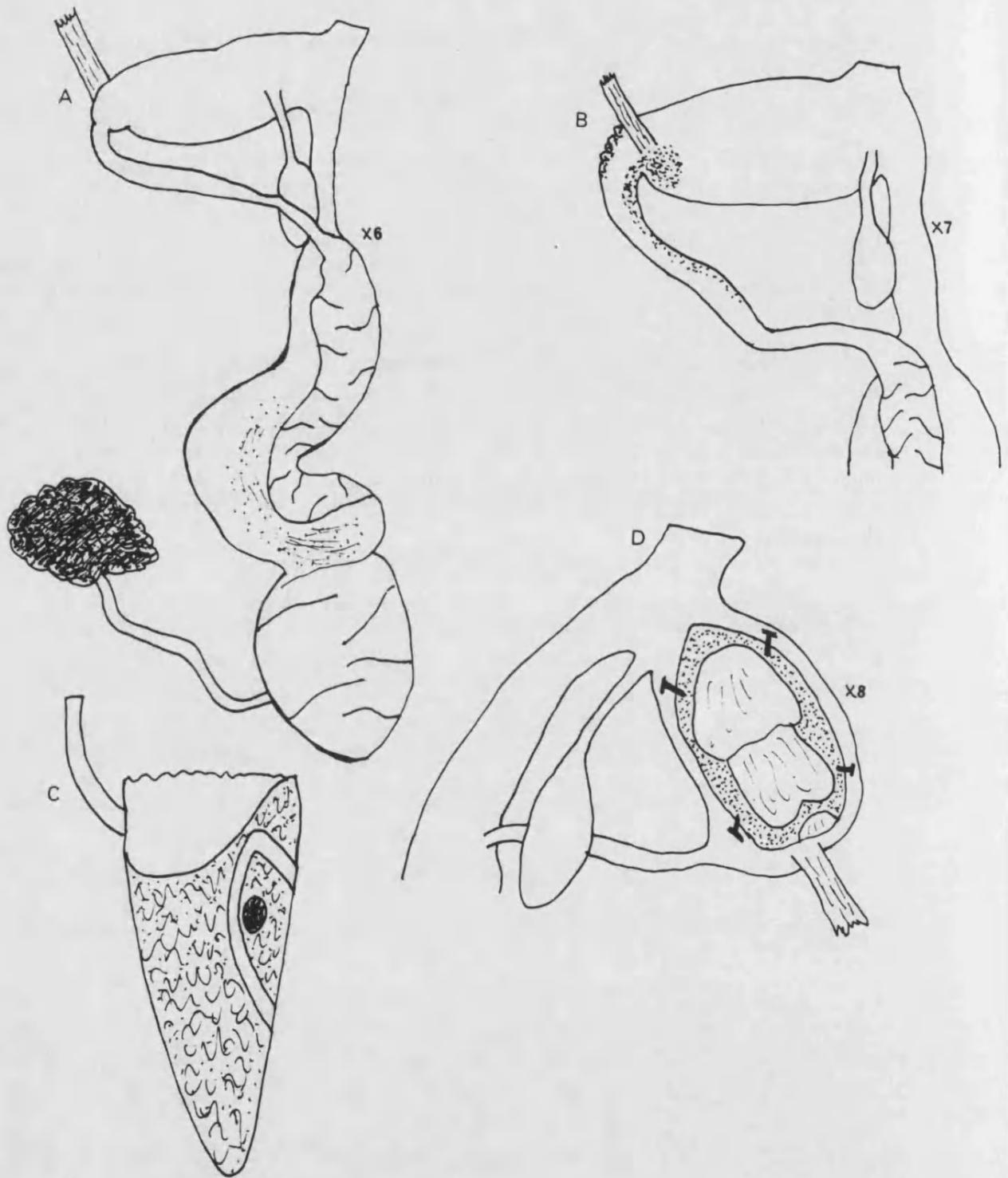
DISTRIBUCIÓN

General

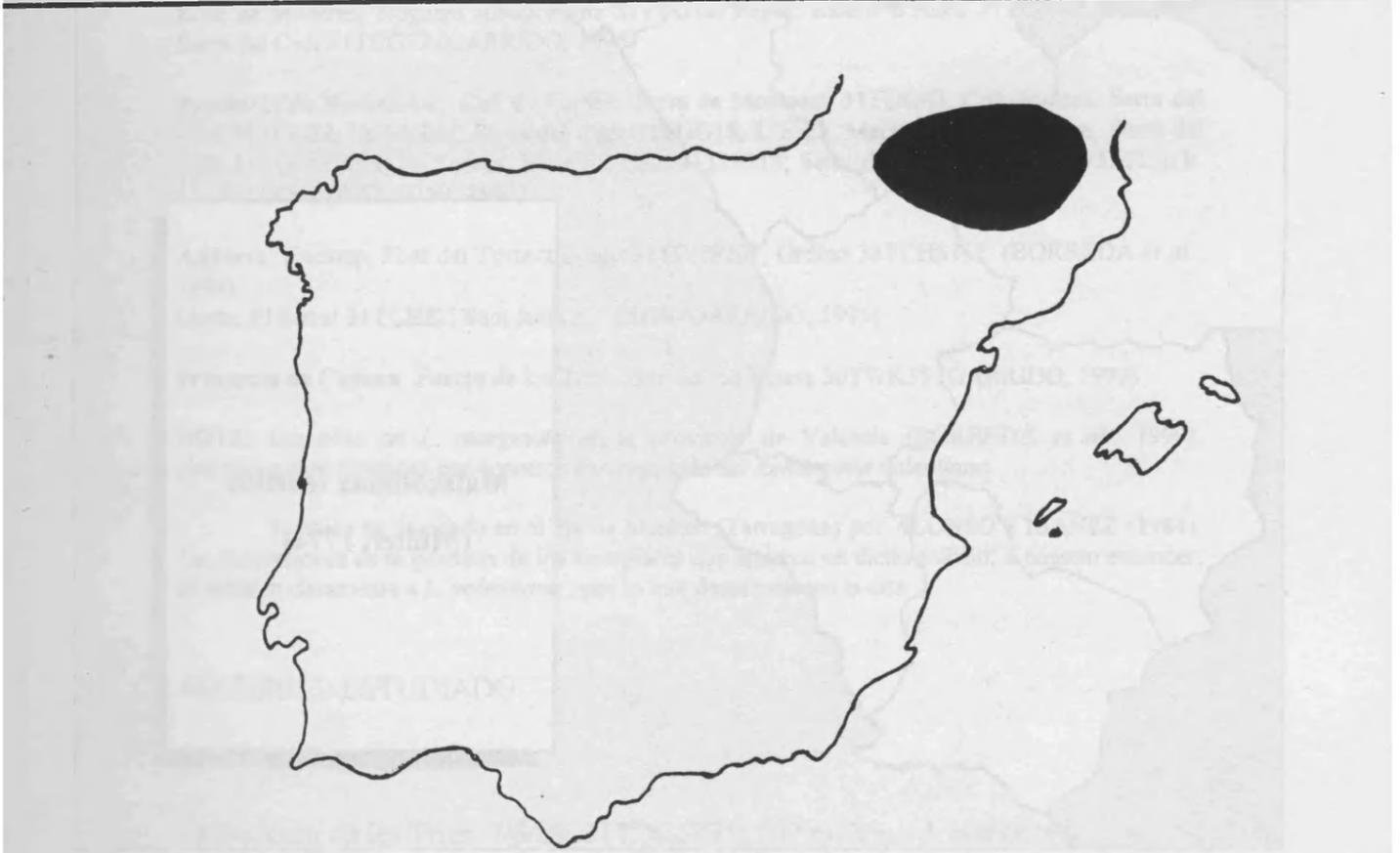
Especie norte y centroeuropea. Extensamente distribuida pero localizada. Ausente de Irlanda, Islandia y Norte de Escandinavia (KERNEY y CAMERON, 1979). Por el sur llega desde el Oeste de Francia, pasando por los Alpes, hasta Dobrudsha. (FECHTER y FALKNER, 1993). No ha sido introducido en otro lugar (SOUTH, 1992), viviendo siempre en hábitats naturales.

Península Ibérica

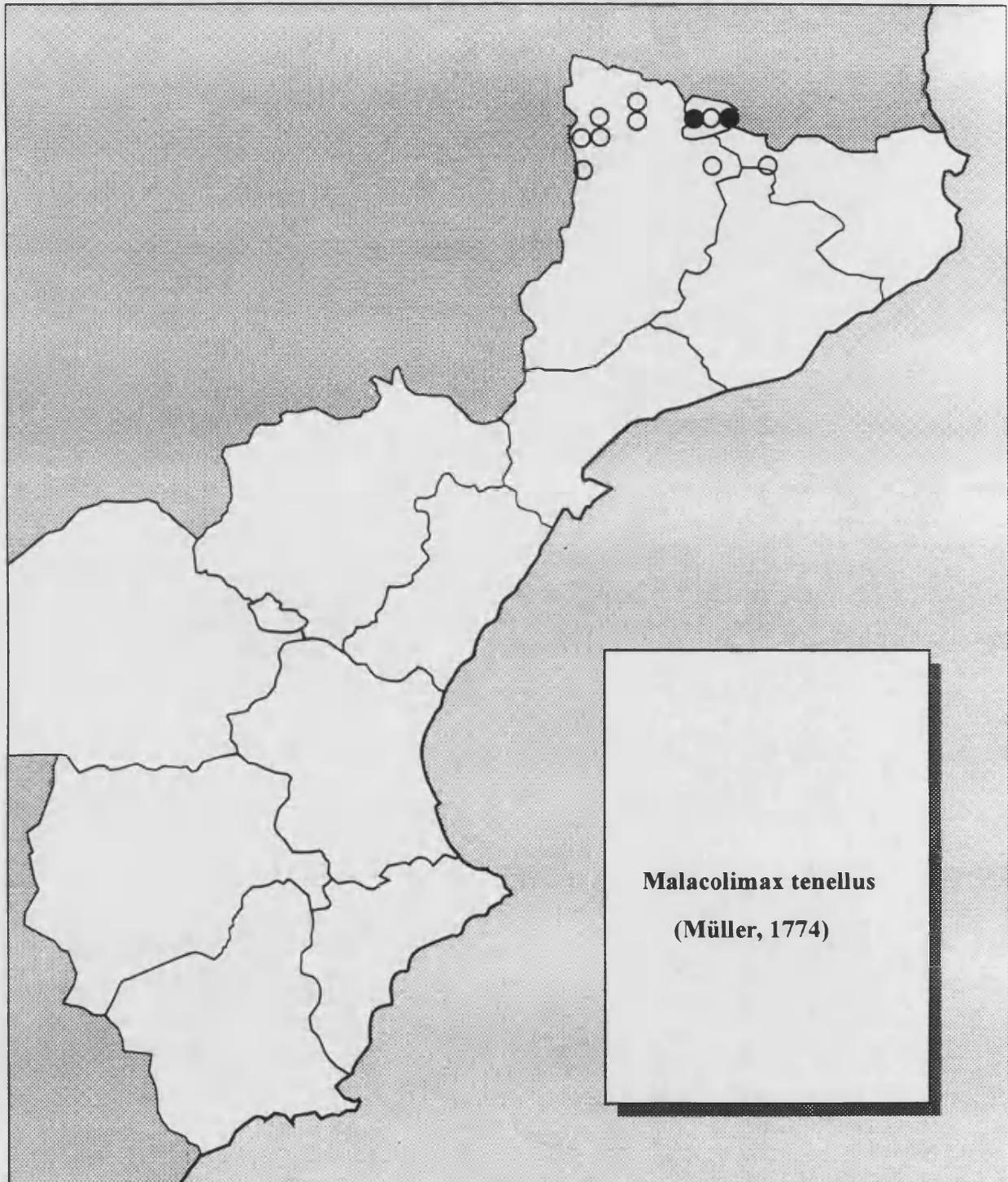
Distribución exclusivamente pirenaica. Además de las pocas localidades de los Pirineos catalanes que hemos nombrado, fuera de nuestra área de estudio sólo se ha citado en el Pirineo oscense, en Plan de Escún y Pineta (ALTONAGA *et al.*, 1994).



***Malacolimax tenellus*:** A. Aparato genital. B. Genitalia distal. C. Extremo posterior de la masa visceral. D. Genitalia distal con el pene abierto para mostrar la estructura interior. Todas las figuras de ejemplares andorranos.



Malacolimax tenellus



Género *LEHMANNIA* Heynemann, 1862

Son limácidos de tamaño medio y moco muy fluido que por lo general presentan bandas oscuras. Poseen pene corto y grueso y un largo ciego intestinal. La bolsa copulatriz desemboca en el atrio genital. Se conocen numerosas especies del género especialmente en Europa Oriental (GROSSU, 1983). Son de distribución europea, y especialmente abundantes en el sur del continente. También se encuentran en el Norte de África y llegan hasta Asia central. Se han introducido en diversas regiones del globo.

12.- *Lehmannia marginata* (Müller, 1774)

CITAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Provincia de Girona: Setcases 31TDG4291 (ALTONAGA *et al.*, 1994).
Alto de Santigosa, Olot 31TDG47; Sant Joan de les Abadesses 31TDG47; Hostalets d'en Bas 31TDG65; Setcases, Ripoll 31TDG49; Tapis, Figueres 31TDG79 (GARRIDO, 1995).

Provincia de Lleida: Vall Ferrera, Bco. Port Vell 31TCH6720 (VILELLA, 1965). Caldes de Bohí 31TCH2313; La Bonaigua 31TCH3246; Sorpe 31TCH4122 (ALTONAGA *et al.*, 1994).
Bosc de Mulleres, Noguera Ribagorçana 31TCG18; Espot, Esterri d'Aneu 31TCH41; Gressolet, Serra del Cadí 31TCG79 (GARRIDO, 1995).

Provincia de Barcelona: Coll de Formic, Serra de Montseny 31TDG42; Coll de Josa, Serra del Cadí 31TCG88; La Molina, Serra del Cadí 31TDG18; L'Espà, Macizo de Pedra Furca, Serra del Cadí 31TCG87; Port de Tosses, Serra del Cadí 31TDG18; Serra de Montseny, cra. BV5301, p.k. 17- 31TDG52 (GARRIDO, 1995).

Andorra: Encamp, Font del Torrent Pregó 31TCH8207; Ordino 31TCH8112. (BORREDÀ *et al.*, 1994).
Llorts, El Serrat 31TCH82; Sant Julià 31TCH70 (GARRIDO, 1995)

Provincia de Cuenca: Fuente de los Tilos, Hoz del río Beteta 30TWK35 (GARRIDO, 1995).

NOTA: Las citas de *L. marginata* en la provincia de Valencia (BORREDÀ *et al.*, 1990), posteriormente revisadas por nosotros han resultado ser *Lehmannia valentiana*.

También se ha citado en el Pla de Manlleu (Tarragona) por ALONSO e IBÁÑEZ (1984). Las ilustraciones de la genitalia de los ejemplares que aparece en dicho trabajo, a nuestro entender, se refieren claramente a *L. valentiana*, por lo que desestimamos la cita.

MATERIAL ESTUDIADO

a) Provincia de GIRONA

- Olot. Font de les Tries. 7/6/88. 31TDG5971. 500 m. 3 ej. J. Nebot leg.
- Santa Pau. Fageda d'en Jordà. 9/3/90. 31TDG6067. 550 m. 1 ej. J. Nebot leg.
- Santa Pau. 24/5/90. 31TDG6066. 550 m. 4 ej. J. Nebot leg.
- Olot. Meandro del río Fluvià. 21/9/90. 31TDG5569. 500 m. 1 ej. J. Nebot leg.
- Vall d'en Bas. Can Turó. 14/3/91. 31TDG5066. 800 m. 1 ej. J. Nebot leg.
- Sant Feliu de Pallerols. Font del Vern. 7/7/92. 31TDG5857. 600 m. 1 ej. J. Nebot leg.

- Olot. Parc Nou. 9/8/92. 31TDG5769. 500 m. 1 ej. J. Nebot leg.
- Sant Feliu de Pallerols. Fageda de la Salut. 25/6/93. 31TDG5857. 600 m. 3 ej. J. Nebot leg.
- Coll de Bracons. 24/8/93. 31TDG4862. 1200 m. 3 ej. J. Nebot leg.
- Queralbs. Estación de esquí de Nuria. 7/95. 31TDG3096. 2100 m. 2 ej. Vicenç Bros leg.
- Camprodon. Mare de la Font. 14/9/95. 31TDG4884. 1150 m. 5 ej. Jordi Nebot leg.
- Setcases. Cra. a Vallter. 15/9/95. 31TDG4194. 1800 m. 1 ej. J. Nebot leg.

b) Provincia de LLEIDA

- Vielha e Mijaran. Güells del Joeu (Val d'Aran). 11/8/92. 31TCH1228. 1200 m. 1 ej. J. Nebot leg.
- Bossost-Portillo (Val d'Aran). 10/95. 31TCH1140. 1200 m. 3 ej. V. Bros leg.

c) Provincia de TERUEL

- Bronchales. Cra. a Noguera. 30/10/93. 30TXK2084. 1650 m. 4 ej.
- Griegos. Bajando el puerto de Orihuela. 11/11/95. 30TXK0979. 1500 m. 3 ej.

d) Provincia de CUENCA

- Vega del Codorno. Cra. a Las Majadas. 30/4/94. 30TWK9771. 1500 m. 2 ej.

CARACTERES EXTERNOS

Limacos de tamaño medio que completamente estirados pueden llegar a medir 60 mm.

Tegumento fino y traslúcido sobre todo en la parte posterior, por detrás del escudo. Tubérculos dorsales finos y alargados. El color de fondo es gris pardusco con una línea clara central y dos bandas oscuras laterales, que se continúan en el escudo, convergiendo en su parte anterior. El manto recubre más de un tercio del dorso. Poseen una pequeña quilla, corta y poco prominente.

Suela pedia tripartita y de color claro.

Mucus incoloro, muy fluido y abundante.

VARIABILIDAD

En algunos individuos hay manchas oscuras en los laterales que forman bandas difusas, habiendo algunos ejemplares con aspecto moteado o tigrino. Otros son de color uniforme, con las bandas visibles sólo en el escudo. El color gris-pardusco del fondo, puede variar en cuanto al tono, desde claro a muy oscuro.

QUICK (1960) recoge las denominaciones, hoy fuera de uso, de diversas variedades de color, así: la variedad *glauca*, de suela gris-verdosa; *rosea*, de suela

rosácea; *subrufa*, de suela amarilla; *bettoni*, con bandas fusionadas e interrumpidas; *tigrina*, con filas de puntos negros sobre el dorso y el escudo; *rupicola*, pigmentada de oscuro y sin marcas, la cual hoy en día es una especie distinta.

CASTILLEJO y RODRÍGUEZ (1991) refieren que las bandas del cuerpo son grises en las poblaciones que habitan sobre troncos de árboles y castañas en las que desarrollan su ciclo vital en el suelo, no estando generalizados estos caracteres en los ejemplares de nuestra área de trabajo.

GARRIDO (1995) refiere una forma antropófila de color castaño que parece siempre ligada al suelo, en cloacas, muros y jardines, y otra silvícola gris, que vive sobre los troncos de los árboles ramoneando algas y líquenes epífitos. Ninguno de nuestros ejemplares mostraba color de fondo castaño, siendo todos grises, independientemente del hábitat, aunque bien es cierto que la mayoría de nuestras recolecciones han tenido lugar en medio forestal.

ANATOMÍA INTERNA

Concha

Limacela fina y delicada, algo convexa, de color blanquecino y con estrias de crecimiento.

Aparato digestivo

La rádula es característica, con diente central tricuspido con ectoconos poco relevantes; los dientes laterales se van haciendo bicuspidados conforme nos alejamos del central; los marginales, unicuspidados, se curvan fuertemente hacia dentro. Los más externos se hacen bifidos e incluso trifidos. Como todas las especies del género, presenta un largo ciego rectal.

El tegumento interno está pigmentado de oscuro por un tejido negruzco que recubre difusamente la masa visceral.

Genitalia

El atrio es corto y en forma de tubo. Pene no demasiado grande, globoso, subcuadrangular o piriforme. Posee un apéndice puntiagudo no muy largo (no sobrepasa la mitad del pene) en posición subapical, en el lado opuesto a la entrada del conducto deferente junto a la que se inserta el largo músculo retractor. El vaso deferente y el oviducto libre son gruesos y cortos. En el interior del pene, dispuesto longitudinalmente hay un pliegue prominente. Todo el exterior del pene puede ser claro, aunque generalmente hay una pigmentación negruzca difusa, especialmente en el apéndice y su base.

La espermateca es piriforme y alargada, con un grueso conducto que desemboca en la base del pene, frente al atrio genital.

El espermoviducto suele estar pigmentado. La glándula de la albúmina está muy desarrollada y es alargada y de color crema.

Glándula hermafrodita muy negra exteriormente, y más clara en el interior, formada por acinos irregulares. Es más bien pequeña y aparece en el exterior de la masa visceral. Conducto de esta gónada largo y pigmentado, sinuoso y algo engrosado en su parte final.

REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO

No hemos observado la cópula ni la puesta. Según GERMAIN (1930), los huevos son redondeados y muy transparentes, y son depositados en grupos de 20-30 en la tierra o debajo de la corteza de árboles viejos. La puesta tiene lugar en Septiembre u Octubre, teniendo lugar la eclosión tras 30-35 días. Jóvenes muy activos, transparentes, de color rojo vinoso con dos bandas longitudinales. La línea central, por contraste con las bandas aparece muy clara con aparente relieve lo que hace que los individuos juveniles recuerden a los milácidos.

Son adultos un año después del nacimiento (GERMAIN, 1930), lo que concuerda en líneas generales con lo que hemos observado, con adultos solamente a finales de verano y otoño, aunque también se encuentran algunos individuos juveniles e inmaduros en la mencionada época.

Según SOUTH (1992) es una especie de ciclo anual y muy pocos adultos sobreviven la primavera siguiente.

DISCUSIÓN

Esta especie es mucho menos abundante en la Península que *Lehmannia valentiana*. Sin embargo, existe una buena cantidad de citas antiguas de *Lehmannia marginata* (bajo los sinónimos *Limax arborum* o *Limax marginatus* o con la denominación actual), la mayoría de las cuales pensamos que deben referirse a *L. valentiana*. La distinción en general no es difícil, pero hay ejemplares problemáticos, teniendo en cuenta que el criterio fundamental de distinción es algo tan sutil como la posición del apéndice penial en el lado opuesto del músculo retractor. De todas maneras se pueden diferenciar en principio por el color típico de fondo: pardo en *L. valentiana* y gris en *L. marginata*, por el hábitat siempre montañoso y generalmente boscoso en esta especie, mientras que *L. valentiana* es ubiquista, con distribución muchas veces ligada a la actividad humana. Otro criterio general, es la presencia del mesenterio negruzco en *L. marginata* que no se da en la otra especie. También se diferencian en la forma del apéndice penial, puntiagudo en *L. marginata* y más romo y grueso en *L. valentiana*.

Una especie muy parecida y a menudo discutida es *L. rupicola* Lessona et Pollonera, 1882, con disposición relativa en el pene del apéndice y el músculo retractor análoga a *L. marginata* de la que se diferencia sin embargo en la mucho mayor longitud del apéndice en la primera, y otros caracteres menores. WIKTOR (1973) considera que dada la variación existente en la coloración y la constitución

anatómica de *L. marginata*, es posible que *L. rupicola* sea sólo una forma de montaña de esta especie.

ECOLOGÍA

Se trata sin duda de una especie de montaña. Nuestras recolecciones han tenido lugar a altitudes entre 500 y 2100 m [Queralbs (Girona), sobre prados alpinos] siendo ésta la máxima altura a la que hemos encontrado babosas en el transcurso de los trabajos de esta tesis. La literatura refiere su preferencia por hábitats boscosos, y de hecho nuestros hallazgos han sido en estos ambientes, tanto en pinadas como quejigales, debajo de piedras y troncos u ocultos por la corteza de árboles viejos. A menudo se ha encontrado en hayedos trepando por el tronco de los árboles en días muy húmedos o de lluvia fina. Se pueden encontrar también en muros de piedra húmedos con musgos y demás vegetación higrófila. Numerosos autores refieren su tendencia a trepar por el tronco de árboles en tiempo húmedo, de donde viene su antigua denominación de *Limax arborum*. LUPU (1974) en su clasificación ecológica de los limácidos (y agriolimácidos) de Rumanía, incluye esta especie en el grupo de los limácidos arborícolas. Diversos autores citan la alimentación fundamentalmente vegetariana de esta especie con especial inclinación hacia los líquenes y algas.

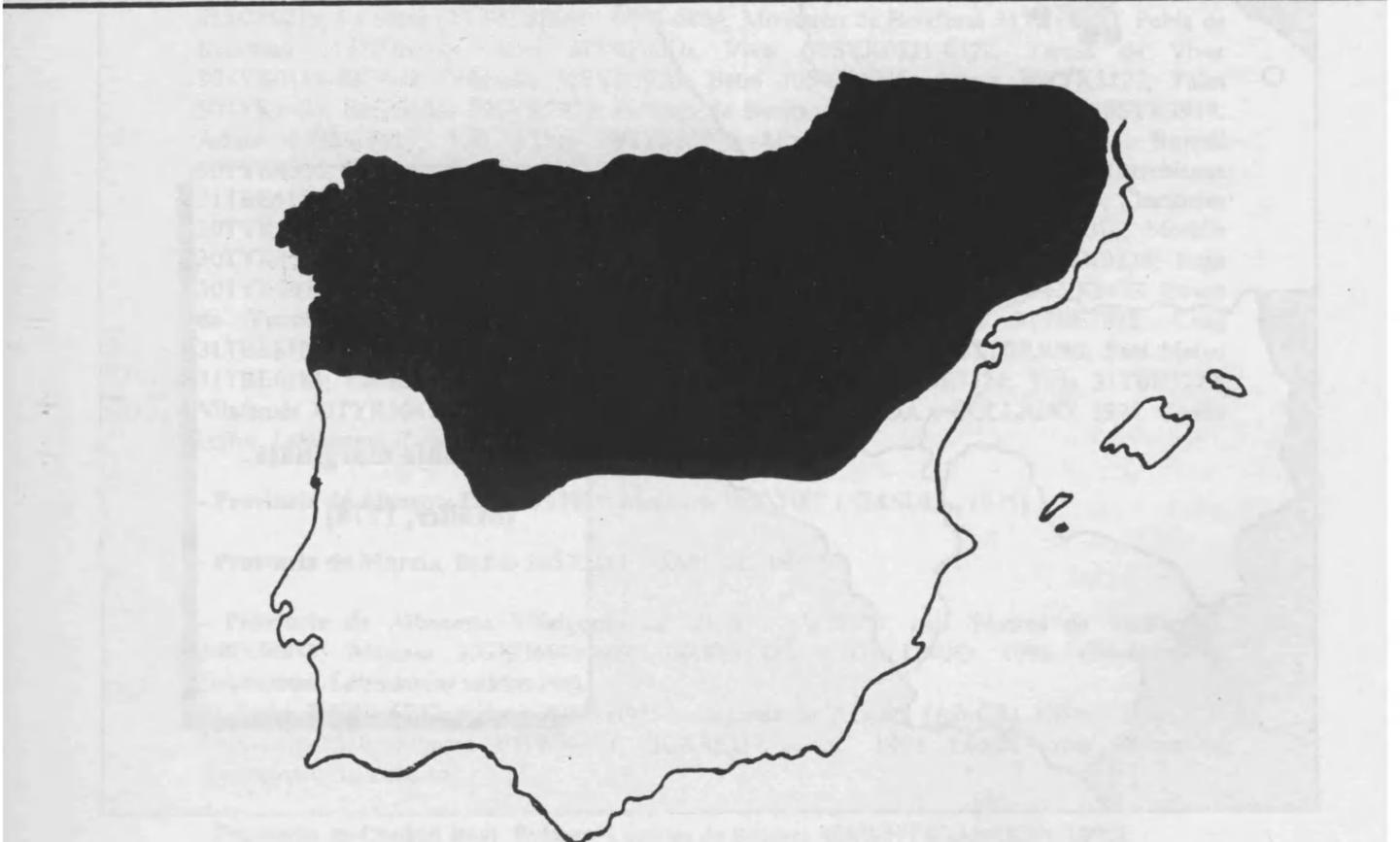
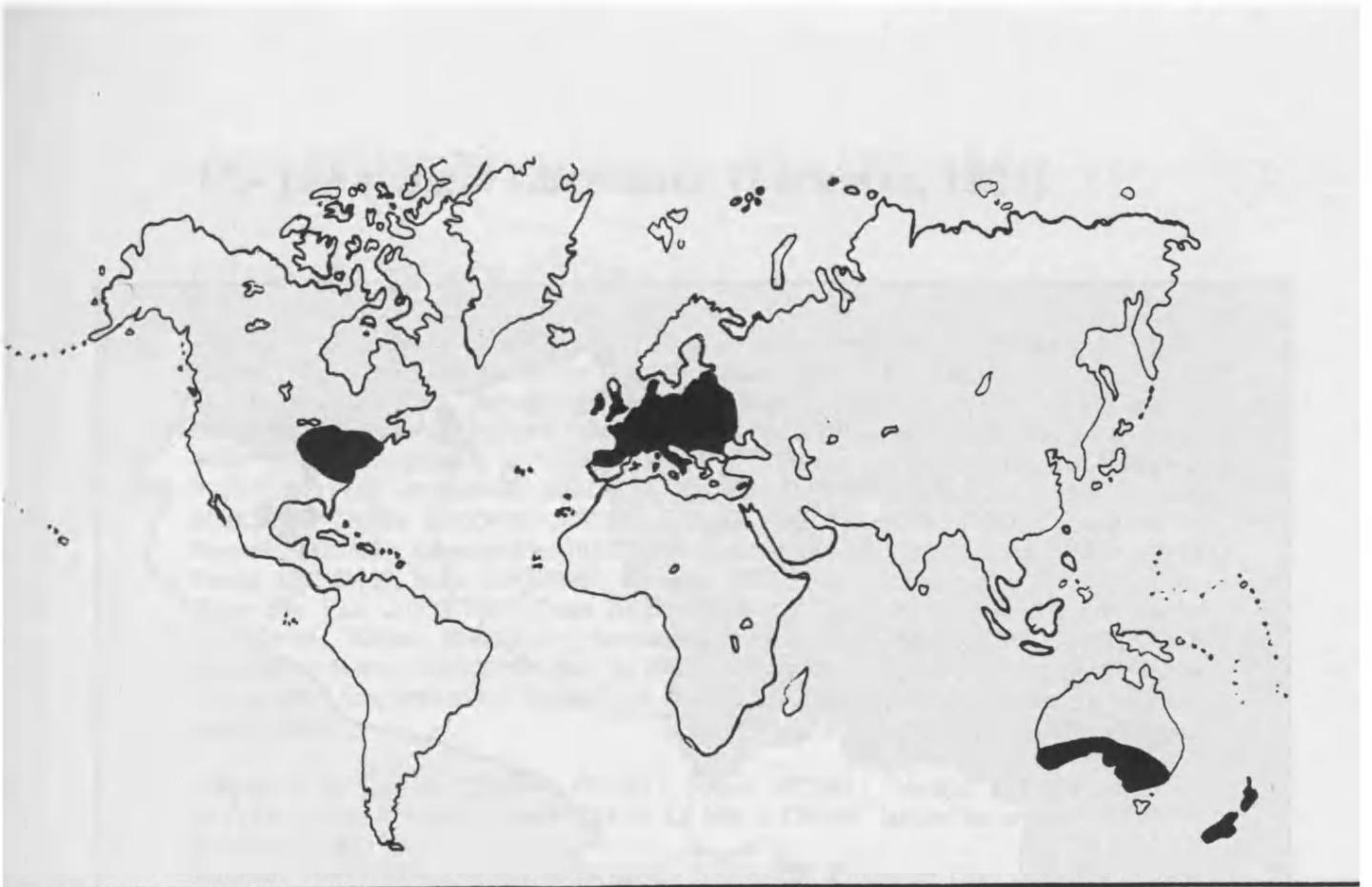
DISTRIBUCIÓN

General

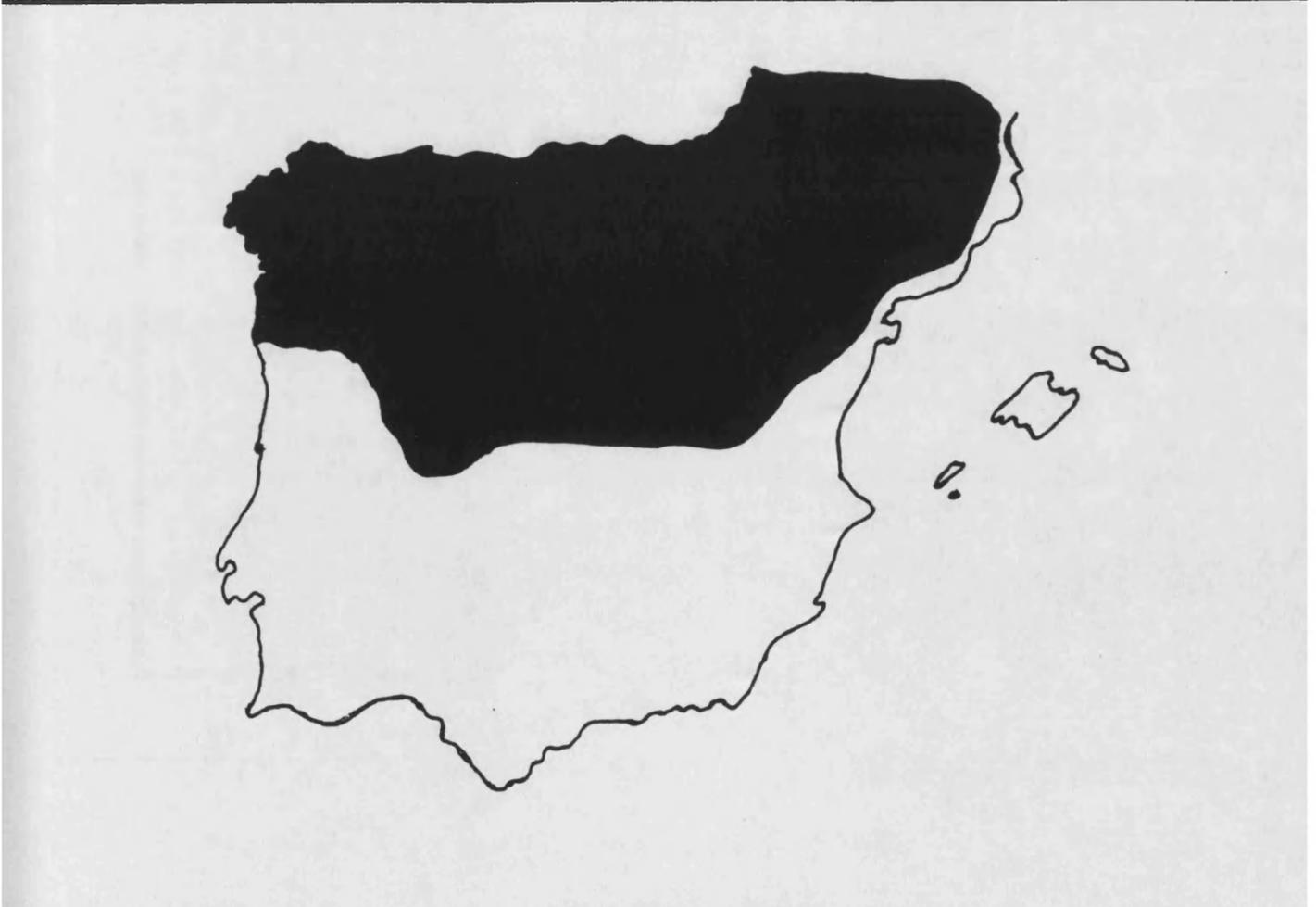
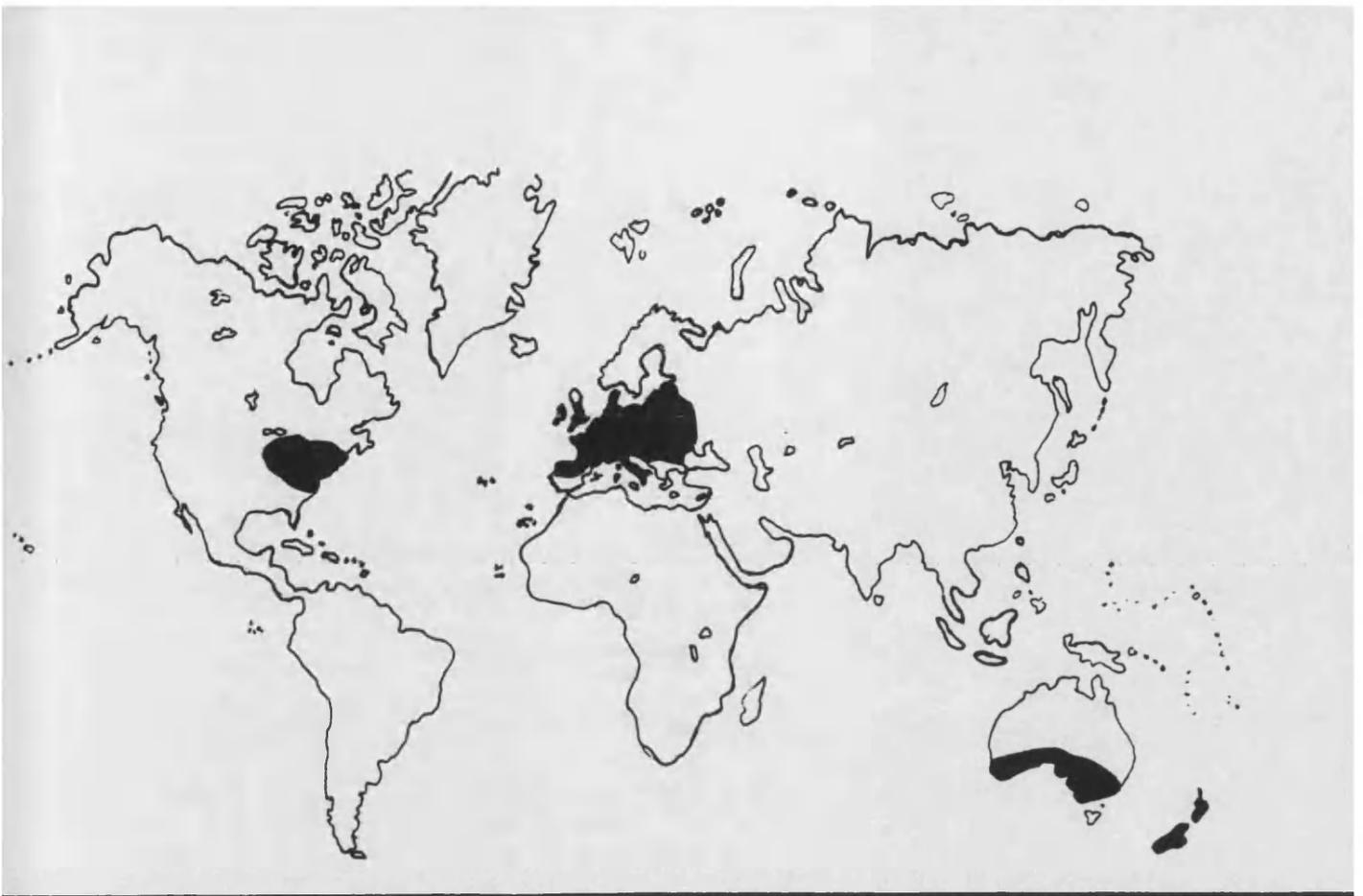
Distribuida por toda Europa excepto en el extremo norte de Escandinavia. Por el este llega hasta los Balcanes y Bulgaria. Introducida en Australia, Nueva Zelanda y Estados Unidos (KERNEY *et al.*, 1983; SOUTH, 1992).

Península Ibérica

En nuestra área de estudio aparece en el Pirineo catalán y los Montes Universales (Sierra de Albarracín y Serranía de Cuenca). En el resto de la Península, hay citas en Navarra (LARRAZ, 1982; LARRAZ y CAMPOY, 1980; LARRAZ y EQUISOAIN, 1993; ALTONAGA *et al.*, 1994), Pirineo de Huesca (ALTIMIRA y BALCELLS, 1972; ALTONAGA *et al.*, 1994), País Vasco (GÓMEZ *et al.*, 1981; MARTÍN, 1985; ALTONAGA *et al.*, 1994), Galicia (CASTILLEJO, 1982); Sevilla (ARRÉBOLA, 1990); Asturias, Cantabria, Palencia, Soria, Rioja y el Moncayo zaragozano (ALTONAGA *et al.*, 1994); Serranía de Cuenca, Segovia y Sierra de Guadarrama (GARRIDO, 1995). Es decir, se encuentra repartida por las zonas montañosas de la mitad norte de España. No ha sido citada en Portugal ni las Islas Baleares.



Lehmannia marginata



Lehmannia marginata



Lehmannia marginata
(Müller, 1774)

13.- *Lehmannia valentiana* (Férussac, 1821)

CITAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

- **Provincia de València:** Cullera 30SYJ34; Tabernes de Valldigna 30SYJ32; Pinedo 30SYJ26; La Barraca d'Alzira 30SXH51; Carcaixent 30SYJ23; Albaida 30SYJ10 (GASULL, 1975).

El Saler 30SYJ2962; La Canyada 30SYJ1579; Cullera 30SYJ3741; Alberic 30SYJ1330; Masías 30SYJ2382; Almenara (CS) 30SYK3904-4004; Albalat de la Ribera 30SYJ2442; Barraca d'Aigües Vives 30SYJ2930; Benifairó de Valldigna 30SYJ3227; Gandia 30SYJ4320; València, Campanar 30SYJ2373; Pobla de Vallbona 30SYJ0984; Ribarroja 30SYJ0980; Lliria 30SYJ0391; Casinos 30SXJ9696; Chulilla 30SXJ8391-30SXJ8194; Pantano de Buseo 30SXJ7685; Caudete de las Fuentes 30SXJ4880; Camporrobles 30SXJ3890; La Loberuela 30SXJ4292; Sueca 30SYJ3147; El Perelló 30SYJ3452; Buñol 30SXJ9060; Domeño 30SXJ7598; Hortunas de Arriba 30SXJ6862; Quart dels Valls 30SYK3403; Casas Bajas 30TXK4832; Vallanca 30TXK4035; Los Santos 30TXK4641; Xàtiva 30SYJ1515; Montaberner 30SYJ1707; Godella 30SYJ2079; Anna 30SYJ0320; Jalance 30SXJ6740; Real de Gandia 30SYJ4314; Millares 30SXJ9245; L'Alcudia 30SYJ1540; Lliria 30SYJ0490 (BORREDÀ *et al.*, 1990. Citado como *Lehmannia (Lehmannia) valentiana*).

-**Provincia de Castelló:** Segorbe 30TYK11; Altura 30TYK11; Navajas 30TYK11; Benassal 30TYK47; Viver 30SYK02; Veo 30SYK22; La Jana 31TBE68; Campos de Arenoso 30TYK04 (GASULL, 1981).

Almenara 30SYK4004; Castelló de la Plana 31SBE4434; Columbret Gran (Illes Columbrets) 31SCE0219; La Sénia (T) 30TBF6901-6903-6804; Monasteri de Benifassà 31TBF6207; Pobla de Benifassà 31TBF6106; Fredes 31TBF6010; Viver 30SYK0521-0222; Teresa de Viver 30SYK0119-XK9918; Vilavella 30SYK3920; Betxi 30SYK4025; Artesa 30SYK3227; Tales 30SYK2925; Benitandús 30SYK2924; Pantano de Benitandús 30SYK3723; Eslida 30SYK2918; Artana 30SYK3519; Vall d'Uxó 30SYK3509; Alfara de Algimia 30SYK2705; Borriol 30TYK4936; Pobla de Tornesa 30TYK5542-31TBE4544; Torrenostra 31TBE6353; Torreblanca 31TBE6155; Oropesa 31TBE5641-5340; Culla 30TYK4169; Castellfort 30TYK4084; Cinctorres 30TYK3597; Forcall 30TYL3703-3903; Todolella 30TYL3203; Zorita 30TYL4016; Morella 30TYK4594; Vallibona 31TBE5199; Eslida 30SYK3017; Fuente La Reina 30TYK0336; Toga 30TYK2435; Onda 30TYK3130; Mas de Rosildós 30TYK5063; Albocàsser 30TYK5470; Coves de Vinromà 31TBE5466; Benicassim 31TBE4733-4535; Penyíscola 31TBE7872; Calig 31TBE8183-7582; Traiguera 31TBE7289; La Xana 31TBE6989; Xert 31TBE5989; Sant Mateu 31TBE6183; Salzedella 31TBE6079-5977; Venta La Higuera 31TBE5774; Tirig 31TBE5279; Vilafamés 30TYK5047-5144-4842; Nules 30SYK4513 (BORREDÀ y COLLADO, 1994. Citado como *Lehmannia (Lehmannia) valentiana*).

- **Provincia de Alacant:** Elx 30SYH03; Banyeres 30SXH87 (GASULL, 1975).

- **Provincia de Murcia:** Bullas 30SXH11 (GASULL, 1975).

- **Provincia de Albacete:** Villalgordo del Júcar 30SWJ8150; Los Yesares de Valdeganga 30SXJ0833; Almansa 30SXH6698-6699 (BORREDÀ y COLLADO, 1991. Citado como *Lehmannia (Lehmannia) valentiana*).

El Jardín 30SWH6097; Riópar 30SWH4863; Lagunas de Ruidera (AB-CR) 30SWJ1212-1311-1414-1410-1510; Munera 30SWJ4421 (BORREDÀ *et al.*, 1991. Citado como *Lehmannia (Lehmannia) valentiana*).

- **Provincia de Ciudad Real:** Ruidera, Lagunas de Ruidera 30SWJ11 (GARRIDO, 1995).

- **Provincia de Jaén:** Cazorla, Castillo 30SWG0095; Coto Ríos, Reserva de Cazorla 30SWH1412 (ALTONAGA *et al.*, 1994).

Central Hidroeléctrica Cerrado del Utrero, Sierra de cazorla 30SWH00; Torre del Vinagre, Sierra de Cazorla 30SWH01 (GARRIDO, 1995).

- **Provincia de Girona:** Serra de l'Albera 31TDH90 (GARRIDO, 1995).
- **Provincia de Lleida:** Hotel Cas-Tor, Solsona 31TCG87 (BECH, 1988).
Alcarràs 31TBG9404; Roselló 31TCG0018 ; Arties 31TCH2627; Bellver 31TCG9991; Caldes de Bohí 31TCH2313; Estahis 31TCH4616; Guingueta 31TCH4617; Seu d'Urgell 31TCG7290; Sorpe 31TCH4122. (ALTONAGA *et al.*, 1994).
- **Provincia de Barcelona:** San Ginés 31TDF4696 (ALTONAGA *et al.*, 1994).
Sallent, Manresa 31TDG03 (GARRIDO, 1995)
- **Provincia de Tarragona:** Els Canaletes, Serra de Pandols 31TBF73; Serra de Cavalls, Gandesa 31TBF84 (GARRIDO, 1995).
- **Andorra:** Andorra la Vella 31TCH7807. 1000 m, Aixovall 31TCH7504. 1000 m (BORREDÀ *et al.*, 1994. Citado como *Lehmannia (Lehmannia) valentiana*).

WALDÉN (1961) la cita como *Limax (Lehmannia) valentianus* en Valencia, Barcelona y Gerona, sin especificar localidades.

MATERIAL ESTUDIADO

a) Provincia de VALÈNCIA

- Benimàmet. 8/2/91. 30SYJ2175. 80 m. 1 ej.
- Mareny de Barraquetes. 25/5/91. 30SYJ3746. 10 m. 12 ejs.
- Gandia. 30/3/91. 30SYJ4416. 10 m. 4 ejs.
- Montaverner. 30/3/91. 30SYJ1807. 200 m. 1 ej.
- Port Saplaya. 20/11/91. 30SYJ3375. 10 m. 5 ejs.
- València. Barri L'Amistat. 2/12/91. 30SYJ2770. 10 m. 25 ejs.
- València. La Fe. 20/12/91. 30SYJ2473. 10 m. 3 ejs.
- El Palmar. 24/1/93. 30SYJ3154. 10 m. 1 ej.
- Camporrobles. 7/4/93. 30SXJ3790. 620 m. 7 ejs.
- Casas Bajas. 13/4/93. 30TXK4831. 700 m. 2 ejs.
- Los Santos. Río Ebrón. 14/4/93. 30TXK4641. 900 m. 2 ejs.
- Los Santos. Casa de las Monjas. 14/4/93. 30TXK4541. 900 m. 2 ejs.
- Mas de los Mudos. Río Turia. 15/4/93. 30TXK4841. 800 m. 2 ejs.
- Sinarcas. Bco. Arroyo del Regajo. 26/6/93. 30SXX5703. 900 m. 1 ej.
- Sinarcas. Fuente San Marcos. 26/6/93. 30SXX5203. 920 m. 2 ejs.
- Jaraguas. Fuente del Amparo. 10/7/93. 30SXJ4176. 700 m. 1 ej.
- Venta del Moro. Fuente los Desmayos. 10/7/93. 30SXJ4171. 750 m. 4 ejs.
- Domeño. Baños de Verche. 10/7/93. 30SXJ7897. 400 m. 4 ejs.
- Calles. Mas de Caspellano. 10/7/93. 30SXX7803. 300 m. 1 ej.
- Requena. Fuente del Perro. 27/7/93. 30SXJ6270. 700 m. 1 ej.
- Requena. Los Morenos. 20/7/93. 30SXJ5463. 700 m. 5 ejs.
- Gestalgar. Fuente de la Peña María. 27/9/93. 30SXJ8585. 200 m. 1 ej.
- Ontinyent. Fte. La Morera. 5/10/93. 30SXH9794. 680 m. 3 ejs.
- Ontinyent. Ermita Virgen del Pilar. Fuente. 8/12/93. 30SYH0196. 500 m. 3 ejs.
- Albaida. Río. 8/12/93. 30SYJ1505. 300 m. 1 ej.
- Moixent. Pozo de Sant Joan. 8/12/93. 30SYJ0303. 550 m. 2 ejs.
- Mijares. Fte Los Desamparados. 27/3/94. 30SXJ7661. 500 m. 1 ej.
- Hortunas. 10/3/94. 30SXJ7159. 500 m. 1 ej.
- Navalón de Abajo. Fte. Las Arenas. 15/7/94. 30SXJ9010. 600 m. 1 ej.

- Godella. 20/9/94. 30SYJ2378. 100 m. 4 ejs.
- Simat de Valldigna. 27/9/94. 30SYJ3226. 60 m. 1 ej.
- Olocau. Bco. Olocau. 10/10/94. 30SYJ1197. 260 m. 1 ej.
- Jarafuel. Fte. Las Anguilas. 22/11/94. 30SXJ6535. 500 m. 1 ej.
- Macastre. Fte. Sta. Bárbara. 22/11/94. 30SXJ9263. 400 m. 1 ej.
- Venta del Moro. Casas del Rey. Fuente María. 17/11/94. 30SYJ3971. 680 m. 3 ejs.
- Chera. Finca La Ermita. 30/11/94. 30SXJ7284. 780 m. 3 ejs.
- Cotes. 14/1/95. 30SYJ0726. 60 m. 1 ej.
- Godelleta. Bco. La Fuentecica. 28/1/95. 30SYJ0576. 120 m. 1 ej.
- Moixent. 8/4/95. 30SXJ9405. 340 m. 2 ejs.
- Montesa. 8/4/95. 30SYJ0314. 300 m. 1 ej.
- Alfarp. Río Magro. 30/4/95. 30SYJ1050. 120 m. 1 ej.
- Llombai. 30/4/95. 30SYJ0854. 200 m. 1 ej.
- Dos Aguas. Bco. del Bosque. 30/4/95. 30SXJ8950. 300 m. 1 ej.
- Siete Aguas. Rambla del Papán. 22/4/95. 30SXJ7970. 640 m. 1 ej.
- Vilamarxant. Río Turia. 22/4/95. 30SYJ0582. 80 m. 1 ej.
- Torre Lloris (Énova). 10/5/91. 30SYJ1724. 50 m. 5 ejs.
- Oliva. 7/3/93. 30SYJ5011. 10 m. 10 ejs.
- Marjal Pego-Oliva. Límite provincial V-A. 7/3/93. 30SYJ5407. 10 m. 2 ejs.
- Algemesí. Río Magro. 21/5/95. 30SYJ2140. 20 m. 1 ej.
- Almusafes. 21/5/95. 30SYJ2351. 10 m. 2 ej.
- Bicorp. Bco. del Baldío. 15/10/95. 30SXJ9133. 250 m. 3 ejs.

b) Provincia de CASTELLÓ

- Nules. 2/2/93. 30SYK4612. 10 m. 1 ej.
- Masia Molí de l'Abat. Río Sènia. 11/4/93. 31TBF6706. 900 m. 4 ejs.
- Vilafamés. Font del Lleó. 6/4/93. 30TYK4644. 150 m. 1 ej.
- Ahín. Bco. de la Caridad. 30/8/94. 30SYK2719. 480 m. 1 ej.
- Alfondegulla. Bco. del Arquet. 30/8/94. 30SYK3414. 260 m. 1 ej.
- Almedijar. Collado del Cañar. 28/9/94. 30SYK2216. 500m. 1 ej.
- Sueras. Manantial de Castro. 28/9/94. 30SYK2424. 460 m. 1 ej.
- Fuentes de Ayódar. 28/9/94. 30SYK2033. 460 m. 1 ej.
- Almenara. Camping. 15/10/94. 30SYK4102. 5 m. 1 ej.
- Almenara. Azagador de Benavites. 15/10/94. 30SYK3901. 10 m. 2 ejs.
- Pobla de Benifassá. Font de Bassiets. 8/12/94. 31TBF6106. 620 m. 1 ej.
- Vinarós. Límite provincial CS-T. 12/12/94. 31TBE8395. 100 m. 1 ejs.

c) Provincia de ALACANT

- Beniarrés. 8/4/91. 30SYJ2801. 500 m. 2 ejs.
- Relleu. 8/4/91. 30SYH3576. 350 m. 3 ejs.
- Sax. Río Vinalopó. 12/5/91. 30SXH9068. 460 m. 2 ejs.
- Confrides. 4/11/91. 30SYH5072. 400 m. 3 ejs.
- Pego. Marjal Pego-Oliva. 7/3/93. 30SYJ5407. 10 m. 3 ejs.
- Miraflor. 7/3/93. 31SBD4104. 200 m. 2 ejs.
- Dénia. Castillo. 7/3/93. 31SBD5004. 10 m. 2 ejs.
- Forna. Bco. de Forná. 28/3/93. 30SYJ4707. 80 m. 27 ejs.

- Forna. Bco. Las Balsas. 28/3/93. 30SYJ4505. 160 m. 1 ej.
- Verger. 4/4/93. 31SBD4003. 10 m. 1 ej.
- Tormos. 4/4/93. 30SYH5498. 80 m. 3 ejs.
- Casas del Señor. Fuente la Canaleta. 15/5/93. 30SXH7851. 660 m. 3 ejs.
- Teulada. Solpark. 3/10/93. 31SBC5087. 10 m. 1 ej.
- Teulada. Ermita Sant Vicent Ferrer. 3/10/93. 31SBC5098. 60 m. 4 ejs.
- Xàbia. Cap La Nau. 3/10/93. 31SBC5395. 120 m. 6 ejs.
- Setla i Mirarrosa. 17/10/93. 31SBD4304. 10 m. 1 ej.
- Beneixama. 7/12/93. 30SXH9787. 640 m. 1 ej.
- Banyeres. Río Vinalopó. 7/12/93. 30SYH0287. 680 m. 1 ej.
- Ventas de Pedreguer. 30/1/94. 31TBC4399. 80 m. 7 ejs.
- Llosa de Camacho. 30/1/94. 30SYH5995. 240 m. 1 ej.
- Jalón. Río Jalón. 30/1/94. 30SYH5892. 200 m. 1 ej.
- Pedreguer. 30/1/94. 31SBC4498. 80 m. 1 ej.
- Tàrbena. 2/10/94. 30SYH5288. 540 m. 1 ej.
- Bolulla. Río Bolulla. 2/10/94. 30SYH5184. 200 m. 3 ejs.
- Benamar. Río Serpis. 9/10/94. 30SYH2595. 300 m. 1 ej.
- Planes. 9/10/94. 30SYH3296. 400 m. 1 ej.
- Alpatró (Vall de la Gallinera). 9/10/94. 30SYJ4304. 350 m. 1 ej.

d) Provincia de GIRONA

- Palamós. /3/95. Jardines. 31TEG1133. 10 m. 1 ej. V. Bros leg.
- Fogars de Tordera. Urbanización Parque de los Príncipes. 7/6/92. 31TDG7319. 100 m. 1 ej. Jordi Nebot leg.
- Banyoles. Puig de Sant Martirià. 27/3/94. 31TDG8064. 400 m. 3 ejs. J. Nebot leg.
- Olot. Mas Bernat. 11/8/95. 31TDG5870. 500 m. 4 ejs. J. Nebot leg.

e) Provincia de BARCELONA

- Mura. La Vall. /2/94. 31TDG1616. 400 m. 2 ejs. V. Bros leg.
- Sabadell. Jardines. /4/95. 31TDF2399. 200 m. 7 ejs. V. Bros leg.
- Sabadell. /9/95. 31TDG2600. 300 m. 1 ej. V. Bros leg.

f) Provincia de TARRAGONA

- Montblanc. 21/3/93. 31TCF4582. 400 m. 2 ejs.
- Camarles (Delta del Ebro). 19/3/94. 31TCF0416. 10 m. 4 ejs.
- Amposta. 19/3/94. 31TBF9508. 5 m. 2 ejs.
- Aldover. 11/12/94. 31TBF8928. 10 m. 2 ejs.

g) Provincia de TERUEL

- Camarena de la Sierra. Río Regajo de Camarena. 1/5/93. 30TXK6743. 1400 m. 1 ej.
- Albarracín. 2/5/93. 30TXK3176. 1200 m. 1 ej.
- Libros. Río Guadalaviar. 22/5/93. 30TXK5147. 800 m. 2 ejs.
- Beceite. La Parrissa. Río Matarraña. 23/7/93. 31TBF6419. 700 m. 5 ejs.

- Cascante. Ermita San Pablo. Río Camarena. 29/10/93. 30TXK5654. 900 m. 1 ej.
- Villar de Salz. 1/11/93. 30TXL2505. 1100 m. 1 ej.

h) Provincia de CUENCA

- La Loberuela. 8/12/90. 30SXJ4292. 800 m. 32 ej.
- La Rinconada. Río Turia. 14/2/93. 30SXK2451. 800 m. 2 ej.
- Cañete. Río Mayor de Molinillos. 31/12/93. 30TXK1732. 1050 m. 1 ej.

i) Provincia de ALBACETE

- Alcaraz. 29/10/94. 30SWH4377. 600 m. 1 ej.

j) Provincia de MURCIA

- Cehegín. Río Argos. 2/11/91. 30SXH0517. 500 m. 8 ej.
- El Sabinar. Casa Fuente Mellina. 12/6/93. 30SWH7428. 1000 m. 3 ej.
- La Encarnación. Río Quípar. 12/6/93. 30SWH9709. 700 m. 15 ej.
- Cehegín. Virgen de la Peña. Río Argos. 13/6/93. 30SXH0720. 600 m. 1 ej.
- Embalse del Cenajo. Límite provincial MU-AB. 14/6/93. 30SXH1048. 600 m. 6 ej.

k) Provincia de JAÉN

- Santiago de la Espada. Río Zumeta. 31/10/94. 30SWH5016. 1200 m. 2 ej.
- Cazorla. 17/9/91. 30SWG0095. 900 m. 1 ej. José Ramón Arrébola leg.
- Siles. 13/9/91. 30SWH3648. 700 m. 4 ej. J.R. Arrébola leg.

l) Provincia de ALMERÍA

- San Juan de los Terreros. 30/4/95. 30SXG1937. 10 m. 2 ej.
- Sorbas. Río de Aguas. 23/3/91. 30SWG7905. 300 m. 5 ej. J.R. Arrébola leg.

CARACTERES EXTERNOS

Babosas de tamaño medio, que pueden alcanzar los 70 mm en extensión, aunque la mayoría sólo llegan a los 50-60 mm. Piel fina y translúcida con tubérculos algo alargados y de figura casi rectangular. Existe una quilla dorsal posterior corta y apenas distinguible. Extremo posterior afilado.

El color de fondo del dorso es pardo claro, siendo los laterales de tonalidad algo más pálida. Presenta dos bandas oscuras conspicuas que recorren todo el dorso, arqueándose sobre el escudo dando un dibujo en forma de lira, añadiéndose en esta zona una tercera banda rectilínea entre las dos laterales. La cabeza y los tentáculos un poco más oscuros que el resto de la superficie dorsal. Este es el diseño más común pero existe una gran variabilidad.

El manto ocupa algo más de un tercio de la longitud corporal, y en vivo muestra un dibujo en forma de huella digital bien marcado. En el tercio posterior del lateral derecho se abre el orificio respiratorio rodeado por una aureola clara.

Suela pedia tripartita y siempre de color claro.

Mucus incoloro, abundante y muy fluido.

VARIABILIDAD

Sobre el dibujo más común del dorso que hemos descrito, existe una gran diversidad. Aunque por lo general las poblaciones son uniformes en cuanto al aspecto externo, con cierta frecuencia hemos encontrado juntos ejemplares de aspecto diferente. No hemos encontrado relación entre el color o diseño de los individuos y las características del medio en que se han recolectado.

Existen individuos de color pardo claro uniforme, sin ningún tipo de bandas, aunque siempre se insinúan sobre el escudo. Otros son muy oscuros de color de fondo, teniendo aspecto casi negruzco.

Numerosos ejemplares poseen no un par de bandas, sino dos o más pares, que por lo general no están totalmente definidas. Algunos individuos muestran un aspecto reticulado o incluso moteado al coalescer estas bandas por uniones transversales.

El tono de fondo de algunos especímenes se podría definir como grisáceo más bien que pardo.

La suela pedia, de color claro, en algún individuo es de tonalidad amarillenta.

Pese a esta gran variabilidad en los adultos los ejemplares muy juveniles muestran un aspecto bastante uniforme, con color claro de fondo y dos bandas laterales negruzcas que recorren todo el dorso.

ANATOMÍA INTERNA

Concha

Limacela generalmente gruesa y bien desarrollada que se transluce bajo el escudo. En los ejemplares fijados produce una protuberancia sobre el dorso, que delimita su contorno.

Es alargada, oval o subrectangular (7 x 4 mm de media en los ejemplares grandes), muy gruesa y de color blanquecino, con numerosos pequeños núcleos más calcificados y blancos en la superficie superior. Estrías de crecimiento visibles. Muestra un reborde membranoso y fino de consistencia córnea y tonalidad ambarina.

Aparato digestivo

Rádula con diente central tricuspíado, que recuerda al género *Deroceras*. Laterales tri o bicuspidados. Marginales de aspecto diverso y menos curvados que en *L. marginata*.

Poseen un ciego intestinal muy largo que llega hasta el fondo del saco visceral.

A diferencia de otras especies del género como *L. marginata* o *L. rupicola* no existe tejido negruzco en torno a la masa visceral

Genitalia

Atrio genital bastante largo y rodeado de pequeños músculos. Pene corto y ancho, en cuyo ápice existe un apéndice grueso, largo y de punta roma, que suele aparecer curvado, junto al cual desemboca el conducto deferente que es bastante grueso. Por delante de la entrada de este conducto se inserta el músculo retractor peneal, que alcanza notable desarrollo. Nunca se observa pigmentación en toda la superficie del pene que es de color blanco o crema. En el interior del pene aparece un pliegue circular cuyos extremos confluyen junto al apéndice. El oviducto es corto y ancho, y por delante del mismo desemboca el conducto de la espermateca, la cual es grande y ovalada, y tiene una tonalidad ambarina.

El espermoviducto y la glándula de la albúmina son como los de *L. marginata* aunque nunca aparecen pigmentados de oscuro.

La glándula hermafrodita alcanza un considerable desarrollo en extensión y espesor. Tiene forma aproximadamente circular y está situada externamente a la masa visceral y es de color pardo muy claro, con los contornos de los acinos en tono marrón más oscuro. Los acinos son numerosos y grandes, con forma subcuadrangular. El conducto hermafrodita es bastante largo y algo oscuro, muy sinuoso en su parte final.

REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO

A pesar de la gran cantidad de ejemplares recolectados en todas las épocas del año, de día y de noche, y bajo diversas condiciones climatológicas, nunca hemos podido observar la cópula, y tampoco en algunos ejemplares que hemos mantenido en cautividad durante meses. Así mismo, no hemos encontrado datos bibliográficos sobre la cópula de esta especie. Esto podría hacer pensar en la posibilidad de la autofecundación, pero sin embargo McCracken y Selander (1980) encontraron en esta especie altos niveles de heterozigosis lo que indica una reproducción claramente anfimíctica.

Los huevos son ovales, amarillentos y translúcidos, haciéndose más opacos y blanquecinos con el paso del tiempo. Son depositados en grupos de unos 20 debajo de piedras, basuras o cortezas, generalmente enterrados a poca profundidad. La mayor parte de las puestas tienen lugar en otoño e invierno.

No hemos encontrado datos sobre el tiempo de eclosión de los huevos, y nuestros intentos de estudiar el proceso en el laboratorio no han llegado a buen fin. De todas maneras, hemos observado que la eclosión de los huevos tiene lugar sobre todo entre los meses de enero y mayo. En una puesta cuya eclosión se observó, a mediados de abril, los recién nacidos medían unos 5 mm y eran de color claro, con bandas laterales visibles. Pensamos que se trata de una especie de ciclo anual, aunque pueden haber algunos supervivientes que vivan más tiempo. Desde enero a julio, la inmensa mayoría de ejemplares son juveniles. En los meses de verano abundan los inmaduros, de buen tamaño, pero con la genitalia sin desarrollar. Los adultos, maduros sexualmente, sólo se encuentran entre los meses de septiembre y enero.

DISCUSIÓN

Esta especie se diferencia de las otras dos del género presentes en el área de estudio (*L. marginata* y *L. rupicola*) en la posición del apéndice penial, que se encuentra junto a la inserción del músculo retractor y la desembocadura del conducto deferente, mientras que en las especies referidas se halla en posición opuesta. Además se podrían diferenciar por la coloración externa, aunque ello siempre sea discutible. Otro carácter diferenciador que hemos encontrado de manera constante es la presencia de un tejido negrozco en el interior de la cavidad corporal y rodeando la masa visceral en las otras dos especies citadas, carácter que nunca se encuentra en *L. valentiana*.

Algunos ejemplares muestran el apéndice penial invaginado lo que puede inducir a confusiones con *Lehmannia nyctelia* (BOURGUIGNAT, 1861), especie del norte de África y el este de Europa, nunca citada en la Península, la cual es indistinguible externamente de *L. valentiana* y se caracteriza por no tener apéndice penial. Sin embargo, en nuestros ejemplares, al diseccionar el pene aparecía el apéndice invaginado en su interior.

El nombre específico *valentiana* hace referencia a València, pues FÉRUSAC (1821), describió esta especie (*Limax valentianus*) a partir de material de dicha procedencia.

ECOLOGÍA

Se trata de la segunda especie más abundante en el área de estudio tras *Deroceras reticulatum*. Se encuentra un poco por todas partes pero es especialmente abundante en las zonas bajas. Es una especie antrópica, muy frecuente en todo tipo de lugares ligados a la actividad humana: Huertas, jardines, fuentes, vertederos, ruinas, alcantarillas, etc. Es habitual encontrarlas debajo de basuras, escombros o plásticos en cualquier lugar con suficiente humedad. Al contrario que *L. marginata* esta especie no parece tener tendencia a trepar por el tronco de los árboles; sin embargo, en tiempo lluvioso las hemos visto ascender por las paredes en varias ocasiones. La alimentación es fundamentalmente vegetariana, pudiendo causar daños especialmente en jardines, sin embargo también consumen materia orgánica en descomposición, a veces mezclada con partículas del suelo, como hemos encontrado en numerosas ocasiones en el tubo

digestivo de ejemplares diseccionados. En algunas ocasiones las hemos sorprendido en su medio natural alimentándose activamente de hongos: *Agaricus campestris*, *A. xanthoderma*, *A. sylvaticum*, *Coprinus comatus*. En cautividad aceptan lechuga, zanahoria, champiñones, pan, y otros productos. Bajo condiciones xéricas, debajo de piedras, cartones o plásticos, o incluso en cautividad en tarros de cristal, se reúnen en pequeños grupos, en contacto por los flancos, para conservar lo más posible la humedad. Este comportamiento lo ha descrito LUPU (1974) para los limácidos en general.

DISTRIBUCIÓN

General

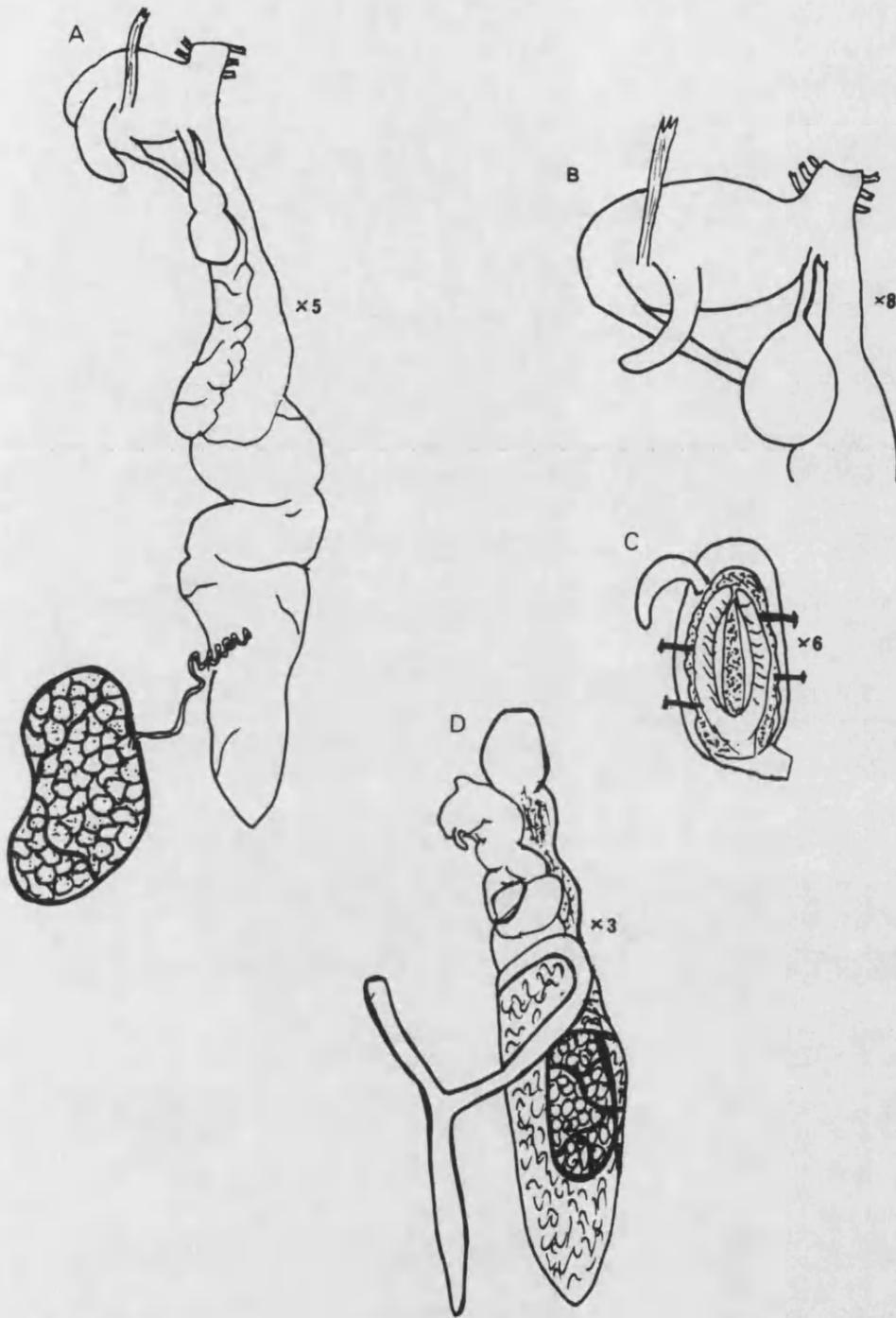
Numerosos autores sugieren el origen ibérico de esta especie que sin embargo se ha extendido por acción del hombre por diversas partes del globo, acompañando a plántones transplantados a otros lugares. Así, KILLEEN (1992), comenta que esta especie ibérica se citó en septiembre de 1986 por primera vez en la región inglesa de Suffolk, en un jardín cerca de Ipswich, y el seguimiento continuo de dicha colonia ha venido a evidenciar un rápido florecimiento y expansión, invadiendo jardines vecinos. La capacidad de expansión de esta babosa parece notable, aunque en los países del norte, de clima frío, se suele encontrar especialmente en invernaderos, y no son nada comunes en espacios abiertos. Se puede hallar en toda Europa, desde Suecia hasta Francia (MARTÍN, 1985) además de la Península Ibérica. Por el este, en Polonia y Rumanía (GROSSU, 1983). También en el norte de África, en Argelia y Marruecos (WIKTOR, 1983), donde nosotros mismos (sin publicar) la hemos recolectado en algunas localidades marroquíes. Curiosamente, no se ha citado en Italia, donde sin embargo (GIUSTI *et al.*, 1985; CÖSSIGNANI y COSSIGNANI, 1995) se citan dos especies del género en cotas altas: *L. marginata* y *L. rupicola*, y otras tres en las cotas bajas cerca de la costa: *L. melitensis* (LESSONA et POLLONERA), *L. caprai* GIUSTI y *L. nyctelia* (BOURGUIGNAT). Se ha introducido asimismo en Israel (HELLER, 1993). SEIXAS (1992) la cita como *Lehmanna poirieri* en Azores y Canarias. Nosotros mismos, la hemos recolectado (sin publicar) en la isla de Madeira, en el Jardín Botánico de Funchal. Igualmente se ha introducido en Norteamérica, donde habita en medios naturales en California, con clima mediterráneo, Australia y Nueva Zelanda (SOUTH, 1992), y en Argentina (GROSSU, 1983).

Península Ibérica

Es una especie originaria de la Península Ibérica, donde se ha encontrado por todas las zonas prospectadas, a excepción de las grandes alturas, donde el frío parece ser el principal factor limitante. También aparece en las Baleares (GASULL y ALTENA, 1969) donde, sin embargo, no ha sido citada en la isla de Menorca.



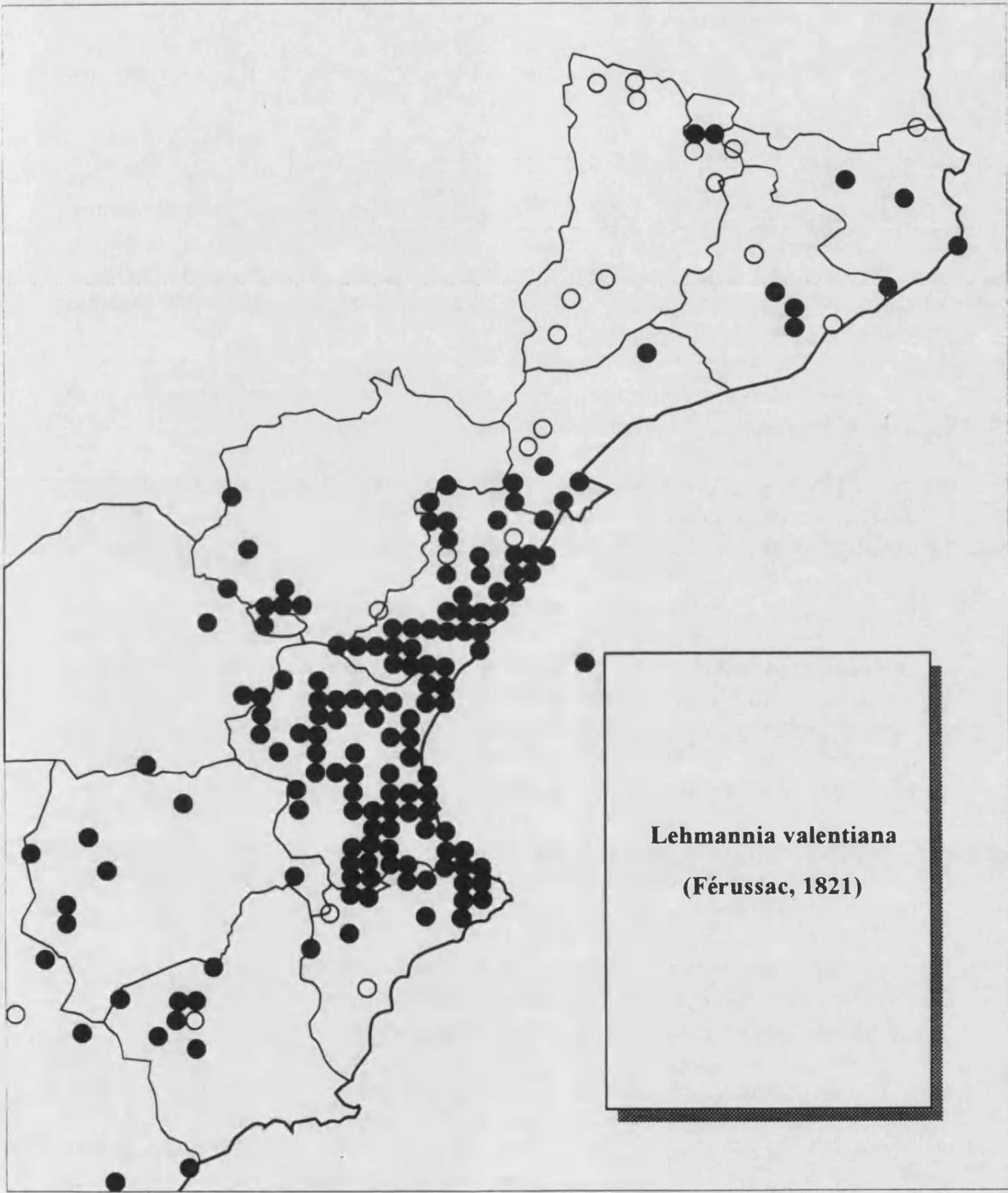
Lehmannia valentiana: Variabilidad en el bandeado dorsal



Lehmanna valentiana: A. Aparato reproductor de un ejemplar de La Sènia (T). B. Genitalia distal de un individuo de La Canyada (V). C. Pene abierto mostrando la estructura interna. Ejemplar de Olocau (V). D. Masa visceral, mostrando el larguísimo ciego intestinal.



Lehmannia valentiana



Lehmannia valentiana
(Férussac, 1821)

14.- *Lehmannia rupicola* Lessona et Pollonera, 1884

CITAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Provincia de Castelló: FREDES (Barranco de Salt. Camino a la Tenella). 13/11/92. 31TBF6210. 1300 m. de altitud. Calizas. Bosque de *Pinus sylvestris* con enebro, boj y acebo. Sotobosque tupido con *Pteridium aquilinum*. 2 ejemplares bajo piedras. Alberto Martínez-Ortí leg.

CARACTERES EXTERNOS

El ejemplar mayor de los dos recolectados alcanza una longitud de 48 mm. en alcohol (el otro, 43 mm). El grosor del individuo mayor, medido en el escudo es de 10 mm. El escudo mide 19 mm, por tanto alcanza un buen tamaño (relación longitud corporal / escudo de 2.52). Este espécimen presenta una notable protusión de la genitalia distal.

El extremo posterior del cuerpo es bastante afilado, lo que contrasta con el considerable grosor a la altura del escudo.

Los tubérculos dorsales son aproximadamente rectangulares y de buen tamaño. Están rodeados de una pigmentación algo más oscura que el fondo, lo que confiere al animal un aspecto algo reticulado. El color de fondo del dorso es grisáceo, aclarándose en los laterales donde además desaparece el reticulado. Presenta dos bandas negruzcas paralelas y laterales que desde el extremo posterior llegan hasta el escudo donde se curvan y se reúnen con otra tercera banda central que confluye con las otras en el extremo anterior del manto. En posición más periférica que las dos bandas citadas se insinúan otras dos, lo que configura un aspecto algo moteado. La parte central del dorso, entre las dos bandas, es de tonalidad clara, con finas líneas de color café. La cabeza y los tentáculos son grises, apenas más oscuros que el color de fondo del dorso.

Presentan una quilla posterior muy corta y poco prominente. El neumostoma aparece rodeado de un halo blanquecino. Suela pedia tripartita de color claro uniforme.

Al haber recibido los ejemplares ya conservados en alcohol carecemos de datos sobre el color del mucus que, según la bibliografía, es incoloro, fluido y abundante, similar al de las otras especies del género.

La literatura existente refiere para esta especie una tonalidad oscura: variedad *rupicola* Lessona et Pollonera, 1884 de *L. marginata* (en QUICK, 1960); FECHTER y FALKNER (1993). Pese a ello, CASTILLEJO (1982a, 1982b) describe los ejemplares gallegos de esta especie como “de color grisáceo con tintes acastañados y manchas negras sobre el dorso de forma y tamaño variables; sobre el escudo la pigmentación forma dos bandas negras que se unen por sus extremos anteriores” lo que recuerda bastante a nuestros individuos.

ANATOMÍA INTERNA

Concha

La limacela es ovalada, muy plana y fina, casi transparente. Las estrías de crecimiento son difícilmente apreciables. Muestra numerosos y diminutos puntos blancos repartidos irregularmente por toda la superficie. Presenta un reborde membranoso transparente algo amarillento.

Aparato digestivo

La rádula es similar a *L. marginata*. Tienen un largo ciego intestinal.

La cara interior del tegumento corporal está tapizada por un tejido negruzco, parte del cual se encuentra envolviendo la masa visceral

Genitalia

Atrio genital flanqueado por dos músculos de tamaño desigual. Pene grueso y corto en el que apicalmente desemboca el conducto deferente, corto y delgado, junto al que se inserta en posición subapical el músculo retractor penial. En la cara del pene opuesta a esta inserción, y en posición casi central hay un largo flagelo puntiagudo que mide unos 2/3 de la longitud total de dicho pene. En su base aparece considerablemente engrosado. La tonalidad peneana es grisácea con pigmentación negra irregularmente distribuida, a base de pequeñas manchitas, que se extienden por toda la genitalia distal.

Oviducto libre corto y grueso recubierto por una masa amarillenta de aspecto glandular.

Espermateca alargada que desemboca en la base del pene frente al atrio genital. Está muy adosada al espermooviducto del que resulta difícil desprenderla.

Espermooviducto gris, corto y grueso.

Glándula de la albúmina grande y de color grisáceo amarillento.

Ovotestis bastante pequeña, situada en el exterior de la masa visceral. Es de color gris oscuro, con acinos pequeños. Conducto hermafrodita sinuoso y largo de tonalidad oscura.

REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO

Sin datos.

DISCUSIÓN

CASTILLEJO (1982 b) comenta la opinión de Wiktor de que en un futuro se podrá comprobar que *L. rupicola* es la forma de alta montaña de *L. marginata*,

pero sin embargo, los ejemplares gallegos de Castillejo fueron determinados por aquél como *L. rupicola*. MARTÍN (1985) vuelve a recoger la opinión de Wiktor y explica que entre sus ejemplares del País Vasco de *L. marginata*, hay cierta variación en la longitud del flagelo penial, pero todos presentan los caracteres típicos de esta última especie. Igualmente, ALTONAGA *et al.* (1994) y GARRIDO (1995), consideran que las citas ibéricas de *L. rupicola* deben referirse a *L. marginata*.

En nuestra opinión, la forma que hemos determinado como *L. rupicola* se puede diferenciar bien de *L. marginata* por la longitud del pene, mucho mayor en la primera, la existencia de músculos en el atrio genital, y la presencia de un manguito glanduloso amarillento en el oviducto libre. De *L. valentiana* se distingue por el aspecto externo, la inexistencia de tejido negruzco envolviendo la masa visceral de esta especie y la disposición penial del conducto deferente y el flagelo, que en *L. rupicola* están opuestos, como en *L. marginata*, y en *L. valentiana* desembocan uno al lado del otro.

Nuestros ejemplares presentan una inserción casi central del apéndice penial, lo que los asemeja a la especie rumana *L. medioflagelata* LUPU, 1968. Sin embargo no concuerda con otros caracteres distintivos de esta especie citados por GROSSU (1983).

ECOLOGÍA

Sin duda se trata de una especie de montaña, de zonas boscosas no antropizadas. Nuestros dos ejemplares fueron recolectados en pinada mixta, a 1300 m. de altitud. GIUSTI, CASTAGNOLO y MANGANELLI (1985), en su estudio sobre la malacofauna de los hayedos italianos expresan la idea de que la especie no parece estar limitada a las altas cotas o a los hayedos, sino que se recoge también en ambientes boscosos, frescos y húmedos de *Quercus* o *Castanea*.

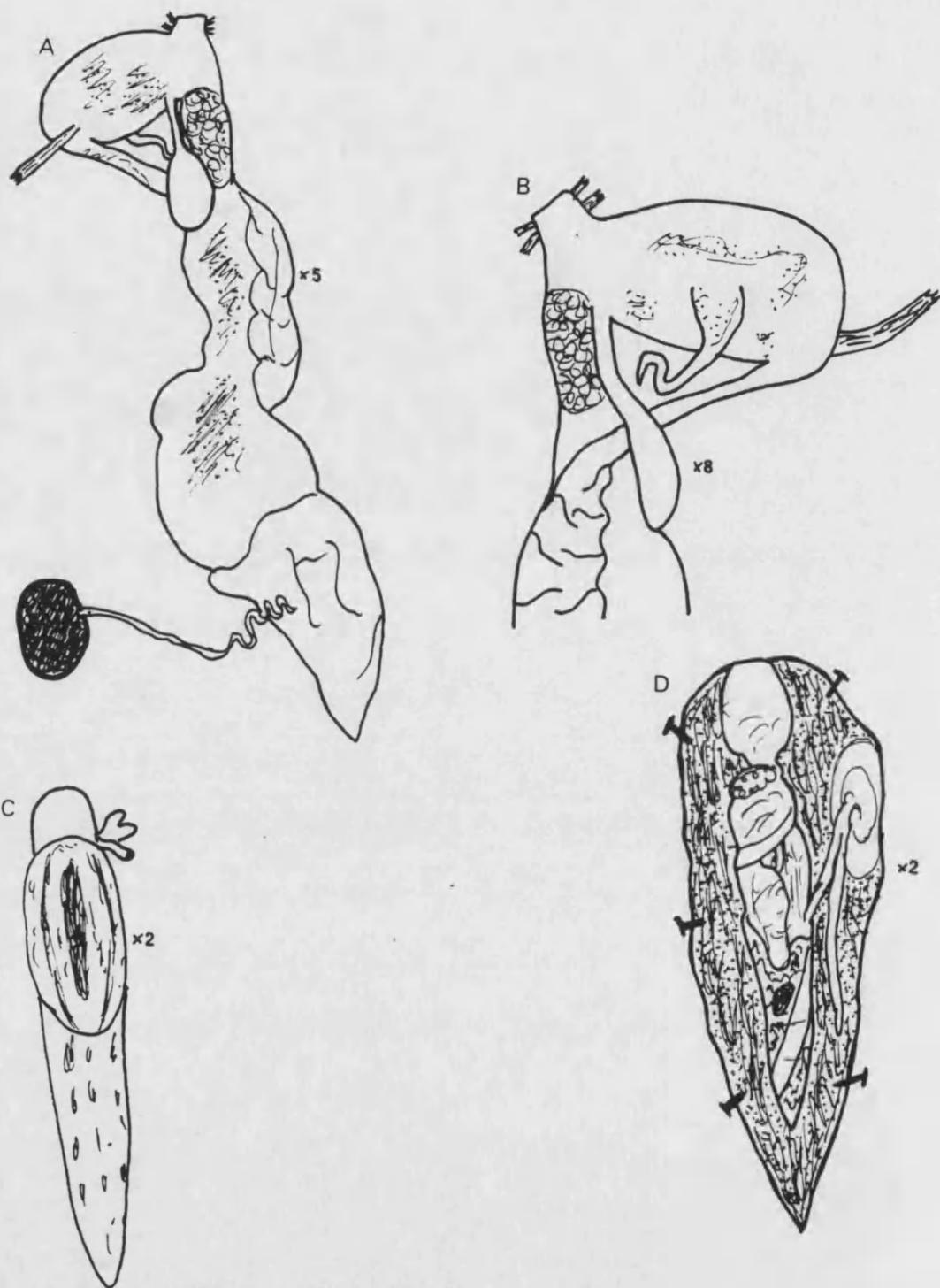
DISTRIBUCIÓN

General

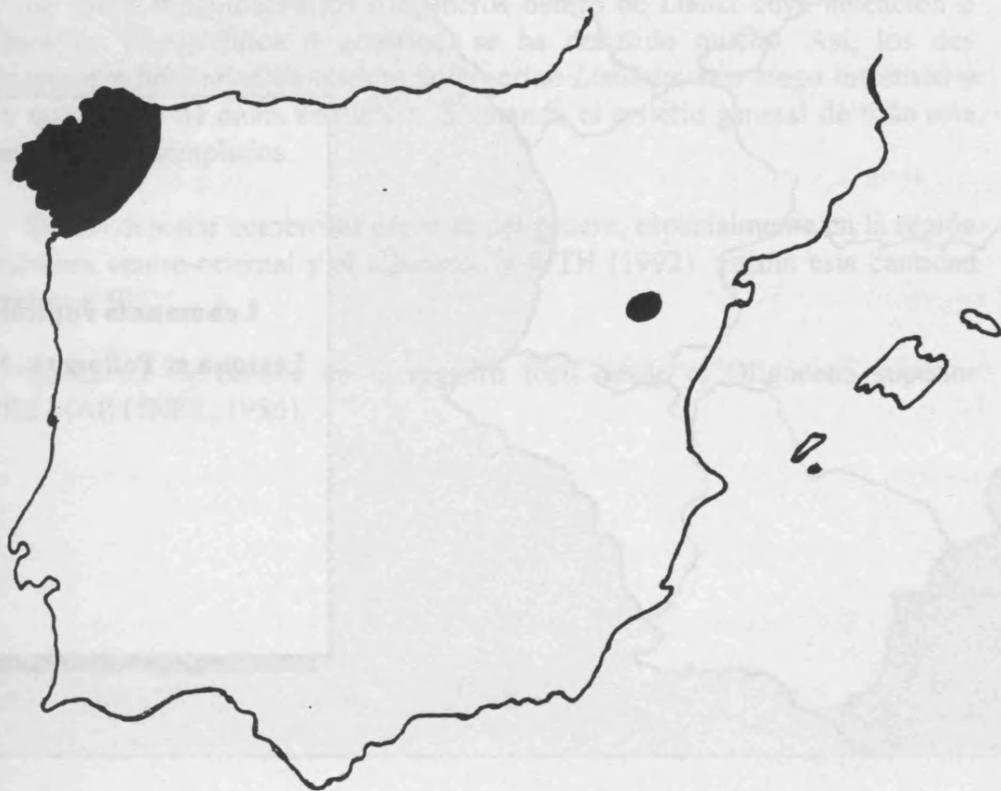
Es una especie alpina. Debido a la polémica existente sobre su inclusión o no en el margen de variabilidad de *L. marginata*, algunas citas europeas han sido revisadas y discutidas. Así, CASTILLEJO (1982 b) comenta que en general ha sido citada en Inglaterra, Italia, región de Austria-Hungría y Transilvania, pero en trabajos posteriores, no aparece citada en Gran Bretaña. GROSSU (1983) en su trabajo sobre la malacofauna rumana, no la cita en Transilvania. KERNEY *et al.* (1983), la citan en Austria, Suiza y Alemania, siempre en macizos montañosos. FECHTER y FALKNER (1993), la sitúan en los Alpes y los Pirineos; COSSIGNANI y COSSIGNANI (1995) en los Alpes Occidentales italianos. DE WINTER (in lit., 1994) nos comentó que él había recolectado esta especie en Andorra (sin publicar).

Península Ibérica

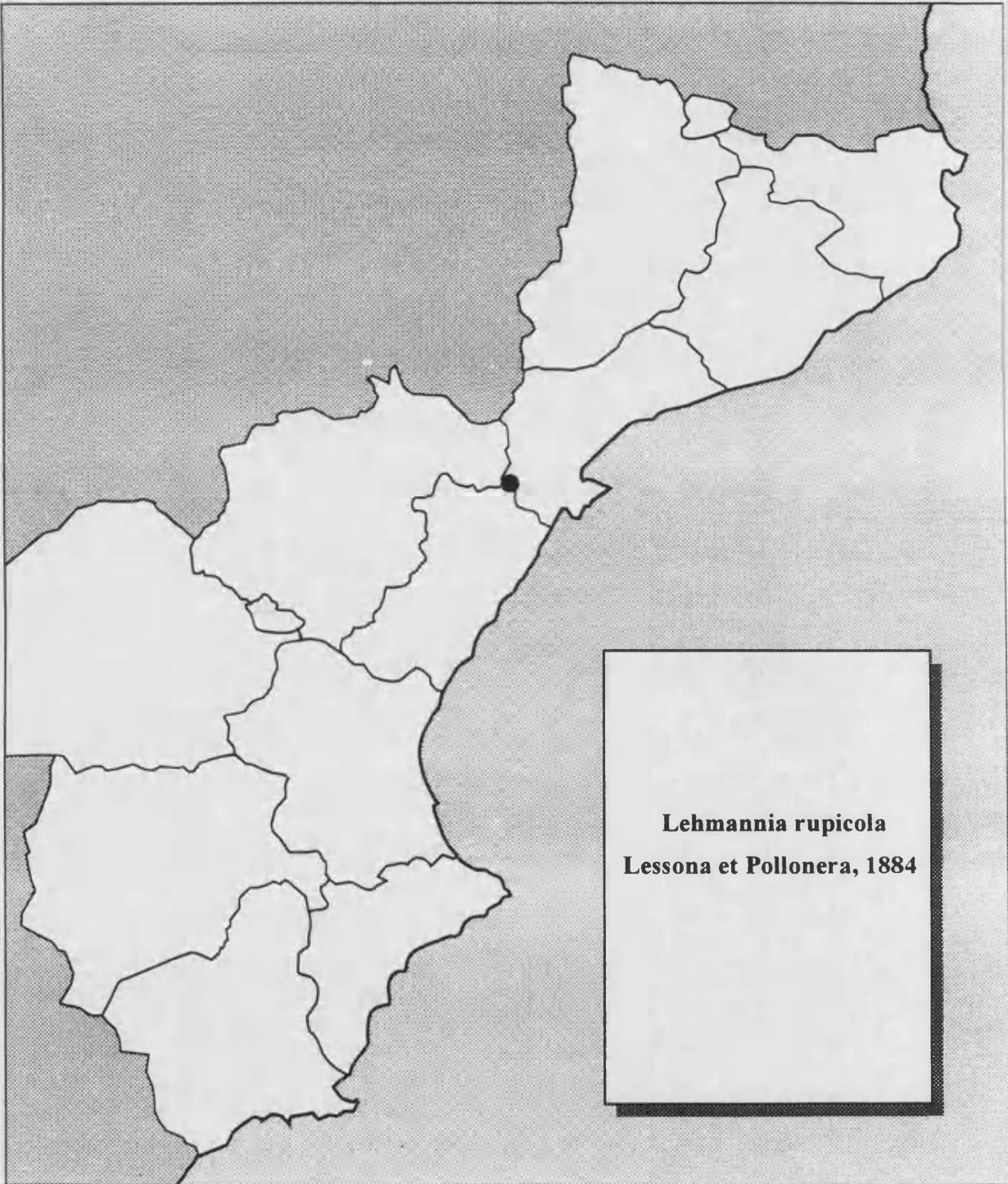
Hasta nuestra cita (BORREDÀ *et al.*, 1994) solo se había detectado su presencia en Galicia [CASTILLEJO (1982a, b), CASTILLEJO y RODRÍGUEZ (1991)].



Lehmannia rupicola: Ejemplares de Fredes (CS). **A.** Aparato genital completo. **B.** Genitalia distal. **C.** Esquema de un ejemplar con eversión parcial de la genitalia distal. **D.** Aspecto general del animal diseccionado mostrando la masa visceral, el complejo paleal y el tegumento interno revestido de un tejido negruzco.



Lehmannia rupicola



Género *LIMAX* Linneo, 1758

Babosas grandes, entre las que se encuentran las de mayor tamaño del área de estudio (*L. maximus*, *L. cinereoniger*). GERMAIN (1930) refiere como tamaño desmesurado el de la especie *Limax doriae* Bourguignat, 1861 (= *Limax corsicus* Moquin-Tandon, 1855 var. *doriae*), de los Alpes Marítimos del sur de Francia y Norte de Italia, que puede alcanzar la increíble longitud de 45 cm.

El cuerpo puede presentar bandas negras mal definidas sobre el manto y el dorso o estar salpicado de manchas.

El pene es largo y cilíndrico sin órgano estimulador en su interior. El músculo retractor se inserta en extremo distal penial.

Tubo digestivo con tres lazos que puede tener o no ciego intestinal. Las especies que poseen este ciego (*L. flavus*, *L. majoricensis*) se han incluido en ocasiones en el género *Lehmanna*, pero la mayor parte de los autores actuales las ubican dentro de *Limax*.

El músculo retractor del tentáculo derecho y el pene se encuentran cruzados.

Se han distinguido varios subgéneros dentro de *Limax* cuya ubicación o consideración (subgenérica o genérica) se ha debatido mucho. Así, los dos subgéneros que habitarían en nuestra zona serían *Limacus*, con ciego intestinal y *Limax*, que carece de dicha estructura. Siguiendo el criterio general de toda esta tesis no serán contemplados.

Se han descrito numerosas especies del género, especialmente en la región mediterránea centro-oriental y el Cáucaso. SOUTH (1992) estima esta cantidad en superior a 50.

Limax s.l. se conoce en el registro fósil desde el Oligoceno superior (LÓPEZ MARTÍNEZ, 1986).

15.- *Limax flavus* Linneo, 1758

CITAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

-**Provincia de València:** La Canyada 30SYJ1579, València (Campanar) 30SYJ2373. (BORREDÀ *et al.*, 1990). Citado como *Lehmannia (Limacus) flava*.

- **Provincia de Castelló:** Veo 30SYK22 (GASULL, 1981). Citado como *Limacus flavus*.

- **Provincia de Alacant:** Alacant 30SYH14 (GASULL, 1975).
Carrascal de la Font Roja, Alcoi 30SYH18 (GARRIDO, 1995).

- **Provincia de Murcia:** Bullas 30SXH11 (GASULL, 1975).

- **Provincia de Girona:** Hostalets d'en Bas 31TDG56 (GARRIDO, 1995).

- **Provincia de Barcelona:** Sant Ginés 31TDF4696 (ALTONAGA *et al.*, 1994). Citado como *Limax (Limacus) flavus*.

En diversas obras de los años 20, esta especie aparece citada en numerosas localidades distribuidas por toda Catalunya.

MATERIAL ESTUDIADO

a) Provincia de VALÈNCIA

-València. Playa La Malvarrosa. 15/4/94. 30SYJ3272. 10 m. 1 ej.

-Jarafuel. Fuente Las Anguilas. 22/11/94. 30SXJ6535. 500 m. 1 ej.

-Càrcer. 14/1/95. 30SYJ1027. 50 m. 2 ejs.

-Moixent. 8/4/95. 30SXJ9405. 340 m. 1 ej.

-València. Barri del Carme. Jardines. 23/10/95. 10 m. 1 ej.

b) Provincia de GIRONA

-Girona. Ciudad. Bordes del río Onyar. 25/4/94. 31TDG8548. 400 m. 1 ej. Jordi Nebot leg.

c) Provincia de BARCELONA

-Sabadell. 6/10/94. 31TDG2701. 300 m. 1 ej. V. Bros leg.

d) Provincia de TARRAGONA:

-La Riba. Font Gran. 11/3/92. 31TCF4575. 600 m. 1 ej. J. Nebot leg.

e) Provincia de ALBACETE

-Motilleja. 1/11/94. 30SXJ0338. 700 m. 12 ejs. Jaime Clares leg.

f) Provincia de JAÉN

-Santiago de la Espada. Río Zumeta. 31/10/94. 30SWH5016. 2 ejes. 1200 m.

CARACTERES EXTERNOS

Babosas de tamaño medio a grande. El ejemplar mayor que hemos recolectado alcanza los 85 mm. Dorso amarillento con manchas gris oscuro algo verdosas distribuidas irregularmente y en el que no se observan bandas laterales. Cabeza y tentáculos de tonalidad negro-azulada. Quilla corta y poco prominente. Los tubérculos dorsales son pequeños y poco prominentes. El escudo mide menos de un tercio de la longitud corporal. El neumostoma aparece rodeado de un halo pálido. Suela tripartita amarillenta.

Mucus abundante, viscoso y amarillo.

VARIABILIDAD

Todos nuestros ejemplares presentaban un aspecto como el descrito en el apartado anterior. Sin embargo, la bibliografía refiere la existencia de individuos amarillentos y sin manchas, pardo-rojizos, verdosos o grisáceos todos los cuales muestran la tonalidad oscura azulada de los tentáculos.

ANATOMÍA INTERNA

Concha

Es bastante grande y oval (8 x 5 mm en el ejemplar mayor). Gruesa y un poco convexa con líneas de crecimiento bien marcadas.

Aparato digestivo

Rádula con dientes centrales tricuspidados, laterales bicuspidados y marginales aculeados.

Largo ciego rectal que llega hasta el fondo del saco visceral.

Genitalia

El atrio genital es más bien pequeño y aparece rodeado por pequeños músculos. Pene alargado, tubular y recurvado que en su parte proximal posee dos pliegues longitudinales internos. En su extremo distal se inserta el músculo retractor. El conducto deferente, corto y fino desemboca en el pene en posición subterminal, junto a la inserción del músculo mencionado. La espermateca es pequeña y alargada. Desemboca por un conducto corto y algo grueso en el oviducto libre, lo que diferencia esta especie de las demás del género presentes en la zona.

Espermoviducto y glándula de la albúmina sin características notables.

Glándula hermafrodita algo oculta por los lóbulos de la glándula digestiva.

El color de toda la genitalia, incluida la ovotestis, es claro o francamente blanco.

REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO

No se ha podido observar directamente la cópula ni la puesta de esta especie. La literatura reseña que la cópula recuerda a la de los ariónidos: los dos miembros de la pareja tras seguirse unos minutos aproximan sus flancos derechos pero sin curvarse en círculo y extruyen sus penes enroscándolos entre sí. Ambos animales vierten su esperma englobado en una masa de mucus entre los penes y cada individuo aparta el suyo llevándose el esperma del compañero e invaginándolo al interior del cuerpo. El proceso entero dura medio minuto (GERHARDT, 1933 en QUICK, 1960).

En cuanto a la puesta, QUICK (1960) refiere que los huevos son depositados en grupos de hasta veinte, y en Gran Bretaña se pueden encontrar en Septiembre y Febrero. Miden 6 x 4 mm y presentan unas pequeñas extensiones redondeadas a cada lado, lo que les da una forma de pequeños limones. La eclosión tiene lugar entre tres y seis semanas después de la puesta. VIANEY-LIAUD (1975, en SOUTH, 1992) explica que *L. flavus* pasa por tres fases de crecimiento pero con incremento de tamaño y peso en la fase madura. De hecho nosotros hemos recogido ejemplares adultos de tamaños bastante diferentes, pero todos ellos mostraban la genitalia bien desarrollada.

Se han encontrado individuos adultos tanto en primavera como en otoño. Los juveniles ya muestran el característico aspecto de los adultos, con el tono amarillento con manchas gris-verdosas y sin ningún tipo de bandas.

DISCUSIÓN

La posición sistemática de esta especie ha sido y es discutida como ya hemos indicado. Presenta caracteres intermedios entre los géneros *Limax* y *Lehmannia*, lo que ha hecho que algunos autores la incluyan en otro género, *Limacus*, que sin embargo otros lo han considerado como subgénero, bien dentro de *Limax* o de *Lehmannia*. Por su largo ciego intestinal se aproxima a *Lehmannia*, pero por su pene largo y tubular, nada globoso, se asemeja a *Limax*. Muestra un carácter muy típico que es la desembocadura del conducto de la espermateca en el oviducto libre y no en el pene.

Se diferencia claramente de *Lehmannia* por su mayor tamaño, su color amarillento y su total carencia de bandas longitudinales. Internamente, por su pene alargado.

De otras especies de *Limax*, presentes en la zona se distingue por el mucus amarillo, la presencia del largo ciego intestinal y la desembocadura del canal de la espermateca en el oviducto libre.

ECOLOGÍA

Es universalmente admitido el carácter sinantrópico, o mejor aún, domicola de esta especie y de hecho todas nuestras recolecciones han sido en habitáculos humanos (casas, ruinas, almacenes, etc.) o en jardines junto a estos lugares. El número relativamente corto de localidades en las que la hemos encontrado se puede explicar por los hábitos absolutamente nocturnos de esta especie cuyos miembros permanecen durante el día totalmente ocultos en lugares recónditos, como grietas en las paredes o en alcantarillas, desagües, etc. Cinco de las nueve recolecciones propias han sido nocturnas y al menos dos de ellas (Motilleja y Santiago de la Espada) han rendido numerosos ejemplares activos en el interior de casas rurales, en una leñera en la primera localidad y en un patio interior con jardín en la segunda. La literatura (SOUTH, 1992; LUPU, 1974) refiere que los individuos de esta especie, al igual que otros limácidos, muestran tendencia a formar grupos ("huddles") con contacto físico entre ellos para evitar la desecación. Hemos observado este comportamiento en Santiago de la Espada (Jaén), con agrupaciones debajo de troncos durante el día. En cautividad, y siempre por la noche, las hemos observado alimentándose de pan, lechuga, zanahoria y frutas. En diversos trabajos se describe su potencial dañino al consumir alimentos almacenados: Frutas, grano, etc. Es curiosa su afición a la cerveza repetidamente citada. Al parecer, en otros tiempos abundaban en bodegas cerveceras.

En toda Europa parece tener un hábito domicola o al menos sinantrópico, pero según LIKHAREV y RAMMELMEIR (1952, en SOUTH, 1992), en su límite oriental de dispersión, en Armenia, son de vida silvestre.

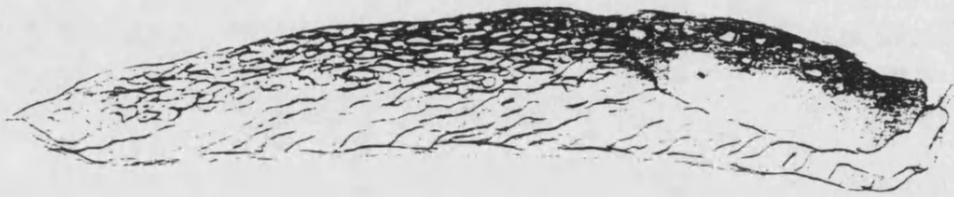
DISTRIBUCIÓN

General

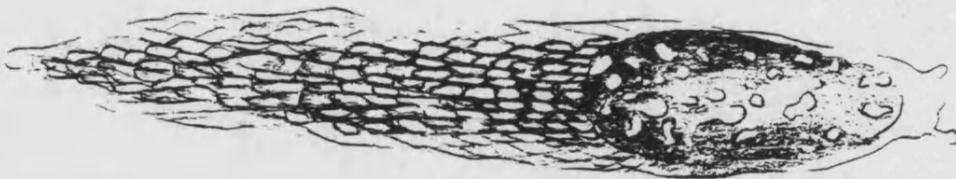
KERNEY y CAMERON (1983) y GIUSTI et al. (1995) refieren un origen mediterráneo para esta babosa, y su posterior extensión por Europa (especie del sur y el oeste del continente). SOUTH (1992) precisa mejor su distribución y ubica el límite norte en Dinamarca y el sur de Suecia y al este en Crimea y el Cáucaso. También estaría presente en el norte de África y Oriente Medio. Introducida en Norte y Sudamérica, Sudáfrica, Australia, Nueva Zelanda y la isla de Santa Elena. SEIXAS (1992) la cita en las Azores y ALTENA (1950, en CASTILLEJO, 1982) la sitúa en las Canarias. HELLER (1993) registra su presencia en la fauna de Israel.

Península Ibérica

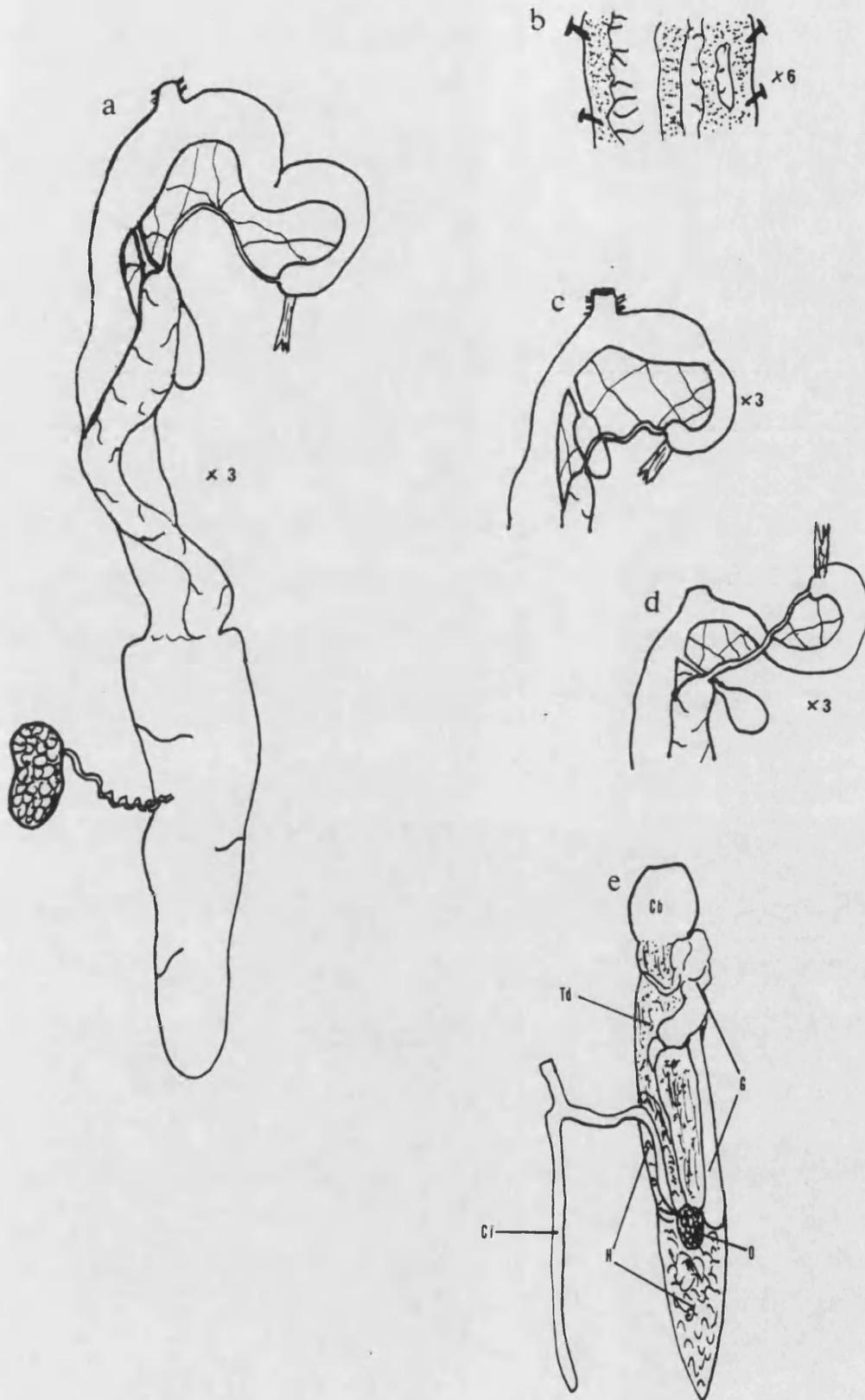
Citada en localidades aisladas distribuidas por toda Iberia. También en las islas Baleares (Mallorca, Menorca, Eivissa) como citan GASULL y ALTENA (1969).



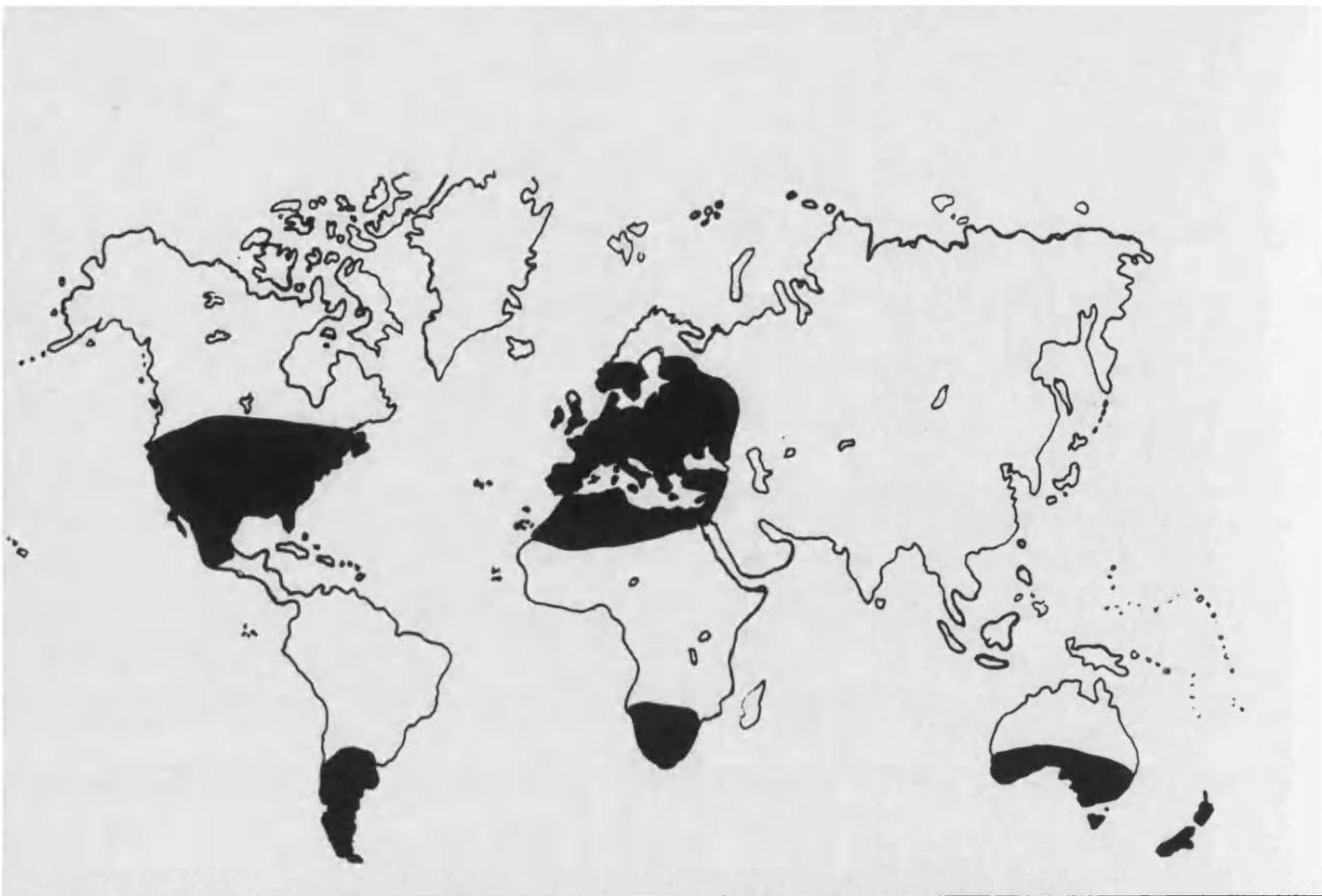
x 1.5



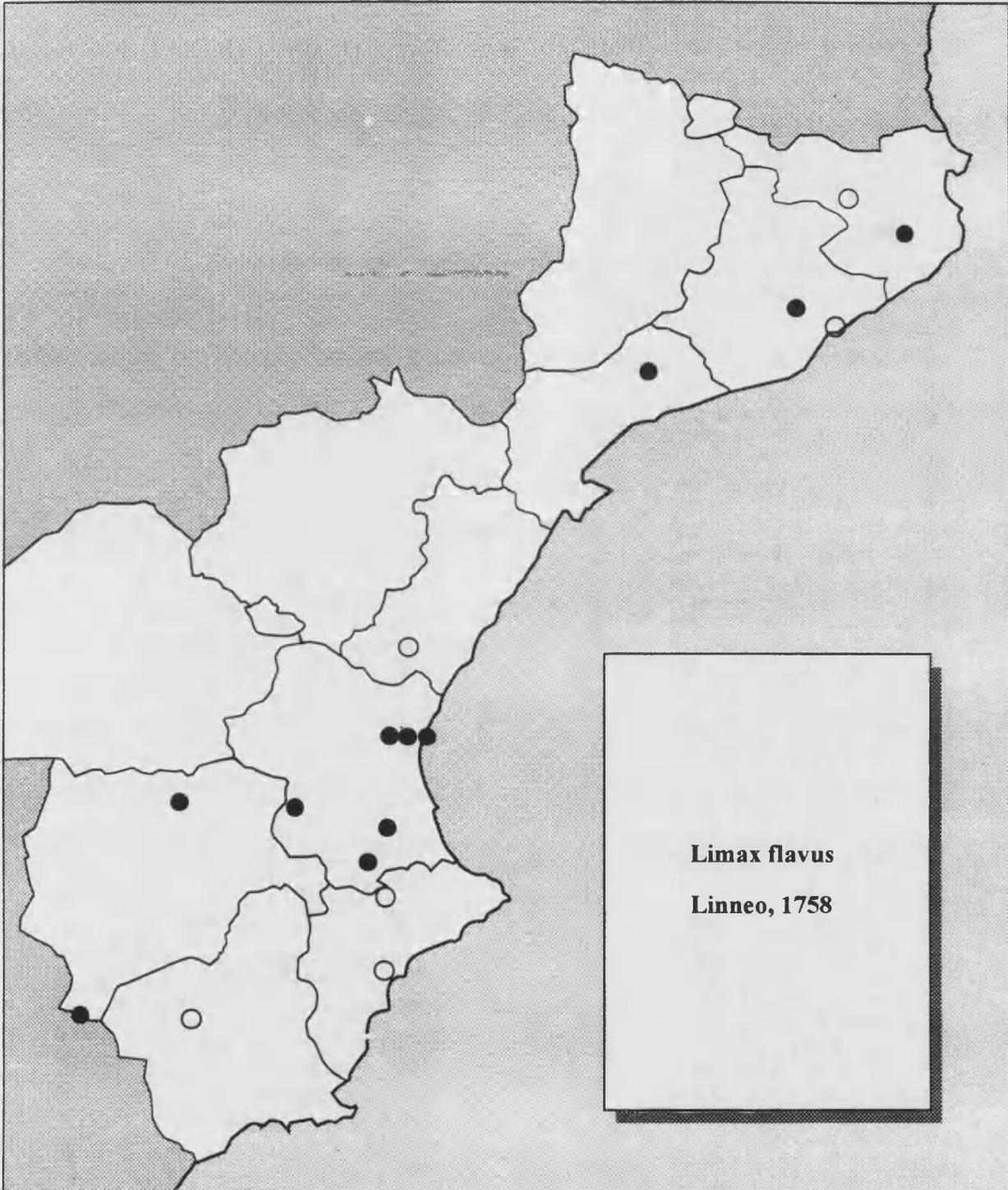
Limax flavus: Ejemplar de Motilleja (Cuenca)



***Limax flavus*:** a. Genitalia de un jemplar de Corralejos (Cuenca). b: Detalle de los pliegues del interior del pene. c. Genitalia distal de un individuo procedente de València. d. Genitalia distal de un ejemplar de Girona. e. Masa visceral mostrando el largo ciego intestinal. Cb. Cono bucal. Td. Tubo digestivo. G. Genitalia. Ci. Ciego intestinal. O. Ovotestis.



Limax flavus



16.- *Limax cinereoniger* Wolf, 1803

CITAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

- **Provincia de Lleida:** Areo (Vall Ferrera) 31TCH6216 (VILELLA, 1965).
Parc Nacional d'Aigües Tortes i Llac de Sant Maurici 31TCH41 (GARRIDO, 1995)
- **Provincia de Barcelona:** La Molina, Serra del Cadí 31TDG18 (GARRIDO, 1995)
- **Andorra:** Sant Julià 31TCH70 (GARRIDO, 1995)

Nota: Un individuo de Sant Llorenç de Morunys (Lleida) 31TCG86, determinado por M. Bech como *Limax albipes* ha sido reestudiado por GARRIDO (1995) que lo ha determinado como *L. cinereoniger*. En opinión de este autor las citas catalanas de *L. albipes* deben referirse a *L. cinereoniger* (ver la discusión de *L. albipes*, en el apartado de "Especies dudosas" de esta memoria).

Existen citas muy antiguas (HIDALGO, 1875; TAYLOR, 1907) en "provincias del este de España" que parecen bastante improbables.

MATERIAL ESTUDIADO

a) Provincia de GIRONA:

- Coll de Santigosa. 25/6/93. 31TDG4473. 700 m. 1 ej. J. Nebot leg.
- Setcases. Cra. a Vallter. 15/9/95. 31TDG4194. 1800 m. 1 ej. J. Nebot leg.
- Olot. Fageda d'en Jordà. 8/10/95. 31TDG6067. 550 m. 1 ej.

b) Provincia de BARCELONA:

- Bagà (Parc Natural del Cadí-Moixeró). Río Bagà. 15/9/94. 31TDG0582. 1200 m. 1 ej.
- Guardiola de Berga (Serra de Catllaràs). /6/93. 31TDG0376. 1200 m. V. Bros conf.

CARACTERES EXTERNOS

El mayor ejemplar recolectado alcanzaba en vivo y completamente estirado la longitud de 130 mm (tras su fijación en alcohol, 65 mm); pero CASTILLEJO (com. pers.) indica que en extensión puede superar los 180 mm de longitud. Es la especie de mayor tamaño de la zona estudiada. Tubérculos dorsales pequeños y alargados. El color del dorso es completamente negro brillante, con una quilla bastante prominente y sinuosa de color blanco que llega hasta la mitad de la porción del dorso comprendida entre el ápice de la cola y el borde posterior del escudo.

El escudo mide aproximadamente un tercio de la longitud total. El neumostoma está en la parte posterior del lado derecho pero algo más adelantado que otras especies de la familia. Carece de halo claro.

La suela pedia es tripartita y muy característica, con los campos laterales negros y el central claro, que resalta vivamente.

El mucus, tanto de la suela como del dorso, es incoloro.

VARIABILIDAD

La literatura reseña la existencia de individuos más claros con dos pares de bandas laterales mal definidas. La quilla también puede ser amarillenta o rojiza. Algunos ejemplares pueden tener suela clara unicolor.

ANATOMÍA INTERNA

Concha (Lámina III. Fig. a)

La limacela es muy grande (12 x 7 mm). Presenta un extenso reborde membranoso. Es bastante plana y no muy espesa, de color blanquecino y con estrías de crecimiento poco conspicuas.

Aparato digestivo

Rádula similar a *L. maximus*, con dientes marginales más curvados y con borde algo aserrado. La mandíbula se muestra en la fig. b de la lámina III.

Sin ciego intestinal. La última vuelta intestinal se prolonga hacia atrás casi hasta el fondo del saco visceral.

Genitalia

Atrio genital ancho y rodeado de músculos. Pene muy largo, con cinco curvaturas unidas por un tejido membranoso y transparente. En su extremo apical se inserta el músculo retractor junto al cual desemboca un largo y delgado conducto deferente. En el interior del pene aparece un pliegue bastante prominente, doble en origen, cerca del atrio; igualmente también se pueden observar papilas sobre la superficie interna del pene.

Oviducto libre ancho y corto. Al final de este oviducto, y ya frente al atrio desemboca la pequeña espermateca alargada y con conducto casi indistinguible por su gran grosor.

El espermiducto se separa distalmente del oviducto. El conducto común o espermoviducto, bastante replegado no presenta otras características notables.

La glándula de la albúmina es muy grande y de contorno algo triangular.

La glándula hermafrodita es estrecha, larga y relativamente pequeña, apareciendo externamente a la masa visceral. Es de color marrón muy oscuro con

acinos pequeños y difíciles de distinguir. El conducto hermafrodita es muy largo y estrecho y de color claro.

Toda la genitalia a excepción de la ovotestis carece de pigmentación y muestra una coloración crema.

REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO

No se ha observado la cópula ni la puesta. La literatura (QUICK, 1960; SOUTH, 1992) reseña que la cópula tiene lugar siempre de noche, y con los dos individuos colgando de la corteza de árboles sujetos por la cola. Se protruyen los largos penes, los cuales se enroscan lo mismo que el resto del cuerpo. Entonces bajan por los conductos deferentes sendas masas de mucus que engloban el esperma. Llegan a los penes y se vierten al exterior donde se intercambian en posición terminal. Después de esto los penes se retraen y se llevan las masas de esperma que son transferidas a las espermatecas respectivas mientras se desenroscan e invaginan las genitalias evertidas y se deshace el abrazo de los cuerpos. El proceso completo dura unos veinte minutos.

DUNCAN (1975) señala que ocasionalmente se puede dar la autofertilización.

Los huevos son esféricos (5 x 5.5 mm) y translúcidos, tardando un mes en hacer eclosión. Los recién nacidos son blancos pero pronto se oscurecen, siendo los campos laterales de la suela lo último en pigmentarse (QUICK, 1960).

Al parecer pueden vivir varios años; según CASTILLEJO (com. pers.), entre dos años y tres cuartos a tres años. COMFORT (1957, en SOUTH, 1992) reseñan ejemplares en cautividad que han sobrevivido más de cinco años.

DISCUSIÓN

Esta especie es la de mayor tamaño de todas las de la zona, lo que hace que los adultos sólo se puedan parecer a *Limax flavus* de quien se distingue sin embargo por el mucus y cuerpo amarillo en esta última especie que además suele presentar moteado, o a *L. maximus* de quien se diferencia por los campos oscuros de la suela que solo se dan en *L. cinereoniger* que además tiene un pene más largo.

ECOLOGÍA

Se trata de una especie silvícola no antropófila. Se encuentran tanto en bosques de coníferas como de caducifolios. Según KERNEY y CAMERON (1979) son intolerantes a la perturbación humana lo que puede justificar la escasez de capturas y da que pensar respecto a su supervivencia futura. Nuestras escasas capturas tuvieron lugar bajo troncos, en hayedos, bosques de coníferas o mixtos.

FECHTER y FALKNER (1993) comentan la predilección alimentaria de esta especie por algas y setas.

En el estudio de PAKARINEN (1994) sobre la autotomía de diferentes especies de babosas como respuesta al ataque de coleópteros predadores, *L. cinereoniger* resultó incapaz de autotomizar su cola.

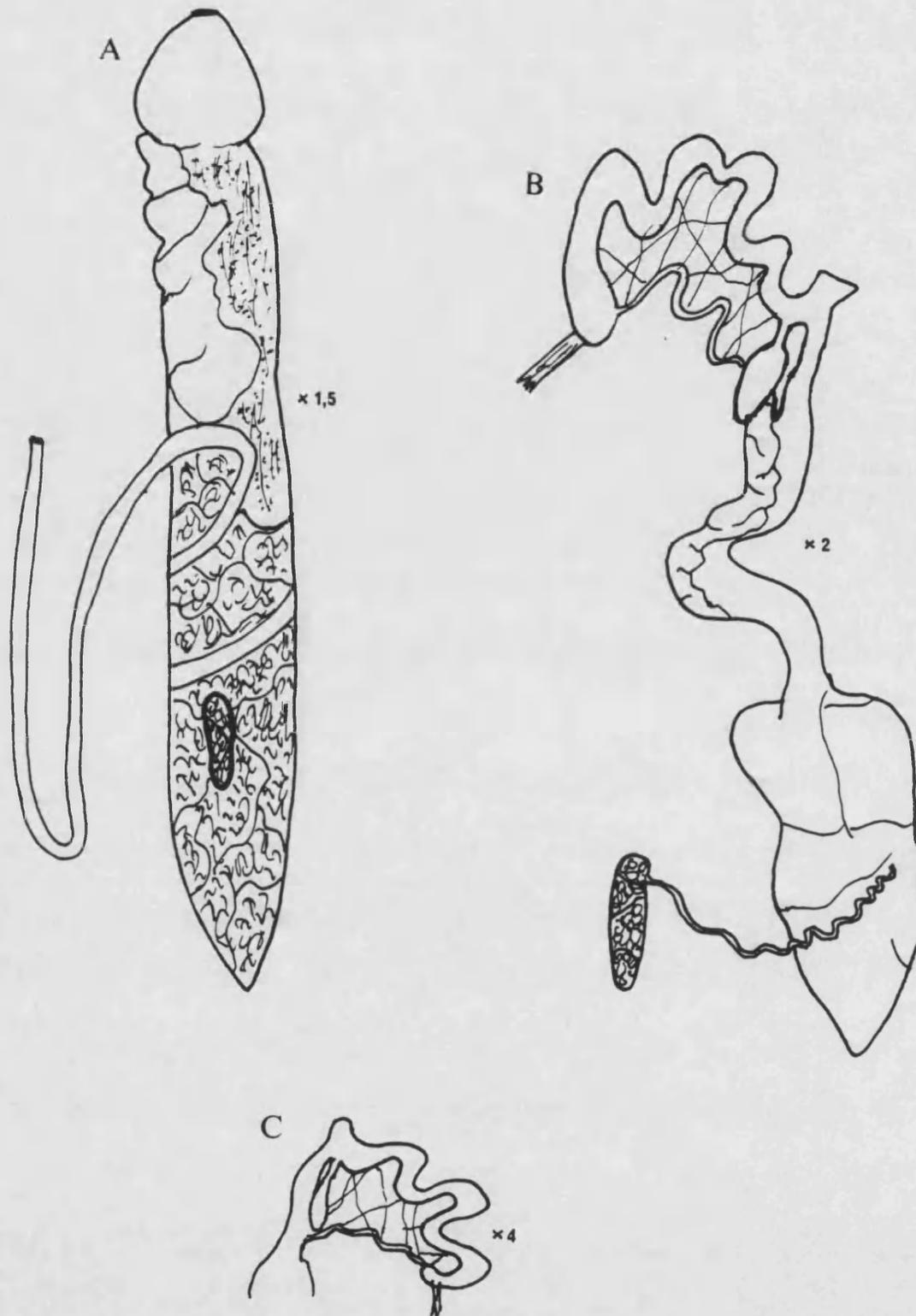
DISTRIBUCIÓN

General

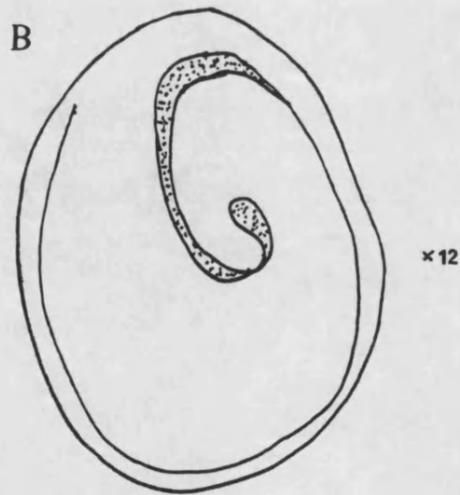
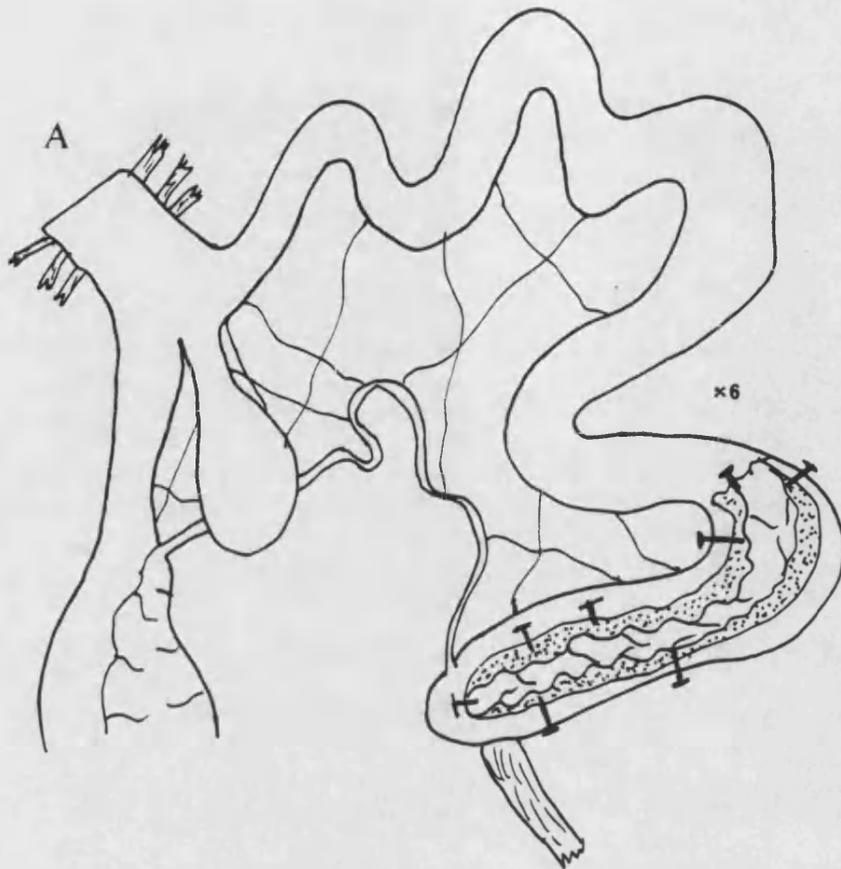
Especie europea ausente en Islandia y norte de Escandinavia (KERNEY y CAMERON, 1983). No se ha introducido en otras partes del globo.

Península Ibérica

Las citas son escasas: Pirineos (ALTIMIRA y BALCELLS, 1972; LARRAZ y SALINAS, 1986; ALTONAGA *et al.*, 1994, además de las reseñadas en nuestra área) y Depresión de Granada (ALONSO, 1975), aunque esta cita necesita confirmación.



Limax cinereoniger. A. Masa visceral de un individuo de Olot (Girona). B. Genitalia de un ejemplar de Bagà (Barcelona). C. Genitalia distal de un individuo juvenil de Setcases (GI).



Limax cinereoniger: **A.** Genitalia distal de un individuo de Bagà (Barcelona) con el extremo del pene abierto para mostrar el pliegue del interior. **B.** Corte transversal medial del pene del mismo ejemplar mostrando el pliegue arrollado en su interior.

A



B

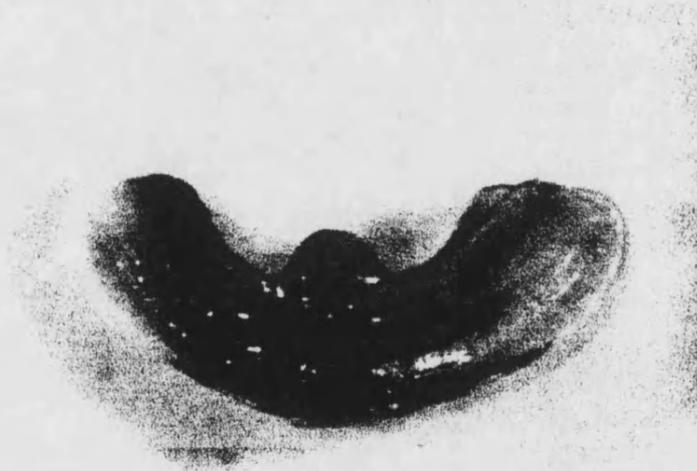
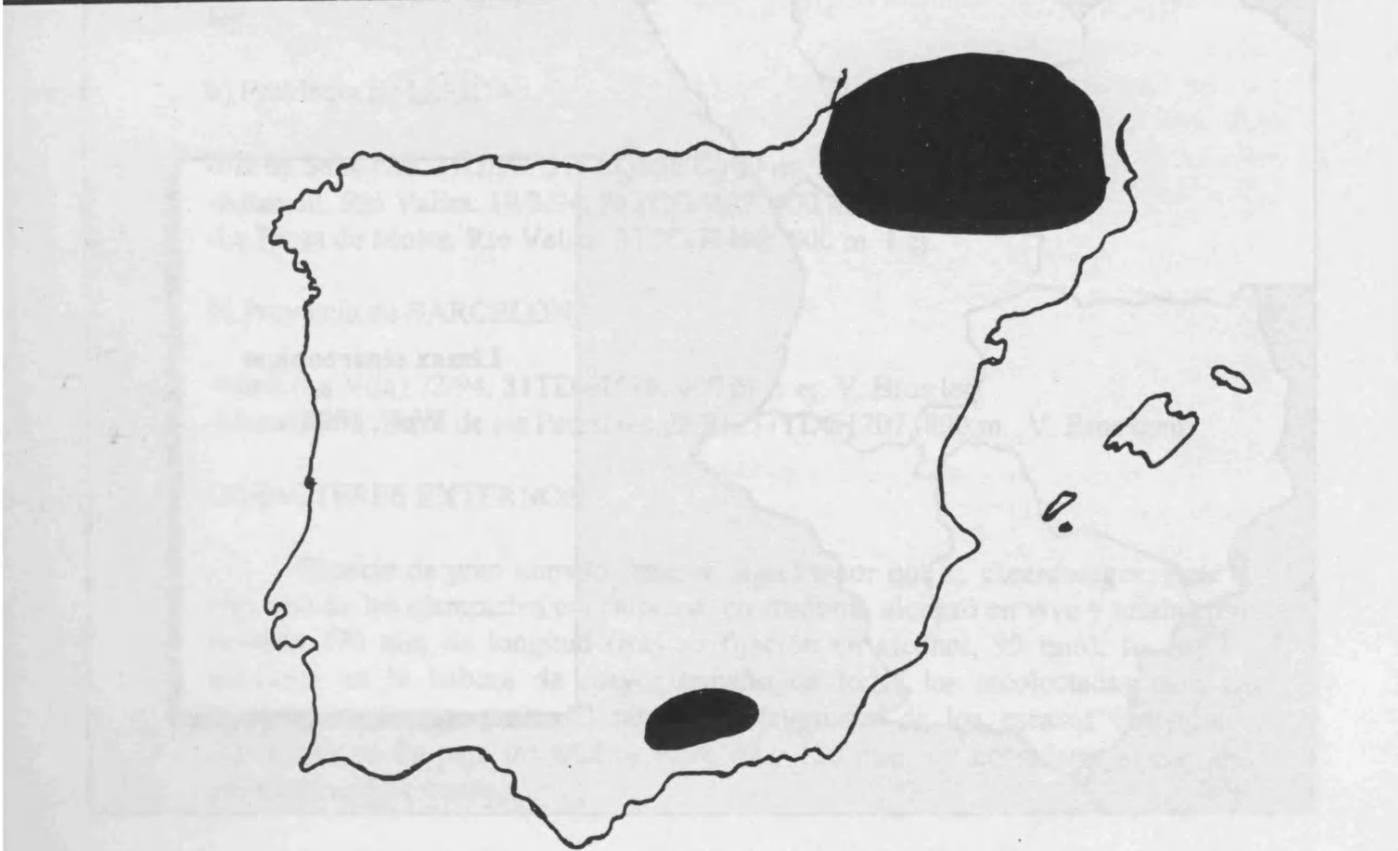
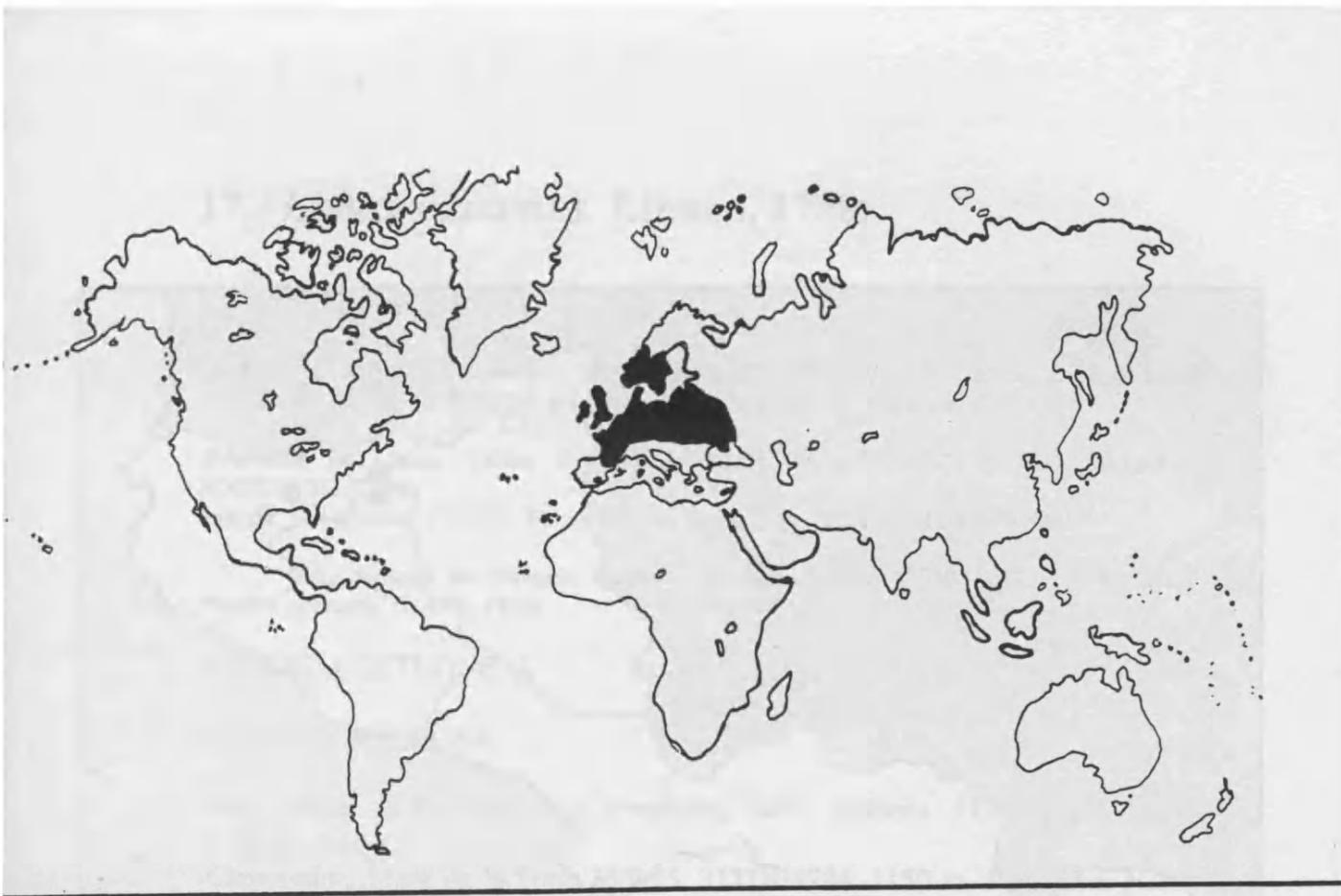
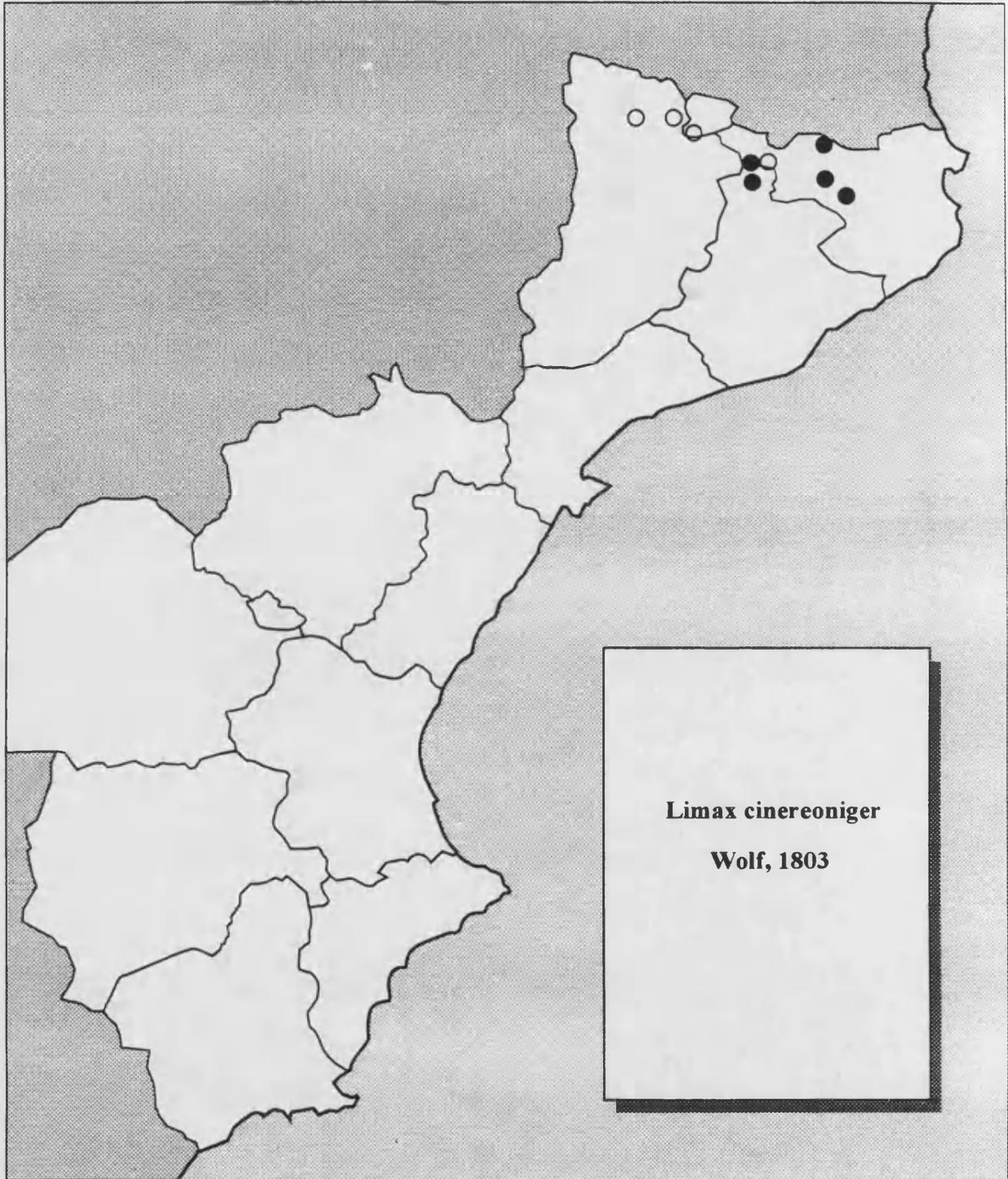


Lámina III: *Limax cinereoniger*. a. Núcleo de la limacela. b. Mandíbula.



Limax cinereoniger



17.- *Limax maximus* Linneo, 1758

CITAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

-Andorra: Engolasters 31TCH8107. 1600 m.; Aixovall 31TCH7504. 1000 m.; Sant Julià de Lòria 31TCG7499. 800 m. (BORREDÀ *et al.*, 1994). Citada como *Limax (Limax) maximus*.

-Provincia de Lleida: Caldes de Bohí 31TCH21. (CASTILLEJO, en CASTILLEJO y RODRÍGUEZ, 1991).

Salardú. Vall d'Aran 31TCH23; Torres de Alàs, Seu d'Urgell 31TCG79 (GARRIDO, 1995)

Citas antiguas en "Aragón, Cataluña, Pirineos, Valencia" (HIDALGO, 1875, 1916), "Región pirenaica" (HAAS, 1929).

MATERIAL ESTUDIADO

a) Provincia de GIRONA

-Sant Antoni de Calonge (Baix Empordà). /8/94. Jardines. 31TEG0832. 20 m. V. Bros conf.

-Camprodon. Mare de la Font. 15/9/95. 31TDG4784. 1150 m. 1 ej. Jordi Nebot leg.

b) Provincia de LLEIDA

-Pla de Sant Tirs. 21/3/93. 31TCG6587. 700 m. 1 ej.

-Arcavell. Río Valira. 19/3/94. 31TCG7497. 800 m. 1 ej.

-La Farga de Moles. Río Valira. 31TCG7498. 800 m. 1 ej.

b) Provincia de BARCELONA:

-Mura (La Vila). /2/94. 31TDG1516. 400 m. 1 ej. V. Bros leg.

-Matadepera. Serra de les Pedritxes. /8/91. 31TDG1707. 800 m. V. Bros conf.

CARACTERES EXTERNOS

Especie de gran tamaño, aunque algo menor que *L. cinereoniger*. Pese a ello, uno de los ejemplares encontrados, en Andorra, alcanzó en vivo y totalmente estirado 170 mm de longitud (tras su fijación en alcohol, 90 mm), lo que lo convierte en la babosa de mayor tamaño de todas las recolectadas para la preparación de esta tesis. El rango de longitudes de los escasos individuos capturados oscila para los adultos entre 80 y 120 mm, sin considerar el enorme espécimen antes reseñado.

Los tubérculos dorsales son alargados y relativamente pequeños. El color de fondo del dorso es pardo claro, con tres bandas en cada lado grises y oscuras, que no aparecen bien dibujadas, y en ocasiones se resuelven en manchas o trazos difusos. También hay manchas negras de tamaño diverso distribuidas irregularmente por todo el dorso.

Escudo relativamente grande, con mayor densidad de manchas negras que el resto de la superficie dorsal. El neumostoma no presenta el ribete claro que muestran otras especies.

Existe una quilla dorsal corta, de aproximadamente un tercio de la longitud comprendida entre el extremo de la cola y el borde posterior del escudo. Es prominente y de color pardusco claro, siendo mucho menos conspicua que en *L. cinereoniger*. Suela tripartita, de color claro uniforme.

Mucus incoloro y muy viscoso.

VARIABILIDAD

El aspecto de nuestros ejemplares es bastante uniforme, pese a la irregular distribución de las manchas negras en el dorso. Las bandas grises a las que nos hemos referido pueden ser más o menos oscuras y tener distintos grados de definición. El individuo procedente de Camprodon (GI), muestra un dorso claro salpicado por manchas redondas negras irregularmente distribuidas lo que le confiere un curioso aspecto moteado.

QUICK (1960) recoge la nomenclatura de distintas variedades: *candida*, blanca y translúcida; *vinosa*, púrpura o pardo-vinosa; *fasciata*, de color ceniza y con tres bandas a cada lado; *sylvatica*, también ceniza y con sólo dos bandas a cada lado, con la tercera mal definida; *tetrazona*, con dos bandas a cada lado; *cellaria*, de bandas interrumpidas; *aldrovandi*, color ceniza con puntos pálidos; *tigres*, amarilla leonada con bandas negras.

MARTÍN (1985) menciona individuos de color uniforme gris azulado con la quilla de color amarillento, recogidos en San Román (Cantabria).

ANATOMÍA INTERNA

Concha

Las limacelas de nuestros ejemplares son gruesas, alargadas y bastante planas. La del gran individuo antes mencionado, mide 10 x 4 mm., lo que la hace bastante menor que la de *L. cinereoniger*. Es blanquecina, con estrías de crecimiento mal marcadas y un pequeño reborde membranoso transparente.

Aparato digestivo

Los denticulos radulares centrales son más grandes y alargados que en *L. cinereoniger*. Los marginales, bastante menos curvados que en dicha especie.

No hay ciego intestinal. Al igual que en la especie precedente, la última curva del intestino se dirige hacia atrás aunque es mucho menos corta.

Genitalia

Atrio genital alargado. El pene es tubular y con curvaturas, de tamaño desigual, siendo más grueso en la parte distal. Muestra algunos pliegues o arrugas irregularmente distribuidas. Es bastante más corto que en *L. cinereoniger*. El músculo retractor y el conducto deferente, que se halla unido al pene por una membrana transparente, se insertan en el extremo apical de dicho pene. En su interior hay un pliegue longitudinal.

La bolsa copulatrix es pequeña y redondeada, con un conducto corto. Se encuentra adosada al oviducto libre, que está bien desarrollado, y desemboca entre el pene y el atrio genital.

El espermoviducto se separa distalmente del conducto común, en menor grado que en la especie anterior.

Glándula de la albúmina muy grande, de tonalidad crema como el resto del aparato genital a excepción de la glándula hermafrodita, que es alargada, de acinos pequeños y color pardo. El conducto de esta glándula es relativamente corto, bastante grueso y de color claro.

REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO

No ha sido posible observar la cópula ni la puesta.

El apareamiento ha sido descrito por QUICK (1960): Tiene lugar por la noche con los copulantes suspendidos en el aire desde una superficie saliente por un grueso filamento de mucus. La protrusión de la genitalia distal, el enroscamiento de los penes y la transferencia del esperma es similar a *L. cinereoniger*, pero los penes enroscados son mucho más cortos. Al finalizar el acto, los animales ascienden por el filamento mucoso. CASTILLEJO (com. pers.) califica la cópula de esta especie como espectacular, en la que un individuo sigue a otro por el tronco de un árbol o un muro, y después, a cierta altura del suelo, se descuelgan por medio de un hilo de mucus y evaginan los penes que se arrollan entre sí helicoidalmente. Tras el intercambio de esperma, los individuos ascienden por el hilo mucoso y finalmente descienden al suelo. A partir de este esquema general, GARRIDO (1995) señala algunas curiosas particularidades que observó en una cópula nocturna en el mes de septiembre en un robledal de Labouiche (sur de Francia): "... sobre la corteza del árbol la pareja se movió durante 90 minutos en círculos cada vez más estrechos acariciándose con los tentáculos y exudando abundante mucus....tras descolgarse del hilo de mucus enrrollados entre sí evaginaron los largos penes y los enlazaron helicoidalmente. Después de un tiempo las vueltas superiores de este helicoide penial se expandieron para formar una estructura en forma de paraguas y es entonces cuando se produce el intercambio de esperma.....".

Los huevos son puestos en primavera y otoño(QUICK, 1960) o según GERMAIN (1930), de julio a octubre, en grupos de 30 a 60, teniendo lugar la eclosión al cabo de 25-30 días.

Los jóvenes llegan a adultos al final de su primer año (GERMAIN, 1930). Hemos observado que la coloración de juveniles e inmaduros es más oscura que la de los adultos, debido a la mayor densidad de manchas negras de aquellos.

Diversos autores reseñan que los individuos de esta especie pueden vivir varios años (al menos tres o cuatro, según QUICK, 1960).

DISCUSIÓN

Limax maximus se diferencia de otras especies del género, siempre de gran tamaño, en lo siguiente:

- De *L. flavus*, por el color y mucus amarillento de ésta, que además posee unos característicos tentáculos azulados que no se encuentran en *L. maximus*. En caso de duda los caracteres internos son distintivos: *L. maximus* carece de ciego intestinal y el conducto de la espermateca desemboca en el atrio genital, a diferencia de *L. flavus* en donde desemboca en el oviducto libre.

- De *L. cinereoniger*, por la coloración generalmente negra de esta especie, con quilla dorsal clara mucho más larga y prominente que en *L. maximus*. Un carácter muy usado en la diferenciación es el color de la suela: Claro uniforme en esta última especie y con los campos laterales oscuros en aquella. Como pueden existir ejemplares de *L. cinereoniger* con toda la suela clara, en caso de duda, la mucho mayor longitud del pene y del último lazo intestinal que llega casi hasta el fondo del saco visceral en esta especie permitiría una clara diferenciación.

ECOLOGÍA

Nuestras recolecciones han tenido lugar en ambientes antropizados y con gran humedad: Canales de riego, huertas, muros, bajo escombros y tablas junto a riachuelos, etc., lo que coincide con las observaciones de MARTÍN (1985) para el País Vasco y zonas adyacentes y las de CASTILLEJO (1982) para Galicia.

Estos datos son también coincidentes con los reseñados para otras zonas europeas donde sin embargo también se ha recolectado en ocasiones en hábitats forestales.

DISTRIBUCIÓN

General

Especie euromediterránea (GIUSTI *et al.*, 1985). Se ha recolectado en casi toda Europa a excepción de las zonas más septentrionales y meridionales. Por el este llega hasta Rusia occidental y los Balcanes. Según CASTILLEJO (com. pers.) es originaria de la región mediterránea europea.

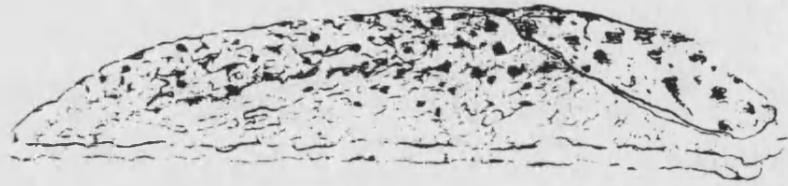
Difundida por el hombre a las Azores, Madeira, Estados Unidos, Sudáfrica, Hawaii, Australia (GIUSTI *et al.*, 1985). SOUTH (1992) incluye

además Sudamérica y Nueva Zelanda entre las regiones en que ha sido introducida.

Península Ibérica

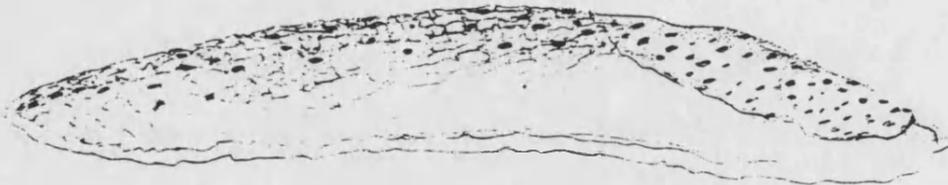
Además de las citas en la zona norte de nuestra área, se ha registrado su presencia en distintas regiones de la Península, casi todas ellas en el tercio septentrional: Galicia (CASTILLEJO, 1982 y otros); País Vasco y regiones adyacentes (MARTÍN, 1985 y otros); León (CASTILLEJO y MANGA-GONZÁLEZ, 1986); localidades de Huesca, La Rioja, Soria, Palencia, Zamora y Asturias (ALTONAGA *et al.*, 1994). También se ha reseñado en el centro de Portugal (ALTONAGA *et al.*, 1994), existiendo algunas citas antiguas en otras localidades distribuidas por toda la superficie de este país. Igualmente se citó en la isla de Mallorca (GASULL y ALTENA, 1969) y en Granada (ALONSO, 1975).

HIDALGO (1875, 1916), la cita en "Valencia". Después de nuestros exhaustivos muestreos a través de la Comunidad Valenciana en los que nunca se ha recolectado, consideramos que dicha cita se debe desestimar.



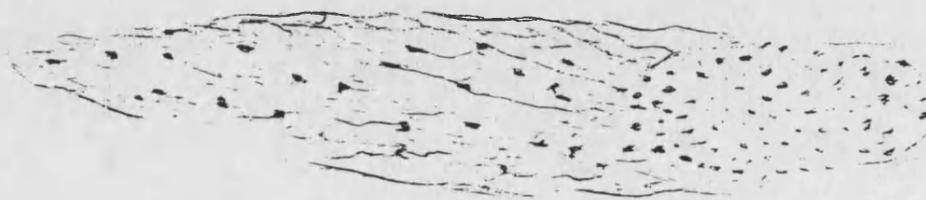
1

×1.25

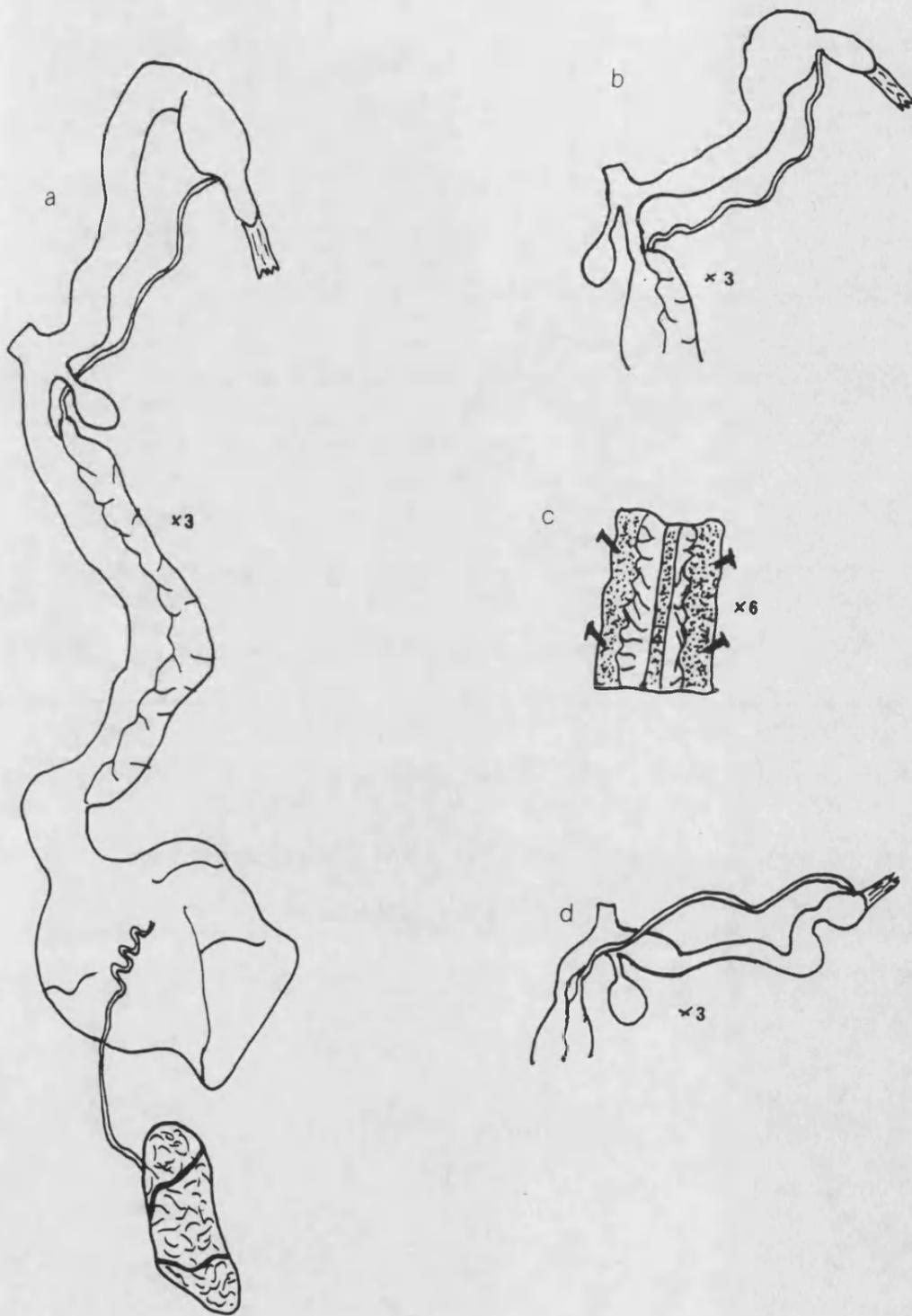


2

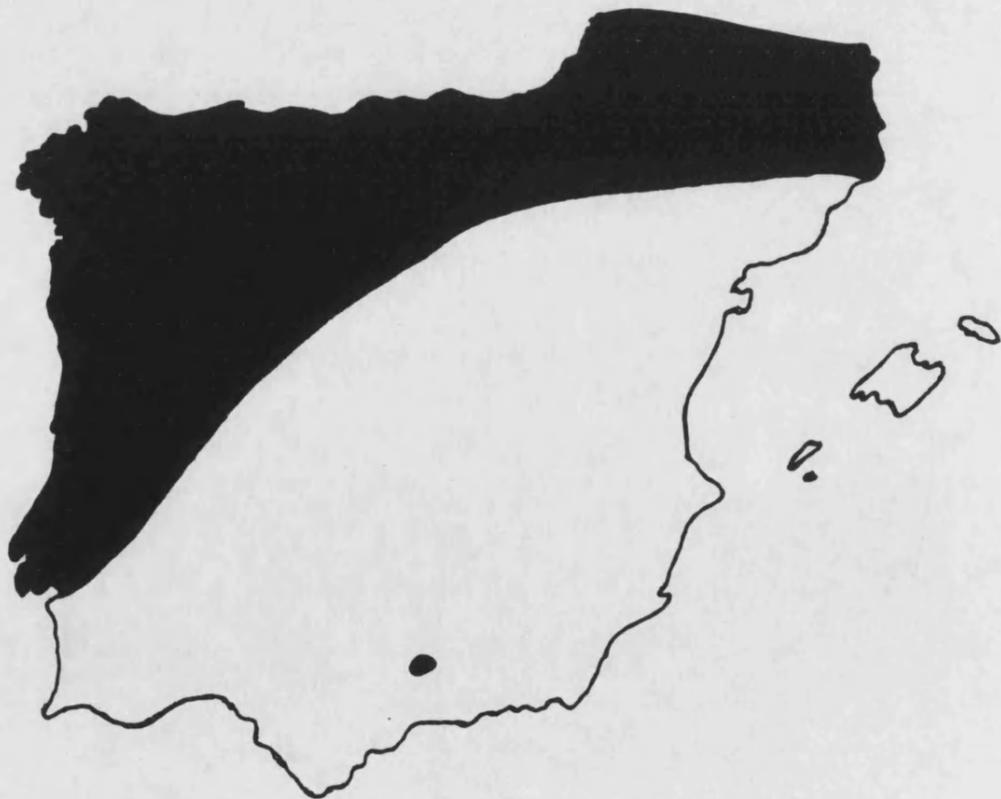
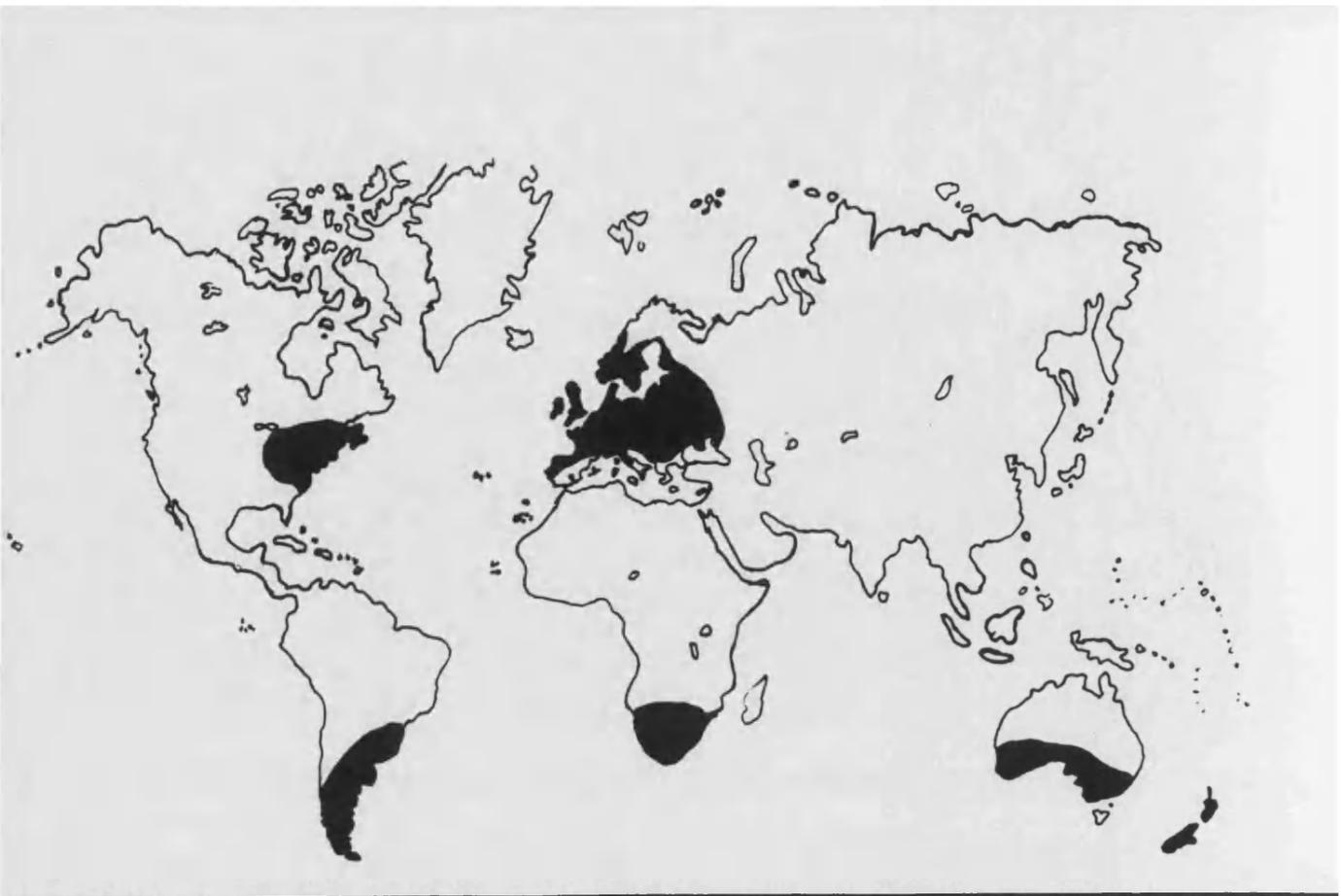
×1.25



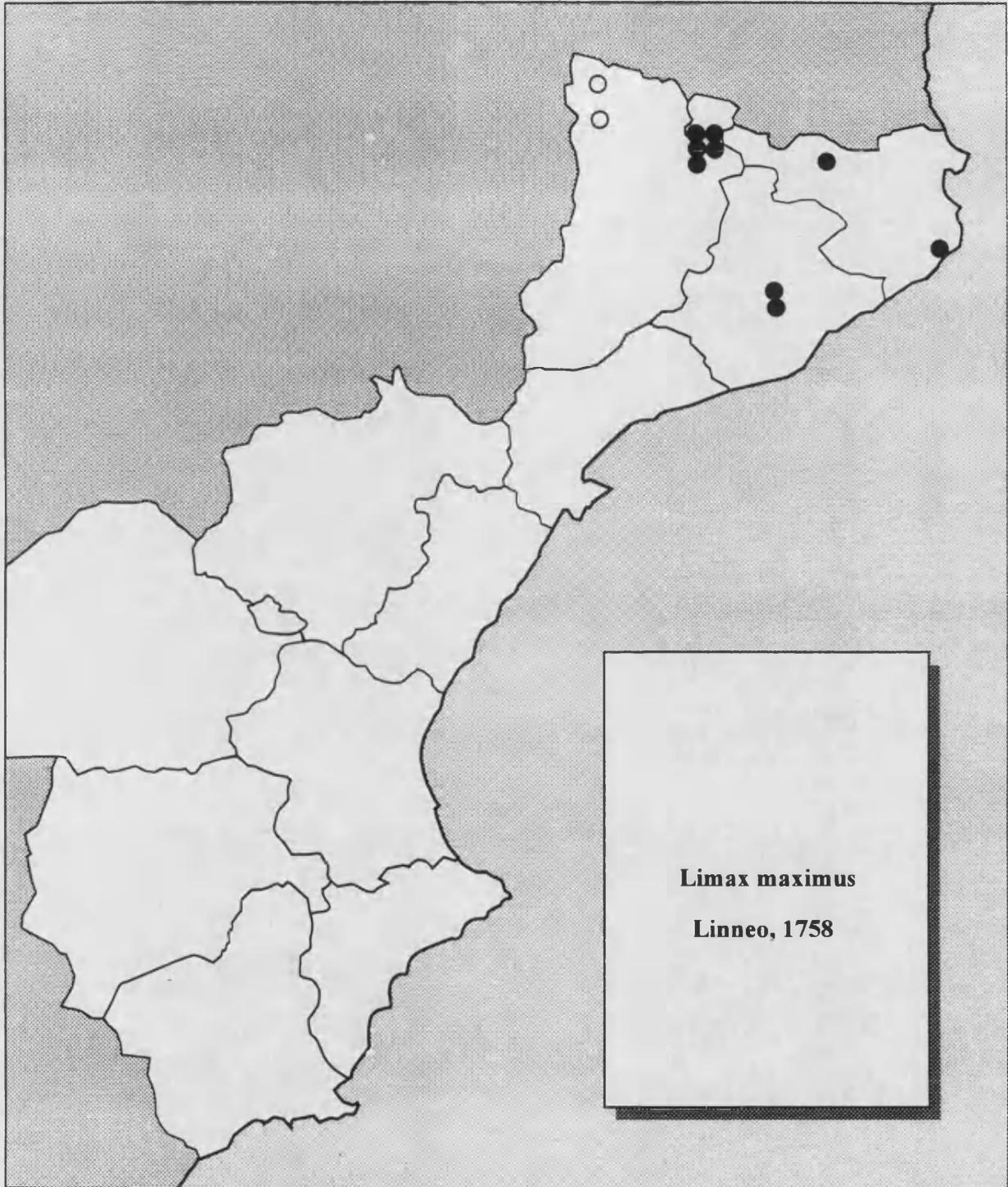
Limax maximus: 1. Ejemplar de Camprodon (Girona). 2. Ejemplar de Engolasters (Andorra).



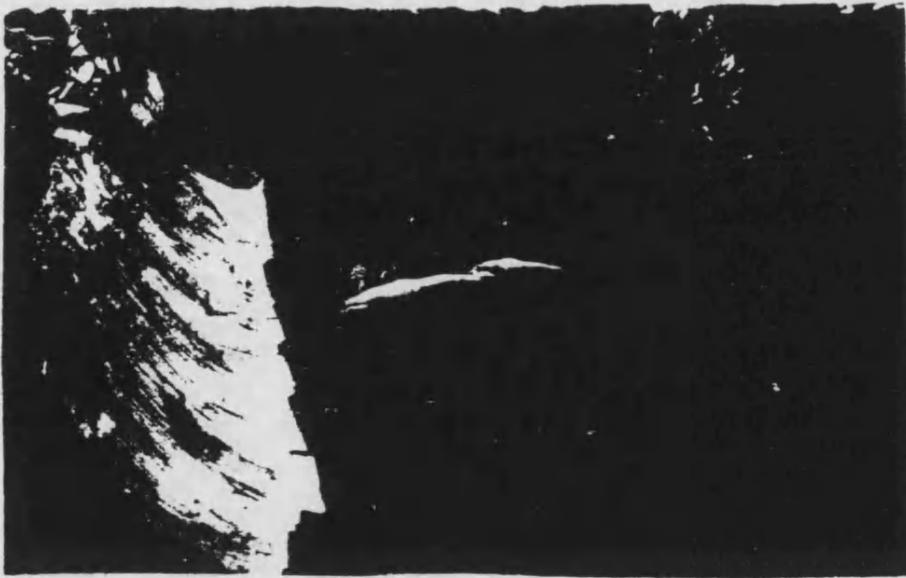
***Limax maximus*:** a. Genitalia de un individuo de Engolasters (Andorra). b. Genitalia distal de un individuo procedente de Pla de Sant Tirs (Lleida). c. Pene abierto del individuo andorrano mostrando los pliegues internos. d. Genitalia distal de un ejemplar de Mura (Barcelona).



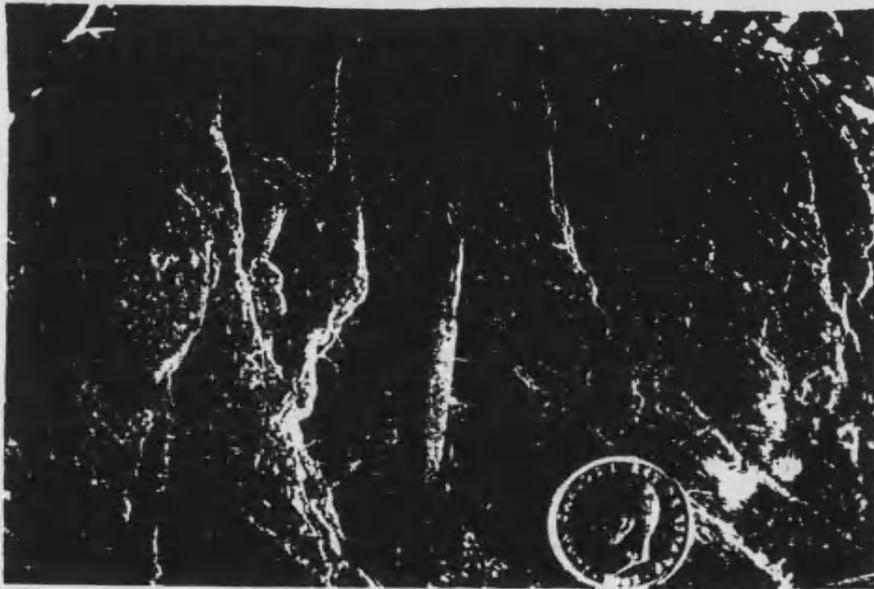
Limax maximus



1



2



3



Familia LIMACIDAE: 1. *Malacolimax tenellus*. 2. *Lehmannia marginata*. 3. *Limax maximus*.

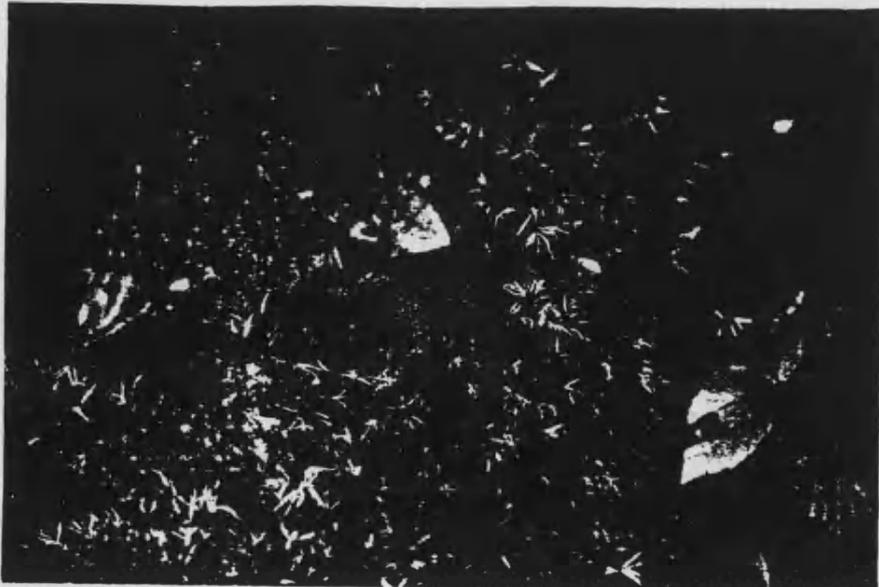
4



5



6



Familia LIMACIDAE: 4: *Lehmannia valentiana* (Foto Sebastià Hernandis). 5: *Limax flavus*. 6: *Limax cinereoniger*.

Familia BOETTGERILLIDAE Likharev et Wiktor, 1980

CARACTERES EXTERNOS

Babosas de pequeño tamaño que estiradas parecen gusanos, con el manto aguzado por detrás en forma de V. Dorso con quilla completa desde el extremo de la cola al borde posterior del manto, que sobresale en forma acusada si se irrita al animal.

ANATOMÍA INTERNA

Del neumostoma salen surcos paleales curvos dirigidos hacia delante y detrás (FECHTER y FALKNER, 1993). La concha, totalmente interna, está muy reducida y se encuentra en la punta del escudo. Es muy fina y transparente y presenta estrías de crecimiento con el núcleo totalmente centrado. La genitalia distal se caracteriza por poseer una vagina muy larga y el pene unido por un estrechamiento al epifalo. Carece de glándulas atriales (KERNEY et CAMERON, 1979).

DISCUSIÓN

Esta familia comprende solamente un género con dos especies.

Hasta el trabajo de LIKHAREV y WIKTOR (1980), se ha venido incluyendo en Milacidae y aún aparece con esta ubicación taxonómica en algunas obras posteriores (GROSSU, 1983; CAMERON *et al.*, 1983). Sin embargo, en la mayoría de los trabajos modernos ya aparece como una familia aparte (GITTEBERGEN *et al.*, 1984; KERNEY *et al.*, 1983; SOUTH, 1992, etc.).

En el estudio de Likharev y Wiktor mencionado, cinco familias hasta entonces a menudo englobadas bajo la denominación de Limacidae, se separan, y este criterio siguen la mayor parte de los autores actuales: Por un lado Parmacellidae y Milacidae (incluidas en la Superfamilia Zonitoidea) y por otro Limacidae, Agriolimacidae y Boettgerillidae (incluidas en la Superfamilia Limacoidea).

Género *BOETTGERILLA* Simroth, 1910

Comprende solamente dos especies, ambas oriundas del Cáucaso: *B. pallens* SIMROTH, 1912 y *B. compresa* SIMROTH, 1910.

Sus características corresponden a las designadas para la familia.

18.- *Boettgerilla pallens* Simroth, 1912

CITAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

-Andorra: La Massana (Pont de Sant Antoni). 5/7/91. 31TCH7809. 1300 m. (1 ej.)

CARACTERES EXTERNOS

El único ejemplar encontrado, juvenil, medía 35 mm completamente estirado (en alcohol, 26 mm). El color es blanco, con escudo y quilla grises y cabeza y tentáculos de color gris negruzco. Los tubérculos dorsales, casi imperceptibles, son alargados. Presenta una quilla dorsal completa y prominente. El escudo ocupa un tercio de la superficie dorsal y su borde posterior es en forma de V. El neumostoma, con una escotadura notable, se abre en posición casi central (de todas maneras, en la porción posterior) y está rodeado por un halo algo más pálido. El animal es muy delgado y su aspecto es francamente vermiforme. Suela tripartita blanca. Los surcos transversales del campo central son rectos, y no en V como en milácidos y agriolimácidos. Mucus incoloro y muy espeso

ANATOMÍA INTERNA

Concha

Limacela muy reducida, fina y transparente, con estrías de crecimiento con núcleo apical centrado.

Aparato digestivo

El cono bucal es bastante grande, y al morir el animal se evaginó parcialmente, con un aspecto como de hocico prominente.

La rádula fue estudiada por JUNGBLUTH *et al.*(1981). Los dientes centrales y los primeros laterales son tricuspidados, los laterales algo curvados y bicuspidados, con aspecto de arpones. Los marginales, de borde muy aserrado y afilado.

Genitalia

No pudo ser estudiada, al disponer solamente de un ejemplar juvenil.

La bibliografía (GROSSU, 1983; KERNEY *et al.*, 1983; GITTENBERGEN *et al.*, 1984) la describe de la siguiente manera:

Vagina muy larga. Pene separado del hinchado epifalo por un estrecho conducto, junto a cuya desembocadura en el ápice penial se inserta el músculo retractor. La bolsa copulatriz es estrecha y alargada y desemboca en la vagina. No existen glándulas vestibulares ni ningún tipo de órgano estimulador.

DISCUSIÓN

Esta especie, cuya determinación fue corroborada por el Dr. Castillejo, sólo ha sido citada en la Península una vez (BORREDÁ *et al.*, 1994), en Andorra. Solamente se recolectó un ejemplar inmaduro, y pese a haberlo intentado en tres ocasiones posteriores en la misma localidad y zonas limítrofes, nunca la hemos vuelto a hallar.

El singular hallazgo tuvo lugar entre cascajo, al borde del río Valira de l'Oest junto a un puente románico muy visitado, en litología esquistosa y con vegetación herbácea escasa, aunque con un buen grado de humedad.

Debe tratarse probablemente de una introducción accidental. Esta especie es oriunda del Cáucaso, pero se ha extendido por Europa debido a la actividad humana, especialmente en los últimos treinta años. Así, SOUTH (1992) comenta que en las islas Británicas se extendió rápidamente en los años setenta a partir de dos localidades frecuentadas por turistas y excursionistas, una en Gran Bretaña y otra en Irlanda del Norte, donde se citó esta especie por primera vez en las islas. Desde entonces se ha registrado su presencia en varias localidades, tanto en Gran Bretaña como en Irlanda, e incluso en las islas del Canal.

Dada su presencia en Andorra, es posible que a partir de ahora se encuentre en otras localidades peninsulares o del sur de Francia, teniendo en cuenta la gran capacidad dispersiva de esta especie.

ECOLOGÍA

Se ha descrito esta especie como de hábitos subterráneos, aunque también se puede encontrarse en superficie, bajo troncos y piedras. En Europa Occidental (KERNEY y CAMERON, 1979) se encuentra sobre todo en jardines y parques, mientras que la parte oriental del continente, aunque también se encuentra en estos ambientes, se puede hallar en bosques y biotopos naturales.

FECHTER y FALKNER (1993) reseñan una curiosa costumbre alimentaria de este animal, consistente en devorar huevos de otras babosas para lo cual se sujeta a sus agujeros ovígeros y devora un huevo tras otro.

En algunos lugares (ciertas regiones de Alemania, p. ej.) se empieza a considerar como una plaga (SOUTH, 1992). Sin embargo, el hábito ovífago que hemos citado le podría dar cierta utilidad para el control biológico de otras babosas perjudiciales.

DISTRIBUCIÓN

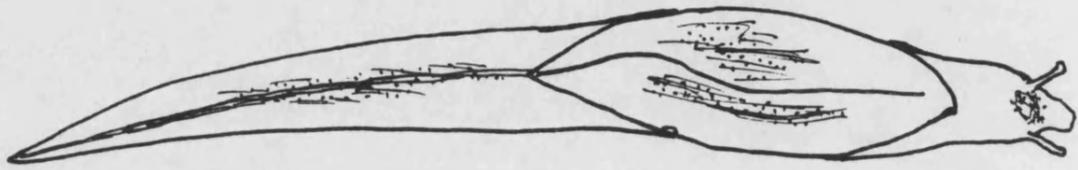
General

Originaria del Cáucaso, se ha extendido por casi toda Europa ligada a la actividad humana. Según KERNEY y CAMERON, por el norte llegan hasta el sur de Suecia y Finlandia. En las islas Británicas (KERNEY *et al.*, 1993), en

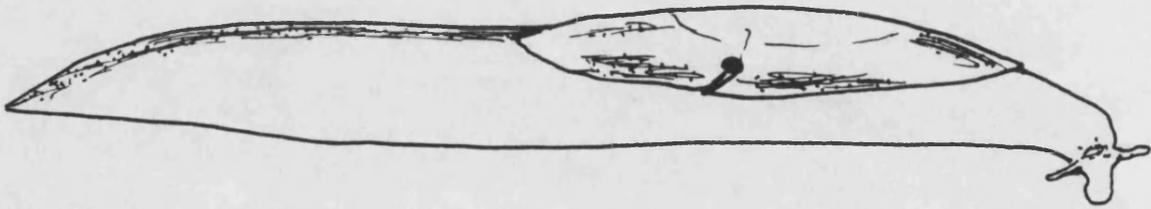
localidades aisladas en Irlanda, Inglaterra, Gales, Escocia y las islas del Canal de la Mancha. GROSSU (1983), comenta su presencia en Rumanía, Hungría, Polonia, y en toda Europa Central, incluyendo Alemania y Suiza. GITTENBERGEN *et al.* (1984) la citan en Holanda. No tenemos constancia de su presencia en Francia, pero teniendo en cuenta nuestro hallazgo andorrano, es muy posible que esté presente.

Península Ibérica

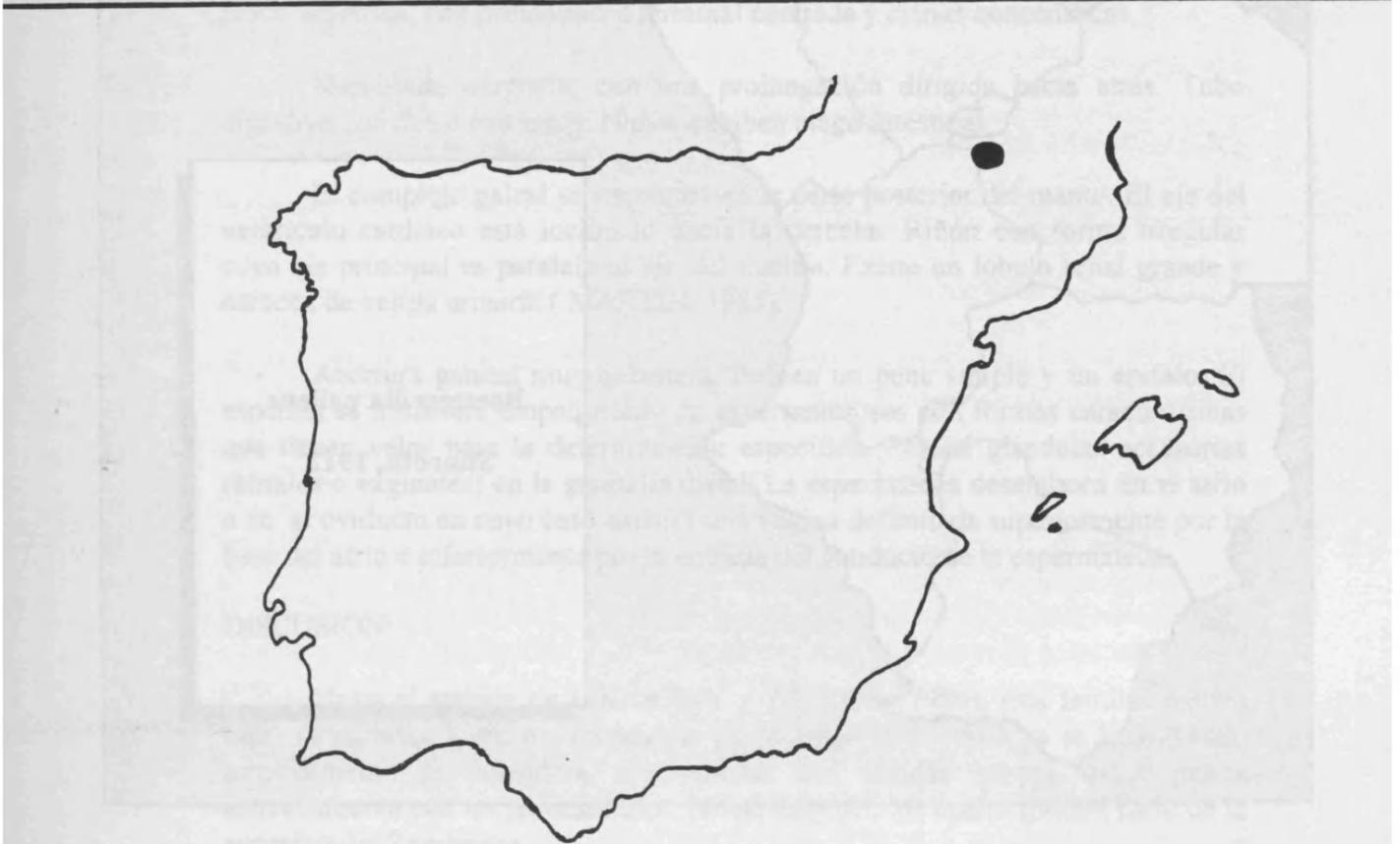
La reseñada es la única cita existente.



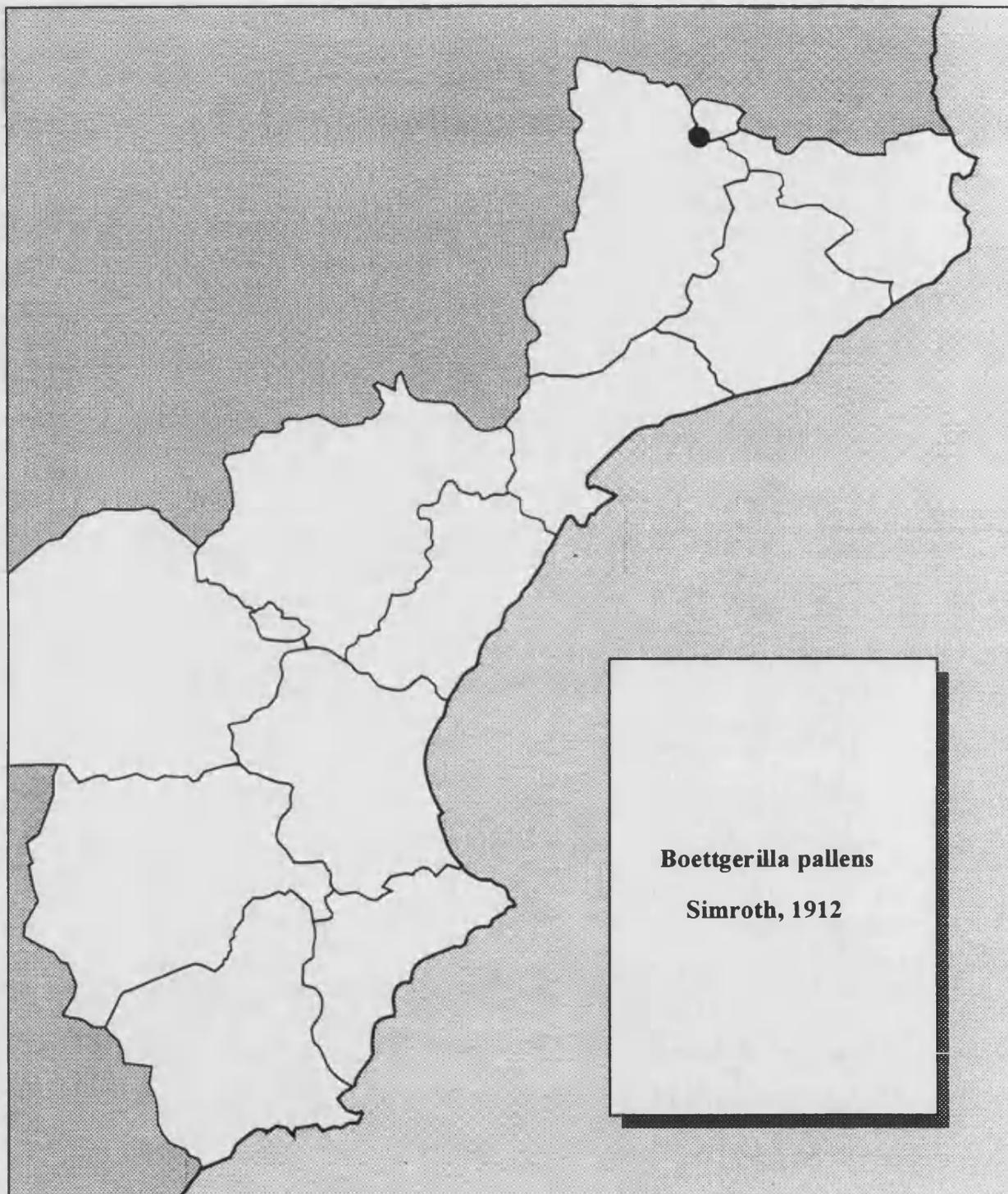
× 6



Boettgerilla pallens. Andorra



Boettgerilla pallens



Familia MILACIDAE Ellis, 1926

CARACTERES EXTERNOS

Limacos de tamaño mediano, con una quilla dorsal prominente y completa, desde el extremo de la cola al borde posterior del manto, el cual es granuloso y presenta un surco en forma de herradura y sin el dibujo en forma de huella digital de agriolimácidos y limácidos. Neumostoma en la mitad posterior del lateral derecho del escudo. Suela tripartita con estrías en forma de V en el campo central. El borde posterior del manto es siempre redondeado, lo que los diferencia en caso de duda del género *Boettgerilla* cuyo aspecto externo, con quilla completa, recuerda al de los milácidos.

Al contraerse adoptan una forma característica, con la quilla sobresaliendo notablemente en la parte dorsal, y adquiriendo el animal una forma rechoncha típica, con un grosor considerable.

ANATOMÍA INTERNA

Limacela completamente incluida en el interior del manto, en forma de placa simétrica, con protoconcha terminal centrada y estrías concéntricas.

Mandíbula oxignata, con una prolongación dirigida hacia atrás. Tubo digestivo con dos o tres lazos. Nunca exhiben ciego intestinal.

El complejo paleal se encuentra en la parte posterior del manto. El eje del ventrículo cardíaco está inclinado hacia la derecha. Riñón con forma irregular cuyo eje principal es paralelo al eje del cuerpo. Existe un lóbulo renal grande y carecen de vejiga urinaria (MARTÍN, 1985).

Abertura genital muy delantera. Poseen un pene simple y un epifalo. El esperma se transfiere empaquetado en espermátóforos con formas características que tienen valor para la determinación específica. Poseen glándulas accesorias (atrales o vaginales) en la genitalia distal. La espermateca desemboca en el atrio o en el oviducto en cuyo caso existirá una vagina delimitada superiormente por la base del atrio e inferiormente por la entrada del conducto de la espermateca.

DISCUSIÓN

Hasta el trabajo de LIKHAREV y WIKTOR (1980), esta familia y otras más se incluían entre los limácidos. En la actualidad, como ya se ha indicado anteriormente se considera una familia con entidad propia, emparentada estrechamente con los parmacélidos, juntamente con los cuales forman parte de la superfamilia Zonitoidea.

Su clasificación genérica ha sido muy debatida, habiendo variado mucho a lo largo de la historia. Esta cuestión ha sido revisada a fondo por WIKTOR

(1981), que concluye admitiendo dos únicos géneros, ambos presentes en el área de estudio:

- *Milax* GRAY, 1855: Glándulas accesorias abriéndose en el atrio; atrio grande; con estimulador (excepto *Milax verrucosus*).

- *Tandonia* LESSONA et POLLONERA, 1882: Glándulas accesorias que se abren en la vagina. Atrio pequeño. Sin órgano estimulador.

Es una familia distribuida por toda la cuenca mediterránea, aunque también esta presente en otras zonas. Para CASTILLEJO (com. pers), los representantes de esta familia se encuentran en el Norte de África, en toda Europa, hasta Ucrania por el este, y en Asia menor hasta el Cáucaso. Sus especies se han introducido en otras zonas del orbe.

Según FECHTER y FALKNER (1993), está representada en la fauna europea por 37 especies lo que constituye una diversificación muy notable. La mayor parte de estos taxones se han descrito en Europa Oriental.

Presentan uno de los más altos números cromosómicos entre los Pulmonados. Su número haploide es de 33 ó 34, según la especie (PATTERSON y BURCH, 1978).

Género *MILAX* Gray, 1855

CARACTERES EXTERNOS

Responden a los descritos para la familia.

ANATOMÍA INTERNA

Con glándulas atriales. Atrio grande en cuyo interior (a excepción de *Milax verrucosus*) existe un patente órgano estimulador o corniforme.

DISCUSIÓN

Dada la confusión existente en cuanto a la asignación genérica de las diferentes especies de Milacidae, no podemos dar datos en cuanto a la distribución geográfica del género, que sin embargo se nos antoja mediterránea, ni sobre el número de especies descritas. En la zona y en la Península Ibérica sólo aparecen dos especies: *M. nigricans* y *M. gagates*. En Europa Oriental la familia está muy diversificada: Así, GROSSU (1983) cita seis especies en Rumanía dentro del género *Milax*, aunque sin duda una revisión de las mismas colocaría a varias de ellas en el género *Tandonia*.

En los años veinte, TORRES MÍNGUEZ, en varias publicaciones describe diversas especies del género *Amalia* (sinónimo de *Milax*) en Cataluña. En la descripción de las especies de esta familia se discute brevemente la cuestión.

19.- *Milax gagates* (Draparnaud, 1801)

CITAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

-Provincia de València: Bétera 30SYJ18; Cullera 30SYJ34; La Barraca d'Alzira 30SYJ23; Xàtiva 30SYJ11; Carcaixent 30SYJ23. (GASULL, 1975).

Burjassot 30SYJ2176; Cullera 30SYJ3741; Alberic 30SYJ1330; Lliria 30SYJ0391; La Loberuela(CU) 30SXJ4292; València 30SYJ2669; Benimàmet 30SYJ2176. (BORREDÀ *et al.*, 1990. Citado como *Milax (Milax) gagates*).

-Provincia de Castelló: Illes Columbrets 31SCE01 (ESPAÑOL y ALTIMIRA, 1958).

Pantano de Benitandús 30SYK2723; Torre La Sal 31TBE6065; Oropesa 31TBE5641; Villanueva de Viver 30TYK0037; Fuente la Reina 30TYK0336; Toga 30TYK2435; La Xana 31TBE6989; Benassal 30TYK4372; Vilafamés 30TYK5144. (BORREDÀ y COLLADO, 1994. Citada como *Milax (Milax) gagates*).

Nota: GASULL (1981) expresa la opinión de que la cita de *M. gagates* de ESPAÑOL y ALTIMIRA (1958) en las islas Columbrets deben referirse a *M. nigricans*, basándose en que en su trabajo sobre la malacofauna de Castelló (GASULL, 1981) sólo encuentra *M. nigricans* en la provincia. Sin embargo, nosotros hemos encontrado repetidas veces *M. gagates* en la provincia de Castelló por lo que creemos queda invalidada la opinión de GASULL, y podría tratarse de cualquiera de las dos especies. Las únicas babosas de las referidas islas que hemos estudiado han resultado ser *Lehmannia valentiana*. Sin duda se trata de introducciones accidentales, ya que se han encontrado en los alrededores del faro de la isla Columbret Gran, única habitada regularmente por el farero hasta hace unos años y, en la actualidad, por los guardas del Parque Natural.

-Provincia de Alacant: Orihuela 30SXH99; Albatera 30SXH82; Dolores 30SXH92; Alcoi 30SYH18; Ibi, río Verde 30SYH17; Elx 30SYH03. (GASULL, 1975).

-Provincia de Murcia: Alcantarilla 30SXH50; Alhama 30SXG38; Cartagena 30SXG76. (GASULL, 1975).

-Provincia de Albacete: Cordovilla 30SXH1870. (BORREDÀ y COLLADO, 1991)

Arroyo Frío 30SWH4154; Almansa 30SXJ7008; Lagunas de Ruidera (Ciudad Real) 30SWJ1302, 30SWJ1212, 30SWJ1414; Ruidera (Ciudad Real) 30SWJ2402; Munera 30SWJ4421. (BORREDÀ *et al.*, 1991).

-Provincia de Jaén: Reserva de Cazorla, Coto Rios 30SWH1412; Cazorla, castillo 30SWG0095. (ALTONAGA *et al.*, 1994. Citado como *Milax (Milax) gagates*). Torre del Vinagre, Sierra de Cazorla 30SWG09 (GARRIDO, 1995).

-Provincia de Girona: Embalse del Pasteral 31TDG64. (VILLARROYA, 1980). Serra de la Albera 31TDH90 (GARRIDO, 1995).

-Provincia de Lleida: Aytona 31TBF8796. (ALTONAGA *et al.*, 1994. Citado como *Milax (Milax) gagates*).

- Provincia de Tarragona: Els Canaletes, Serra de Pandols, Gandesa 31TBF73 (GARRIDO, 1995).

Existen numerosas citas antiguas probablemente atribuibles a esta especie, aunque también podrían ser otros milácidos, en especial *M. nigricans* (ver Discusión). La mayor parte de las mismas son recopiladas por CASTILLEJO y RODRÍGUEZ en su "Catálogo" (1991):

+CÁNOVAS (1875): Lorca (MU) 30SXG16. Citado como *Amalia gagates* (DRAPARNAUD, 1801).

- +HIDALGO (1875): "Litoral de España desde Cádiz", Cataluña, Valencia, Lorca. (Citado como *Amalia gagates* (DRAPARNAUD, 1801)).
- +TAYLOR (1907): Cataluña, Valencia.
- +HIDALGO (1916): Barcelona 31TDF38; Girona 31TDG84; Lorca (MU) 30STF80; Mataró (B) 31TDF59; Olot (GI) 31TDG57; Ripoll (GI) 31TDG37; Valencia 30SYJ27. Citado como *Amalia gagates* (DRAPARNAUD, 1801).
- +BOFILL y HAAS (1920): Barcelona 31TDF38; Guardiola 31TDG07; Sallent 31TYN13; Sant Feliu de Llobregat 31TDF18; Terrassa 31TDG10.
- +HAAS (1929): "Cuenca Baja del Llobregat"; "Litoral catalán".
- +DE FEZ (1947): Mira (CU) 30SXJ39.

MATERIAL ESTUDIADO

a) Provincia de VALÈNCIA

- València. Barri L'Amistat. Setos. 2/12/91. 30SYJ2971. 10 m. 25 ejs.
- Cofrentes. Río Júcar. 24/10/92. 30SXJ6441. 400 m. 2 ejs.
- Oliva. 7/3/93. 30SYJ5011. 10 m. 3 ejs.
- Oliva. 28/3/93. 30SYJ5109. 10 m. 4 ejs.
- Casas Bajas (Ademuz). 13/4/93. 30TXK4831. 700 m. 1 ej.
- Ademuz. Río Bohígues. 13/4/93. 30TXK4635. 700 m. 4 ejs.
- Casas de Soto (Ademuz). 13/4/93. 30TXK4737. 900 m. 1 ej.
- Los Santos (Ademuz). Río Ebrón. 14/4/93. 30TXK4641. 900 m. 4 ejs.
- Mas de los Mudos (Ademuz). Río Turia. 15/4/93. 30TXK4943. 800 m. 1 ej.
- Las Casas de Utiel. Fuente de la Bicuerca. 26/6/93. 30SXJ4385. 800 m. 1 ej.
- Venta del Moro. Fuente de los Desmayos. 10/7/93. 30SXJ4171. 750 m. 2 ejs.
- Bugarra. Fuente la Marjuela. 27/9/93. 30SXJ9186. 200 m. 3 ejs.
- Bocairent. Río Clariano. 8/12/93. 30SYH0892. 600 m. 1 ej.
- València. Paseo al Mar. 15/2/94. 30SYJ3073. 5 m. 3 ejs.
- Utiel. Rambla de la Torre. 27/3/94. 30SXJ5182. 700 m. 1 ej.
- Hortunas de Abajo. Fuente la Canaleja. 27/3/94. 30SXJ7260. 600 m. 2 ejs.
- València. Universitat Politècnica. 25/5/94. 30SYJ3072. 5 m. 1 ej.
- Godella. Jardines. 20/9/94. 30SYJ2378. 100 m. 1 ej.
- Sumacàrcer. Fuente La Teula. 14/1/95. 30SYJ0429. 140 m. 1 ej.
- Torrent. Los Arcos. 28/1/95. 30SYJ1167. 120 m. 1 ej.
- Alfarp. Río Magro. 30/4/95. 30SYJ1050. 120 m. 2 ejs.

b) Provincia de CASTELLÓ

- Almenara. 15/10/94. 30SYK3803. 10 m. 2 ejs.
- Pobla de Benifassà. Font de Bassiets. 8/12/94. 31TBF6106. 620 m. 1 ej.
- Vinarós. Límite provincial CS-T. 12/12/94. 31TBE8395. 100 m. 1 ej.

c) Provincia de ALACANT

- Xàbia. Cala Portitxol. 4/10/90. 31SBC5991. 10 m. 3 ejs.
- Relleu. 8/4/91. 30SYH3576. 350 m. 1 ej.
- Confrides. 4/11/91. 30SYH5072. 400 m. 1 ej.
- Pego. (Marjal Pego-Oliva). Límite provincial. V-A. 7/3/93. 30SYJ5407. 10 m. 1 ej.
- Mirafior. 7/3/93. 31SBD4104. 200 m. 1 ej.

- Tormos. Río Girena. 4/4/93. 30SYH5498. 80 m. 2 ejs.
- Fleix (Vall de Laguarda). Font del Camusot. 4/4/93. 30SYH5095. 380 m. 1ej.
- Benimaurell. 4/4/93. 30SYH4995. 500 m. 3 ejs.
- Callosa del Segura. Cra. a Catral. 7/5/93. 30SXH8822. 70 m. 3 ejs.
- Santa Pola. 15/5/93. 30SYH0521. 10 m. 1 ej.
- Orihuela. La Cañada de las Estacas. 15/5/93. 31SXH9900. 20 m. 1 ej.
- Pilar de la Horadada. 15/5/93. 30SXH9402. 40 m. 1ej.
- Casas del Señor. Fuente la Canaleta. 15/5/93. 30SXH7851. 660 m. 2 ejs.
- Moraira. 3/10/93. 31SBC5086. 10 m. 3 ejs.
- Xàbia. Cap La Nau. 3/10/93. 31SBC5395. 120 m. 2 ejs.
- Oliva. Límite provincial V-A. 17/10/93. 30SYJ5907. 10 m. 2 ejs.
- Setlà i Mirarrosa. 17/10/93. 31SBD4304. 10 m. 9 ejs.
- Dénia. Les Rotes. 17/10/93. 31SBD5402. 10 m. 1 ej.
- Xàbia. 17/10/93. 31SBC5497. 120 m. 5 ejs.
- Biar. Bco. del Recondo. 10/10/93. 30SXH9478. 700 m. 1 ej.
- Banyeres. 7/12/93. 30SYH0189. 680 m. 4 ejs.
- Banyeres. 7/12/93. 30SYH0387. 680 m. 1 ej.
- Alcoi. Río Barchell. 7/12/93. 30SYH1685. 740 m. 3 ejs.
- Alqueria de Aznar. 7/12/93. 30SYH2394. 340 m. 1 ej.
- Alfafara. 7/12/93. 30SYH1294. 600 m. 1 ej.
- Alcalalí. 30/1/94. 30SYH5793. 220 m. 1 ej.
- Tàrbena. 2/10/94. 30SYH5288. 540 m. 3 ejs.
- Polop. 2/10/94. 30SYH4979. 220 m. 2 ejs.
- Benamar. Río Serpis. 9/10/94. 30SYH2595. 300 m. 1 ej.
- Planes. 9/10/94. 30SYH3296. 9/10/94. 400 m. 1 ej.
- Torrevieja. Punta Prima. Camping. 22/10/94. 30SYH0002. 30 m. 1 ej.
- Los Montesinos. 30SXH9811. 22/10/94. 20 m. 3 ejs.
- Guardamar del Segura. San Fulgencio. 22/10/94. 30SXH9920. 20 m. 2 ejs.
- Dolores. 23/10/94. 30SXH9623. 20 m. 1 ej.
- Dolores. Azarbe del Riacho. 23/10/94. 30SXH9924. 10 m. 1 ej.
- Casa Los Claveles (Guardamar). 23/10/94. 30SYH0315. 20 m. 1 ej.
- Guardamar del Segura. Río Segura. 23/10/94. 30SYH0519. 20 m. 1 ej.
- Alacant. Las Atalayas. 5/11/94. 30SYH1246. 60 m. 2 ejs.
- Monforte del Cid. Casas de Bautista. 5/11/94. 30SYH0546. 160 m. 1 ej.
- Vilajoiosa. Casas del Cojo. 30/11/94. 30SYH3768. 140 m. 2 ejs.

d) Provincia de GIRONA

- Sant Joan de les Fonts. Pedrera Vilanova. 23/2/95. 31TDG6073. 600 m. 1 ej.
Jordi Nebot leg.

e) Provincia de BARCELONA

- Cubelles (Garraf). 12/94. 31TCF8861. 50 m. 1 ej. Vicenç Bros leg.
- Matadepera. 1/95. 31TDG1706. 800 m. 1 ej. V. Bros leg.

f) Provincia de TARRAGONA

- La Febró. Río Siurana. 8/12/94. 31TCF3274. 950 m. 1 ej.

- Tossal de Sant Pau. 9/12/94. 31TCF0566. 350 m. 1 ej.
- Sant Antoni. 10/12/94. 31TBF9962. 60 m. 1 ej.

g) Provincia de TERUEL

- Cella. 8/7/92. 30TXK7945. 1100 m. 1 ej.
- Vilhel. 9/7/92. 30TXK5346. 900 m. 4 ej.

h) Provincia de CUENCA

- La Loberuela. Límite provincial V-CU. 8/12/90. 30SXJ4292. 800 m. 2 ej.

i) Provincia de ALBACETE

- Alcaraz. 29/10/94. 30SWH4377. 600 m. 8 ej.

j) Provincia de MURCIA

- Cehegín. Río Argos. 2/11/91. 30SXH0517. 500 m. 6 ej.
- Santomera. 29/4/95. 30SXH7215. 150 m. 1 ej.
- Librilla. 29/4/95. 30SXG4496. 150 m. 8 ej.
- Totana. 29/4/95. 30SXG3779. 220 m. 1 ej.

k) Provincia de JAÉN

- Orcera. Río Orcera. 30/10/94. 30SWH2942. 800 m. 3 ej.

l) Provincia de GRANADA

- La Vidrera. 31/10/94. 30SWH4012. 1600 m. 1 ej.
- Puebla de Don Fadrique. Base del pico La Sagra. 1/11/94. 30SWX4005. 1500 m. 4 ej.

CARACTERES EXTERNOS

Los ejemplares de esta especie, en extensión pueden alcanzar 65 mm (45 mm fijados en alcohol). El cuerpo está comprimido lateralmente por lo que es relativamente alto, especialmente cuando el animal esta retraído. El dorso es de color gris negruzco, con tubérculos planos. La quilla es completa y prominente, siendo tanto o más oscura que el color de fondo. No muestra manchas y el reticulado de los tubérculos es poco patente, por lo que el aspecto general es liso. Laterales progresivamente más claros según nos alejamos del dorso, por lo que en las proximidades del surco peripedial la coloración llega a ser incluso blanquecina.

El escudo alcanza un tercio de la longitud total, y presenta un surco en forma de herradura alargada con la parte abierta dirigida hacia la parte posterior. En ejemplares claros, este dibujo resalta en un tono más oscuro. La

ornamentación del manto es a base de pequeñas granulaciones prominentes. El orificio respiratorio se abre en el tercio posterior del lado derecho del escudo y no muestra halo claro a su alrededor.

Suela pedia tripartita y de color claro, aunque puede ser grisácea en algunos ejemplares.

Mucus incoloro.

VARIABILIDAD

Se han capturado numerosos ejemplares con dorso pardusco. También se han encontrado individuos claros, a menudo amarillentos o incluso con tonalidades verdosas, que conviven con los ejemplares oscuros más comunes. En alguna ocasión hemos visto especímenes completamente negros.

Aunque la quilla típicamente es tan oscura o más que el dorso, algunos individuos la tienen algo más clara, pardusca o incluso anaranjada.

ANATOMÍA INTERNA

Concha

La limacela es sólida, elíptica y blanca, con núcleo medio posterior algo saliente. Por término medio mide 4 x 2.5 mm.

Aparato digestivo

Mandíbula oxignata, de color marrón. Rádula con dientes centrales tricuspidados y puntiagudos con buen desarrollo de los endo y exoconos. Los dientes laterales son tri o bicuspidados, en cuyo caso desaparece el endocono. Los marginales son unicuspidados, sin dentículos y algo curvados.

El buche alcanza un gran desarrollo. No presentan ciego intestinal.

Genitalia

Atrio genital bien desarrollado en cuyo interior existe siempre un gran órgano estimulador arrollado y lingüiforme que puede presentar pequeñas papilas puntiagudas, ralas e irregularmente distribuidas por toda la superficie interior de dicho órgano. En los ejemplares conservados en alcohol a menudo está parcialmente evertido a través del poro genital, eversión que ocurre durante su muerte por anoxia sumergidos en agua.

Existe una glándula accesoria grande, blanca o amarillenta, en forma de paleta y con la superficie surcada por algunas arrugas, que desemboca en el atrio genital por medio de varios túbulos cortos y finos.

El pene parte del atrio y se engruesa un poco. Es corto y va seguido de un estrechamiento al final del cual se inserta un largo músculo retractor, tras cuya inserción comienza el epifalo que se ensancha progresivamente alcanzando en su extremo apical mayor grosor que el pene.

El epifalo es considerablemente más largo que el pene; sus paredes son gruesas y llenas de divertículos interiormente, en los cuales se segrega el espermatóforo cuya ornamentación externa responde a la forma de los mencionados divertículos.

El conducto deferente es corto y fino, desembocando en el extremo apical del epifalo.

La espermateca es piriforme, de color crema o amarillento y va a parar a la base del atrio mediante un largo canal.

La vagina, comprendida entre el atrio y la desembocadura del conducto de la espermateca, es muy corta.

El oviducto libre es bastante corto y ancho.

Toda la genitalia distal es de color blanco o crema.

Espermoviducto ancho y corto, con la próstata destacando en tonalidad algo amarillenta. Glándula de la albúmina grande, de color crema o pardo. Glándula hermafrodita pequeña, clara y formada por varios lóbulos. Su forma es algo lanceolada. Está oculta por la glándula digestiva y muestra un conducto más bien corto y de color claro.

Espermatóforo (Lámina IV): En dos ejemplares hemos encontrado espermatóforos completos, siempre en el interior de la espermateca, por lo que se trata de los transferidos por otro ejemplar durante la cópula. En esta ubicación estaban arrollados en espiral y presionando las paredes de dicho receptáculo seminal, que mostraba por tanto una superficie crispada.

El más grande alcanza 10 mm. de longitud. Son alargados, con un extremo más grueso que el otro, de textura quitinosa y coloración amarillenta oscura. Su superficie aparece ornamentada por numerosas prominencias ramificadas dicotómicamente hasta tres veces de manera irregular y con un aspecto que recuerda a las astas de los ciervos.

REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO

No hemos observado la cópula completa pues se separan rápidamente al ser mínimamente disturbados. Tiene lugar sobre una superficie lisa. Los miembros de la pareja se curvan y ponen en contacto sus flancos derechos enfrentando sus aberturas genitales. La unión es muy estrecha, de manera que entre los copulantes no se observa gran cantidad de masa genital evaginada. Permanecen varias horas acoplados, segregando gran cantidad de mucus y girando

muy lentamente, de manera prácticamente inapreciable. Los órganos corniforme no se aprecian durante el coito, pero al separarse los individuos son los últimos en ser invaginados, agitándose en el aire unos instantes. Las escasas cópulas observadas ya sea en libertad o en cautiverio, han tenido lugar a finales de otoño y en invierno.

DUNCAN (1975) cita la autofecundación ocasional en esta especie.

FOCARDI y QUATTRINI (1972, en SOUTH, 1992) explican que los miembros de esta especie se reproducen una sola vez, en primavera u otoño, y tienen un ciclo vital bianual. Esto explicaría el hecho de que hemos encontrado juveniles e inmaduros en todas las épocas del año, junto con adultos, ya que se solaparían dos o más generaciones. En cualquier caso, los adultos son mucho más abundantes y frecuentes en otoño.

Los huevos son redondeados y más bien pequeños. Se depositan en grupos de unos veinte enterrados en el suelo.

Los jóvenes a menudo son amarillentos, más claros que los adultos. En ellos el dibujo en herradura sobre el escudo es mucho más nítido que en los adultos. Hasta que no alcanzan su máximo tamaño, la genitalia aparece muy atrofiada aunque el órgano corniforme es de las primeras estructuras en desarrollarse.

VIANEY-LIAUD (1975, en SOUTH, 1992) describe tres fases en el desarrollo postembrionario de *M. gagates*, infantil y juvenil, con crecimiento notable en longitud y peso, y madurez, en la que se desarrolla la genitalia y no hay crecimiento pudiendo existir incluso una pequeña pérdida de peso.

Según esto, la variabilidad en el tamaño de los adultos es muy grande. Hemos encontrado individuos desde 35 a 65 mm de longitud.

DISCUSIÓN

Esta especie se diferencia de *M. nigricans*, también muy frecuente en la zona por el tuberculado exterior, mucho más marcado en esta última, y sobre todo por el enorme tamaño de la glándula atrial y el robusto órgano corniforme con numerosas papilas muy marcadas en la misma. Los juveniles, amarillentos en las dos especies por lo general, son muy difíciles de distinguir.

Como comentan CASTILLEJO (1982) y MARTÍN (1985), estas dos especies, *M. gagates* y *M. nigricans*, han sido frecuentemente confundidas y englobadas en una, hasta que QUICK (1960), que cita *M. nigricans* como *M. insularis*, describió las diferencias entre las mismas, básicamente las arriba referidas. Los dos autores españoles que hemos nombrado reseñan el hecho, que nosotros hemos comprobado y cuya opinión compartimos, de que la ilustración que proporciona GERMAIN (1930) de la genitalia de *M. gagates*, en realidad es la de *M. nigricans*.

Debido a estas confusiones, las citas antiguas de *M. gagates* no deberían ser demasiado tenidas en cuenta, pues perfectamente pueden referirse a *M. nigricans*, especialmente en áreas litorales, donde esta última especie parece ser más abundante.

Hemos de hacer notar el hecho de que en nueve localidades, repartidas por todo el ámbito geográfico estudiado, hemos recogido las dos especies, que a nuestro entender quedan bien caracterizadas anatómicamente, juntas en el mismo lugar, a veces incluso debajo de la misma piedra, lo que confirma sin duda su no coespecificidad.

Es una de las especies más comunes en el área estudiada, especialmente en la mitad meridional y en las zonas interiores.

ECOLOGÍA

Casi todas nuestras recolecciones han tenido lugar en tierras bajas, con altitud por debajo de los 1000 m. Las tres únicas excepciones son Cella (Teruel), a 1100 m, y dos localidades andaluzas, en la Sierra de Montilla (Puebla de Don Fadrique (GR), 1500 m) y en la Sierra del Almorchón [La Vidrera (J), 1600 m].

Son frecuentes en zonas litorales, donde los hemos recogido incluso (Cala de Portitxol, Xàbia (A)) en acantilados, donde salpicaban las olas. Sin embargo, también aparece con abundancia en zonas interiores, a diferencia de *M. nigricans* que no parece alejarse demasiado de las costas.

En los naranjales y huertas, especialmente en el litoral es bastante más abundante *M. nigricans*. Sólo el 26 % de las recolecciones de *M. gagates* han tenido lugar en naranjales, limonares o huertas, frente al 54 % de *M. nigricans*.

Nuestras recolecciones han tenido lugar en todo tipo de hábitats antropizados, nunca en bosques. Son especialmente abundantes en jardines, fuentes, bordes de caminos, acequias y vertederos, muy a menudo debajo de plásticos, tablas viejas, cartones y papeles.

SOUTH (1992), la cita como plaga en jardines en distintos puntos de Europa.

En cautividad, comen todo tipo de vegetales (lechuga, zanahoria, frutas) y en menor medida pan, hongos o frutos secos. Las hemos observado en libertad y por la noche ramoneando musgos y detritus vegetales y con mucha frecuencia al diseccionarlas se ha comprobado que el tubo digestivo se hallaba repleto de partículas minerales del suelo.

Es una especie de hábitos edáficos, e incluso hipogeos. A menudo las hemos encontrado semienterradas en la tierra húmeda, aunque no tanto como *M. nigricans*. Nunca la hemos observado trepando por los troncos ni por las paredes.

DISTRIBUCIÓN

General

Especie de distribución mediterránea y europea occidental (KERNEY *et al.*, 1983). Estos autores la ubican en Gran Bretaña, Irlanda, Francia, Países Bajos y Alemania occidental, además de la Península Ibérica.

FECHTER y FALKNER (1993) sitúan su límite europeo oriental en las Baleares y el delta del Ródano.

SOUTH (1992), reseña que ha sido introducida en Norteamérica (de California a Nova Scotia), Australia y Nueva Zelanda. QUICK (1960) refiere además su introducción en Hawai y las Canarias y ALTENA (1966, en MARTÍN, 1985) en Sudáfrica.

SEIXAS (1992) recoge su presencia en las Azores, Madeira y probablemente en Cabo Verde.

WIKTOR (1983) cita esta especie en diversas localidades de Argelia y Marruecos, y comenta que no existen diferencias en cuanto a los individuos europeos. Nosotros mismos hemos recolectado esta especie (sin publicar) en varios puntos de la geografía marroquí, donde parece la babosa más común, desde las zonas mediterráneas del norte, hasta los oasis de las regiones desérticas del sur, y compartimos la opinión de Wiktor, en cuanto a que los ejemplares son idénticos a los españoles.

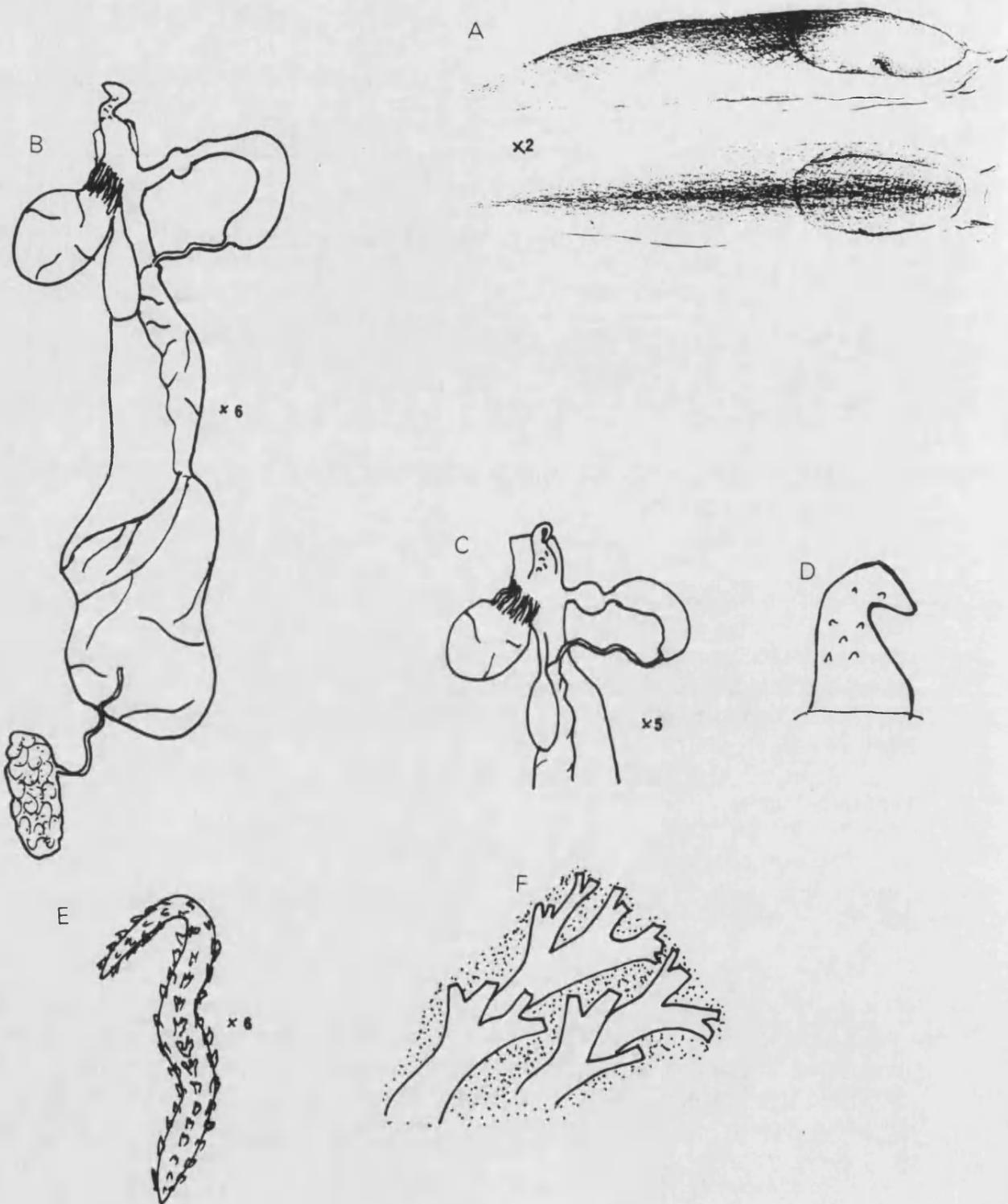
Península Ibérica

Se distribuye por casi todas las regiones, aunque parece ausente en los Pirineos, tal y como comentan ALTONAGA *et al.* (1994), que también reseñan su ausencia en Asturias y otras áreas puntuales del norte.

En líneas generales, es más abundante en la mitad sur de la Península.

Se encuentra asimismo en las islas Baleares. Nosotros la hemos recolectado en diversas localidades ibicencas (sin publicar) donde es bastante abundante, lo mismo que *M. nigricans*, habiéndolas encontrado sintópicamente en varias ocasiones.

En el área estudiada está ausente en las montañas, y es mucho más común en la mitad meridional que en las zonas del norte. En zonas del interior sustituye a *M. nigricans*, aunque existe un gran solapamiento en sus áreas de dispersión.



Milax gagates: A. Ejemplar de Xàbia (Alacant) con el órgano corniforme parcialmente evertido. B. Genitalia de un individuo de Almansa (Albacete). C. Genitalia distal de un ejemplar de Torre la Sal (Castelló). D. Detalle del órgano corniforme del mismo individuo. E. Espermatóforo de un individuo de Burjassot (València). F. Detalle de la ornamentación del espermatóforo.

1



2



3

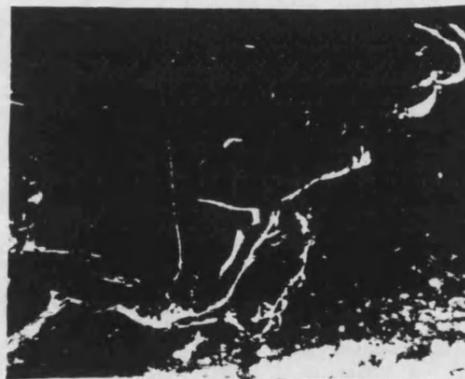
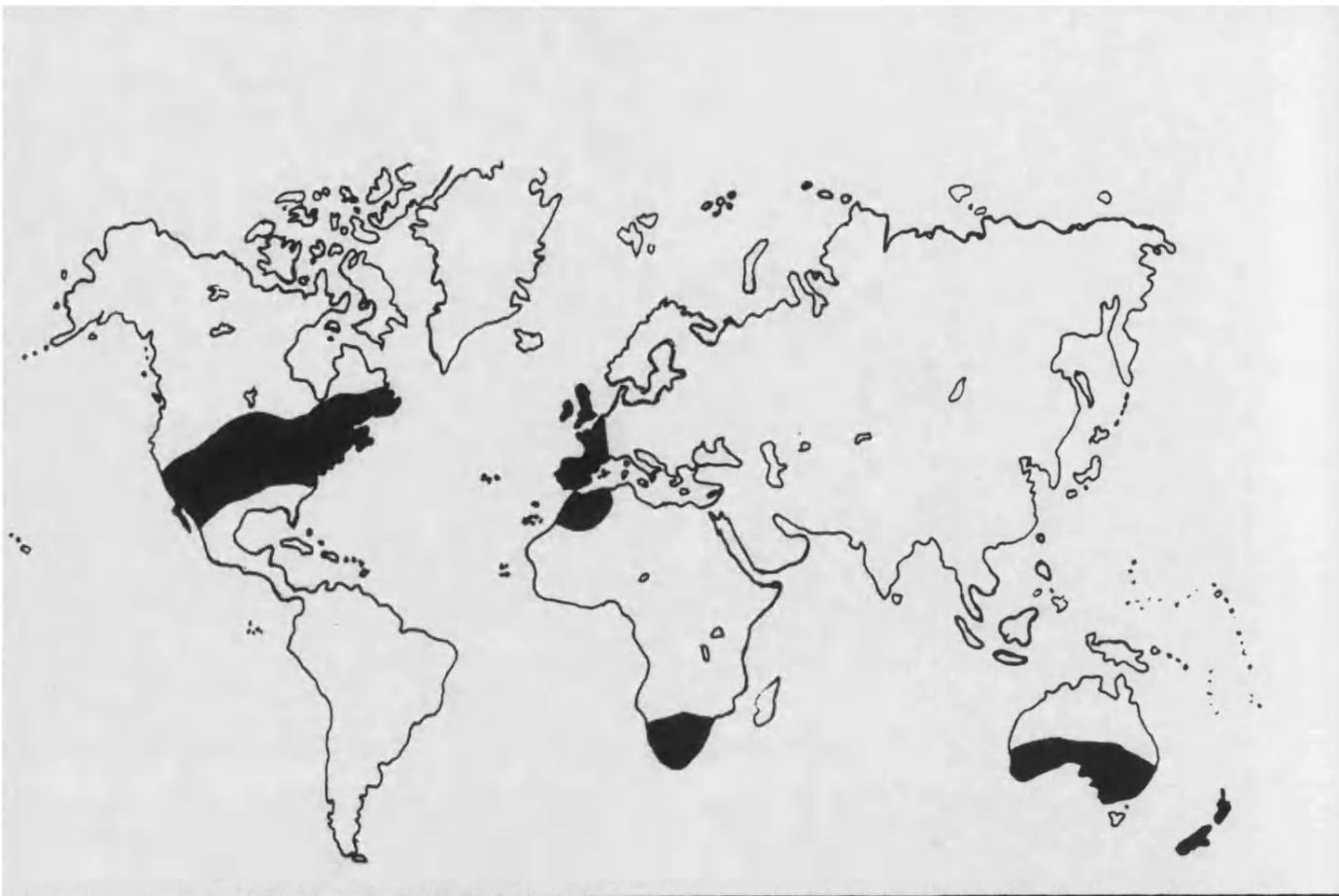
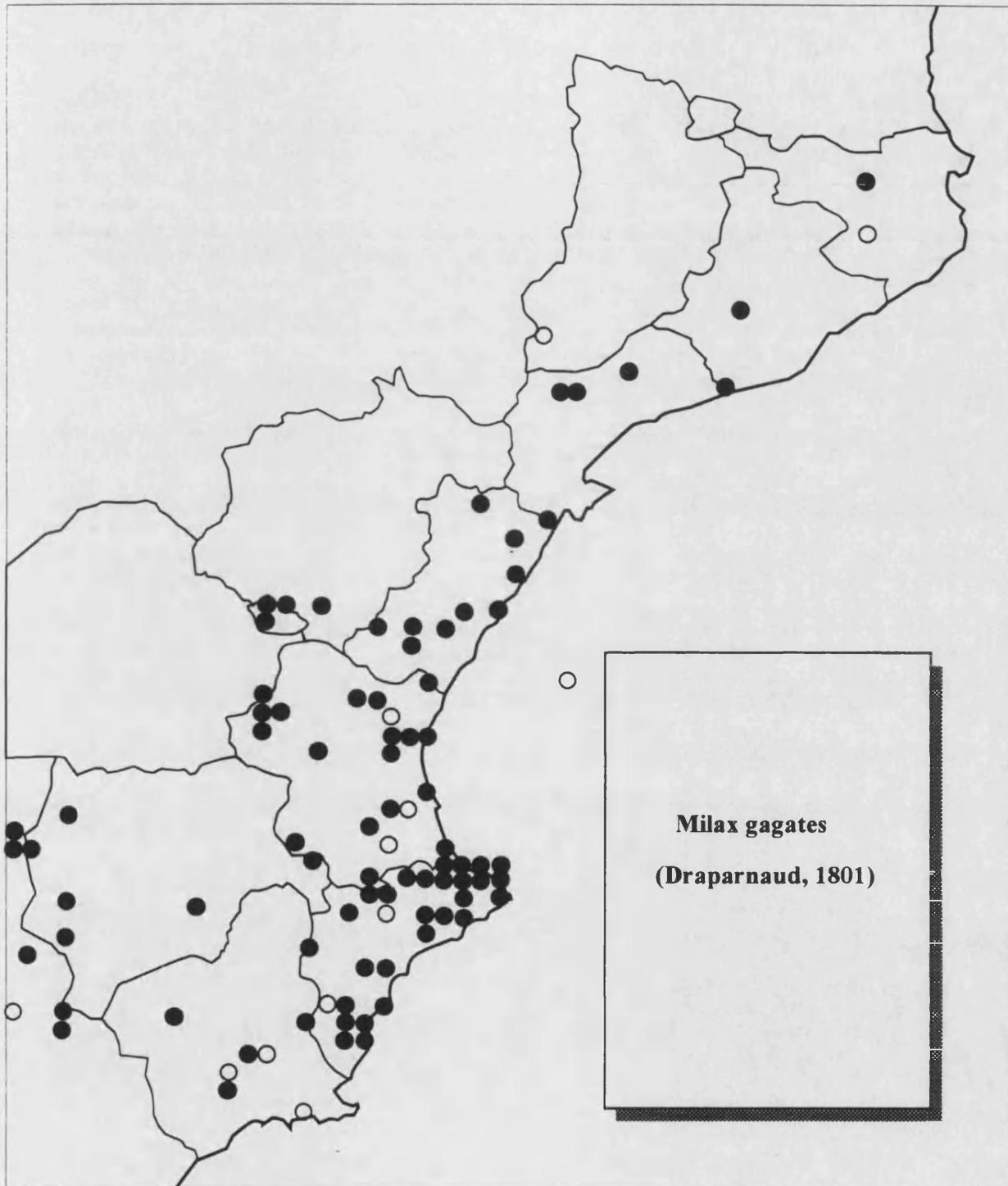


Lámina IV: *Milax gagates* 1. Espermatóforo completo. 2. Detalle de la ornamentación del extremo terminal. 3. Extremo basal.



Milax gagates



20.- *Milax nigricans* (Schultz, 1836)

CITAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

- **Provincia de València:** Jarafuel 30SXJ63; Bétera 30SYJ18; La Barraca d'Alzira 30SXH51; Xàtiva 30SYJ11. (GASULL, 1975).

Chiva 30SYJ0971; Almenara(CS) 30SYK4004; Albalat de la Ribera 30SYJ2442; Monasteri d'Aigües Vives 30SYJ2830; Barraca d'Aigües Vives 30SYJ2930; Gandia 30SYJ4320; València (Campanar) 30SYJ2373; Buñol 30SXJ8469; Paterna 30SYJ2078; Pobla de Vallbona 30SYJ0982; Ribarroja 30SYJ0980; Chulilla 30SXJ8391; Caudete de las Fuentes 30SXJ4880; Fuenterrobles 30SXJ4084; Camporrobles 30SXJ3890; La Loberuela 30SXJ4292; Teresa de Cofrentes 30SXJ6930; Real de Gandia 30SYJ4314; Gandia 30SYJ4420; Millares 30SXJ9245; L'Alcudia 30SYJ1540; Liria 30SYJ0490. (BORREDÀ *et al.*, 1990. Citado como *Milax (Milax) nigricans*.

Nota: Como se especifica en el apartado dedicado a *Deroceras agreste* (pág. 103), hemos estudiado dos limacelas de la colección Azpeitia del MNCN de Madrid, etiquetadas como *Limax agrestis* Linné. Loc: Valencia. Las hemos determinado como *Milax* sp., pudiendo tratarse en nuestra opinión tanto de la presente especie como de *Milax gagates*.

- **Provincia de Castelló:** Penyíscola, El Prat 31TBE77; Lucena del Cid 30TYK34; Vall d'Uxó 30SYK41; Cabanes, Arco romano 31TBE44; Ayódar 30SYK23; Altura, El Bañador 30TYK11. (GASULL, 1981).

Almenara 30SYK4004; Pobla de Benifassà. Font de Bassiets 31TBF6106; Jérica. Fuente Randurias 30SYK0721; Viver. Fuente la Salud 30SYK0521; Teresa de Viver 30SXK9918; Bejis 30SXK9619; Tales. Barranco de Veo 30SYK2925; entre Tales y Benitandús 30SYK2924; Pantano de Benitandús 30SYK2723; L'Alcudia de Veo 30SYK2621; Vall d'Uxó 30SYK3509; Alfara de Algimia 30SYK2705; Alfondiguilla 30SYK3312; Castelló 30TYK4932; Borriol 30TYK4936; Pobla de Tornesa 30TYK5043; Pobla de Tornesa 31TBE4544; Cabanes. Arco romano 31TBE4550; Torrenostra 31TBE6353; Oropesa 31TBE5340; La Foia 30TYK3843; Alfondiguilla 30SYK3313; Montanejos 30TYK1039; Toga 30TYK2435; Coves de Vinromà 31TBE5466; Ribera de Cabanes 31TBE5547; Benicàssim 31TBE4535; Ribera de Cabanes 31TBE5747; Benicarló 31TBE7876; Vinarós 31TBE8483; Entre Vinarós y Calig 31TBE8183; Sant Mateu 31TBE6183. (BORREDÀ y COLLADO, 1994). Citado como *Milax (Milax) nigricans*.

- **Provincia d'Alacant:** Orihuela 30SXH31; Albatera 30SXH82. (GASULL, 1975).

- **Provincia de Girona:** Hostalets d'en Bas 31TDG56 (GARRIDO, 1995).

- **Provincia de Lleida:** Roselló 31TCG0018. (ALTONAGA *et al.*, 1994). Citado como *Milax (Milax) nigricans* (Philippi, 1836).

- **Provincia de Barcelona:** Sant Ginés 31TDF4696. (ALTONAGA *et al.*, 1994). Citado como *Milax (Milax) nigricans* (Philippi, 1836).

Sallent, Manresa 31TDG03 (GARRIDO, 1995).

- **Provincia de Tarragona:** Ribera de Marmella 31TCF87; Barranco de Cornudella 31TCF87; Aiguaviva 31TCF77. (ALONSO e IBÁÑEZ, 1984).

TORRES MÍNGUEZ (1923) describe como nueva especie *Amalia pratensis* en el Prat de Llobregat (B). En nuestra opinión (ver nota más adelante), se trata de *Milax nigricans*.

MATERIAL ESTUDIADO

a) Provincia de VALÈNCIA

- Benimàmet. 8/2/91. 30SYJ2175. 80 m. 3 ejs.
- València. La Fe. 20/12/91. 30SYJ2473. 10 m. 30 ejs.
- Burjassot. 26/7/93. 30SYJ2076. 100 m. 1 ej.
- Meliana. 1/10/94. 30SYJ2369. 40 m. 6 ejs.
- Simat de Valldigna. 27/9/94. 30SYJ3326. 60 m. 3 ejs.
- Riola. Racó d'Angla. 8/10/94. 30SYJ3042. 30 m. 25 ejs.
- Polinyà del Xúquer. 8/10/94. 30SYJ2842. 40 m. 2 ejs.
- Benicull. La Font. 8/10/94. 30SYJ2740. 50 m. 12 ejs.
- Corbera. 8/10/94. 30SYJ2838. 20 m. 3 ejs.
- Alzira. Cra. Alzira-Favara (casa peones camineros). 8/10/94. 30SYJ2438. 40 m. 21 ejs.
- Llosa de Ranes. 8/10/94. 30SYJ1020. 120 m. 6 ejs.
- Xàtiva. Cra. a Cerdà. 8/10/94. 30SYJ1318. 120 m. 2 ejs.
- Vallés. 8/10/94. 30SYJ1118. 100 m. 5 ejs.
- Tavernes de Valldigna. 1/10/94. 30SYJ3520. 10 m. 1 ej.
- Simat de Valldigna. Cra. a Benifairó. 1/10/94. 30SYJ3236. 60 m. 1 ej.
- Moncada. Cra. a S. Isidro de Benagéber. 13/11/94. 30SYJ2481. 40 m. 15 ejs.
- Macastre. Fuente Santa Bárbara. 22/11/94. 30SXJ9263. 400 m. 2 ejs.
- Càrcer. 14/1/95. 30SYJ1027. 50 m. 4 ejs.
- Sumacàrcer. Cruce Cra. al pantano de Tous. 14/1/95. 30SYJ0630. 80 m. 7 ejs.
- Torrent. Los Arcos. 28/1/95. 30SYJ1167. 120 m. 1 ej.
- Las Eras (Alpuente). 2/2/95. 30SXX7217. 700 m. 1 ej.
- Chiva. Cra a Xest. 30/4/95. 30SXJ9772. 240 m. 1 ej.
- Loriguilla (pueblo nuevo). 22/4/95. 30SYJ0974. 100 m. 1 ej.
- Almussafes. 21/5/95. 30SYJ2351. 10 m. 1 ej.
- Guadassuar. Acequia Fantina. 21/5/95. 30SYJ1841. 30 m. 1 ej.
- Païporta. 28/5/95. 30SYJ2368. 10 m. 1 ej.

b) Provincia de CASTELLÓ:

- Almenara. Cruce A-7. 15/10/94. 30SYK3803. 10 m. 4 ejs.
- Fanzara. Río Mijares. 17/11/94. 30SYK3232. 500 m. 3 ejs.

c) Provincia de ALACANT

- Forna. Bco. de Fornà. 28/3/93. 30SYJ4707. 80 m. 8 ejs.
- Forna. Bco. Las Balsas. 28/3/93. 30SYJ4505. 160 m. 2 ejs.
- Vall d'Ebo. Río Ebo. 28/3/93. 30SYH4799. 380 m. 1 ej.
- Verger. 4/4/93. 31SBD4003. 10 m. 8 ejs.
- Teulada. Solpark. 3/10/93. 31SBC5087. 10 m. 4 ejs.
- Xàbia. Cra. al Cap de la Nau. 17/10/93. 31SBC5497. 120 m. 1 ej.
- Ventas de Pedreguer. 30/1/94. 31TBC4399. 80 m. 8 ejs.
- Gata de Gorgos. 30/1/94. 31SBC4697. 100 m. 3 ejs.
- Pedreguer. 30/1/94. 31SBC4498. 80 m. 7 ejs.
- Sant Joan. Cra. a Mutxamel. 6/11/94. 30SYH2354. 60 m. 5 ejs.

d) Provincia de GIRONA

- Olot. Mas Bernat. 11/8/95. 31TDG5870. 500 m. 5 ej. Jordi Nebot leg.

e) Provincia de BARCELONA

-Cubelles (Garraf). /12/94. 31TCF8861. 50 m. 7 ej. V. Bros leg.

-Matadepera. /1/95. 31TDG1706. 800 m. 5 ej. V. Bros leg.

-Vacarisses. /9/95. 31TDG0907. 600 m. 1 ej. V. Bros leg.

-Matadepera. /4/95. 31TDG1906. 700 m. 1 ej. V. Bros leg.

f) Provincia de TARRAGONA

-Amposta. 19/3/94. 31TBF9508. 10 m. 7 ej.

g) Provincia de CUENCA

-La Loberuela. Límite provincial V-CU. 29/4/90. 30SXJ4292. 800 m. 5 ej.

-Aliaguilla. Pozo de Chacón. 29/4/90. 30SXX4401. 900 m. 3 ej.

h) Provincia de MURCIA

-Cehegín. Río Argos. 2/11/91. 30SXH0517. 500 m. 3 ej.

-Barranda. 14/4/92. 30SWH9012. 900 m. 1 ej.

Nota:

TORRES MÍNGUEZ (1923) propuso a partir de ejemplares del Prat de Llobregat (Barcelona) una especie a la que denominó *Amalia pratensis*. La describe como de dorso negro, con todos los caracteres típicos de los milácidos (quilla completa, escudo granulado con el surco típico, etc.), y reseña lo que nos parece más definitivo, el órgano estimulador (este autor le denomina excitador): "Cilíndrico-cónico delgado y tan largo que casi da dos vueltas en espiral fuera de la abertura genital. En su cara interna tiene siete tubérculos cónicos alineados a lo largo". En nuestra opinión, pese a que el tamaño descrito por TORRES MÍNGUEZ (8-10 cm de longitud), es algo mayor, se trata de *Milax nigricans*, hallado en zonas cercanas a Prat de Llobregat, sobre todo por la descripción del órgano estimulador.

En su catálogo de 1991, CASTILLEJO y RODRÍGUEZ, incluyen esta cita como *Tandonia sowerbyi*, lo que nos parece inaceptable. Ya el mismo TORRES MÍNGUEZ (1923) pese a comentar que sus ejemplares le parecieron en principio como pertenecientes a *Amalia carinata* Risso (= *Tandonia sowerbyi*), la presencia del órgano corniforme le hizo ver su error." La *carinata* es una *Tandonia*, pues tiene glándula vestibular, y la *pratensis* es una *Pirenaia* por tener órgano excitador". Es decir, a partir del trabajo de WIKTOR (1981) diríamos que "carinata" se incluiría en el género *Tandonia* y "pratensis" en *Milax*. Sin duda, creemos que *Amalia pratensis* TORRES MÍNGUEZ, 1923 es un sinónimo de *Milax nigricans* (Schultz, 1836).

Igualmente, el mencionado TORRES MÍNGUEZ (1926) propone otra especie de milácido, *Amalia rubricati*, que describe a partir de material de las riberas del río Llobregat. No describe caracteres internos, por lo que creemos que no puede ser adscribible a ninguna de las especies aceptadas actualmente.

CARACTERES EXTERNOS

Esta especie puede alcanzar una mayor longitud que la anterior. Hemos recogido ejemplares de hasta 75 mm en extensión (45 mm en alcohol). Su aspecto externo es casi idéntico al de *M. gagates*, aunque los tubérculos son más grandes y patentes, confiriéndole un aspecto algo reticulado, sobre todo en los ejemplares grisáceos.

La suela pedia, en los ejemplares negros, presenta los campos laterales o al menos el reborde externo de los mismos de color oscuro.

Mucus incoloro como en la especie anterior.

VARIABILIDAD

La mayoría de los ejemplares son negros o grises reticulados, pero frecuentemente se encuentran individuos parduscos o claros, algunos prácticamente blancos. Hay poblaciones de aspecto homogéneo pero con mucha frecuencia se hallan juntos individuos claros y oscuros en una misma población. No parece haber relación entre el aspecto externo y las características ecológicas del hábitat. Los juveniles son amarillentos.

ANATOMÍA INTERNA

Concha (Lámina V. Fig. a)

Disponen de una limacela más bien pequeña, que en los ejemplares mayores alcanza unas dimensiones de 6 x 3.5 mm. Es ovalada y muy sólida, de color blanco y con superficie irregular. Protoconcha centrada y un poco saliente. Líneas de crecimiento poco conspicuas. En algunos ejemplares el periostraco se prolonga en forma de halo rojizo semitransparente.

Aparato digestivo

Mandíbula oxignata pardusca con la prolongación pequeña. Dientes radulares centrales tricuspidados y puntiagudos. Los dientes laterales son tri, bi o monocuspidados, también muy puntiagudos. Los marginales tienen aspecto de cuchillos.

Buche muy desarrollado, que puede acumular una gran cantidad de alimento. Sin ciego intestinal.

Genitalia

Atrio genital grueso en cuyo interior existe un enorme órgano estimulador o corniforme muy característico, siendo el carácter más utilizado para diferenciar esta especie de *M. gagates*: Haciendo honor a la terminología, este órgano tiene forma de cuerno; cilíndrico, robusto, recurvado y acabado en punta algo redondeada. En su parte interna existen varias filas de gruesas papilas puntiagudas (aunque hay algunas romas), que se reparten por toda esta superficie interna a excepción de la base y la zona terminal. Con cierta frecuencia, al morir por asfixia en agua, evaginan esta estructura a través de la abertura genital, y en ocasiones se arrolla en forma de sacacorchos, dando hasta dos vueltas completas.

Presenta una glándula accesoria de enorme tamaño, en forma de paleta oblonga, de color claro y superficie surcada por algunos surcos. El desarrollo de esta glándula, que puede alcanzar dimensiones de 15 x 6 mm, varía en función del estado fisiológico del animal. Hemos observado que cuando la glándula de la albúmina alcanza mayor desarrollo, la glándula atrial accesoria es más pequeña. Este órgano excitador se une al atrio genital por medio de numerosos conductos blanquecinos, translúcidos, finos y sinuosos.

El pene es corto y grueso, y se continua por un estrechamiento que da paso a un epifalo cilíndrico en cuyo ápice desemboca el fino conducto deferente. El músculo retractor se inserta en la parte final del estrechamiento que separa el pene del epifalo.

Espermateca alargada, de color generalmente amarillento. Conducto grueso y corto, que desemboca en el base del atrio, inmediatamente por debajo de los túbulos de la glándula atrial.

Oviducto libre ancho y algo corto. Vagina prácticamente inexistente.

Toda la genitalia distal es de color blanco o crema, pero en ocasiones hemos encontrado restos de un material denso de tonalidad purpúrea en el interior de la espermateca, del pene o del atrio, cuya naturaleza no alcanzamos a comprender, aunque tal vez se trate de restos del espermátforo. DUNCAN (1975) señala que en muchos pulmonados, aparece en la bolsa copulatriz un pigmento rojo de función desconocida durante las épocas de apareamiento.

Espermoviducto, glándula de la albúmina y ovotestis idénticos a los de *M. gagates*.

Espermátforo (Lámina V. Fig. b): Se han encontrado dos espermátforos completos, ambos en el mes de noviembre. Uno de ellos, en un ejemplar procedente de Macastre (V), lo tenía en el epifalo, parcialmente evertido en el atrio a través del pene, por lo que se trata de un espermátforo propio, y el otro, de un ejemplar de Fanzara (CS), estaba en el interior de la espermateca, y por tanto se trataba de un espermátforo transferido por otro ejemplar durante el coito. El primero mide 12 mm de longitud, y el segundo solo 9 mm.

Tienen forma de gancho, con un extremo grueso y romo y otro puntiagudo. Su color es cetrino y su textura quitinosa. Presenta una ornamentación compleja a base salientes rojizos que se ramifican dicotómicamente, que son largos en el extremo puntiagudo, y cortos y anchos en la parte central y en el extremo grueso.

REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO

Al igual que en la especie anterior no hemos podido observar la cópula completa, pero sus características son idénticas. El acoplamiento dura al menos doce horas. Se ha podido constatar repetidas veces, siempre en otoño, sobre todo en el mes de noviembre. Se han observado coitos entre individuos de distintas tonalidades, incluso negros y blancos.

Se ha podido registrar la puesta en otoño e invierno. Es muy similar a *M. gagates*, con huevos redondeados y bastante pequeños que se depositan en grupos de unos veinte enterrados en la tierra húmeda.

Debe tener un ciclo vital similar al de la especie anterior. Hemos encontrado adultos en todas las épocas del año, sobre todo en octubre y noviembre. Jóvenes e inmaduros igualmente en cualquier estación, juntamente con los adultos, por lo que deben solaparse las generaciones. Jóvenes amarillentos, con el dibujo del escudo muy marcado. Genitalia muy atrofiada hasta el estado adulto y variabilidad de tamaños muy acusada. Se han visto individuos adultos desde 40 hasta 75 mm de longitud.

DISCUSIÓN

Ver la discusión de *M. gagates*.

ECOLOGÍA

Todos los hallazgos de esta especie han tenido lugar a altitudes inferiores a los 1000 m, y la mayor parte a alturas menores de 100 m.

Son muy frecuentes en huertas, especialmente en naranjales (el 54 % de las localidades en que se ha encontrado ha sido en este medio), donde son muy abundantes, concentrándose en torno a las salidas de agua cuando hay riego por goteo. En cualquier caso también se han encontrado en todo tipo de hábitats antropizados de cierta humedad.

Nunca las hemos observado comiendo naranjas ni brotes foliares de este frutal, por lo que pensamos no debe constituir una plaga importante de este cultivo. Su presencia masiva en estos campos debe obedecer a la humedad que proporciona el riego y no a una preferencia alimentaria.

Sus hábitos son hipogeos y con cierta frecuencia las hemos encontrado semienterradas en la tierra húmeda. En dos ocasiones, ambas en el mes de noviembre de un otoño especialmente seco, en Benicàssim y Ribera de Cabanes, ambas en la provincia de Castelló, se han hallado "nidos" de unos veinte

individuos enterrados más de 10 cm. en la tierra húmeda de la base de los naranjos. Nunca se han visto trepando por troncos de árboles ni paredes.

Su alimentación, observada en cautividad, parece ser fundamentalmente vegetariana. Con frecuencia su tubo digestivo se muestra lleno de partículas minerales del suelo, por lo que también debe ramonear materia orgánica de origen edáfico.

Es una de las especies más comunes en la región mediterránea española, especialmente en zonas antropizadas de baja altitud. En nueve localidades se ha hallado sintópicamente con *M. gagates*.

DISTRIBUCIÓN

General

Es una especie mediterránea (KERNEY *et al.*, 1983), ocasionalmente hallada en las islas Británicas o Alemania.

FECHTER y FALKNER (1993) la citan en el oeste de Italia, Cerdeña, Sicilia, Malta, Baleares, Canarias y la costa noroeste africana. También en Francia, en la región de Burdeos (CHEVALLIER, 1970 en MARTÍN, 1985).

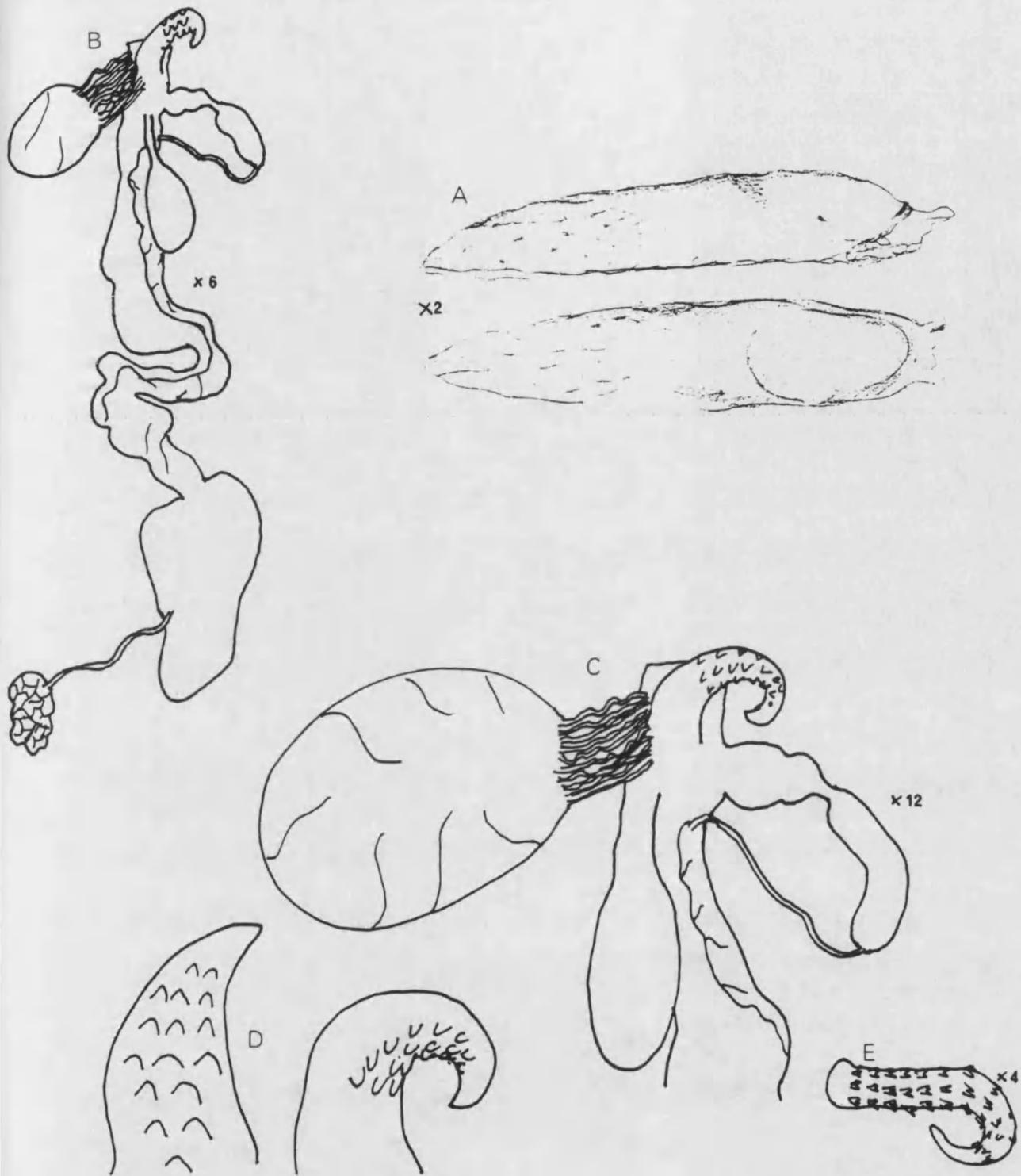
COSSIGNANI y COSSIGNANI (1995), la localizan en el área litoral de toda Italia (continental e insular).

WIKTOR (1983) la cita también en Argelia.

Península Ibérica

Además de las citas en nuestro ámbito geográfico, se ha comunicado su presencia en el País Vasco y Navarra (GÓMEZ *et al.*, 1981; MARTÍN, 1985; MARTÍN y ANGULO, 1986; LARRAZ, 1982; LARRAZ y JORDANA, 1984; LARRAZ y SALINAS 1986; LARRAZ y EQUISOAÍN, 1993; ALTONAGA *et al.*, 1994), Rioja, Cantabria, Huesca, Zaragoza, Valladolid y León (ALTONAGA *et al.*, 1994).

Repetidas veces se ha citado en las Baleares [GASULL y ALTENA (1969); PAUL (1982)]. Nosotros la hemos recolectado repetidas veces en Eivissa (sin publicar), juntamente con *M. gagates*.



Milax nigricans: A. Ejemplar de Cubelles (Barcelona). B. Aparato reproductor de un individuo de Ventas de Pedreguer (Alacant). C. Genitalia distal de un espécimen de Torreblanca (Castelló). D. Detalle del órgano corniforme. E. Espermatóforo de un individuo de Fanzara (CS).

b

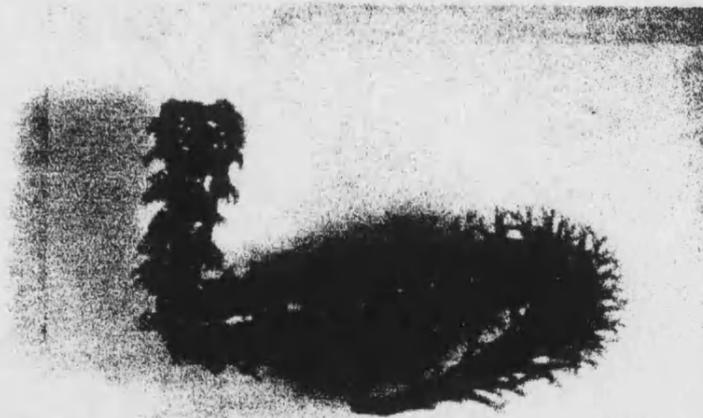
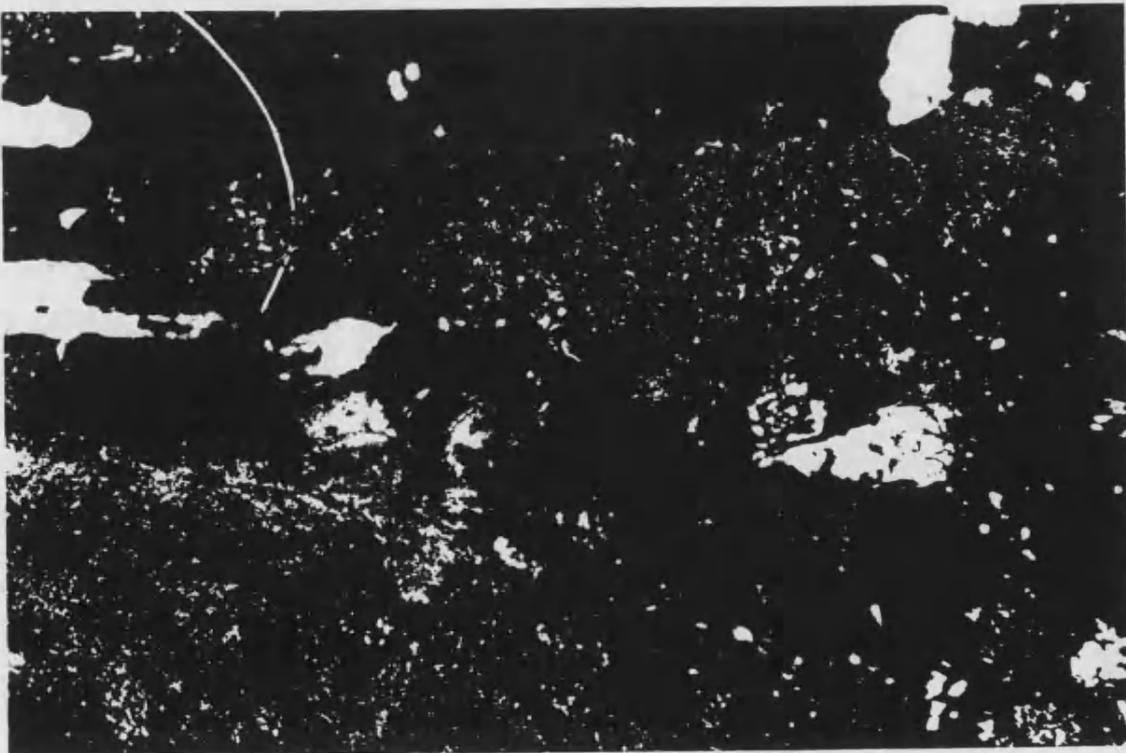


Lámina V: *Milax nigricans* : a. Limacela. b. Espermatóforo.



2



Milax nigricans: 1. "Nido" en el suelo. 2. "Nido" en el interior de un tronco caído. Benicàssim (Castelló).

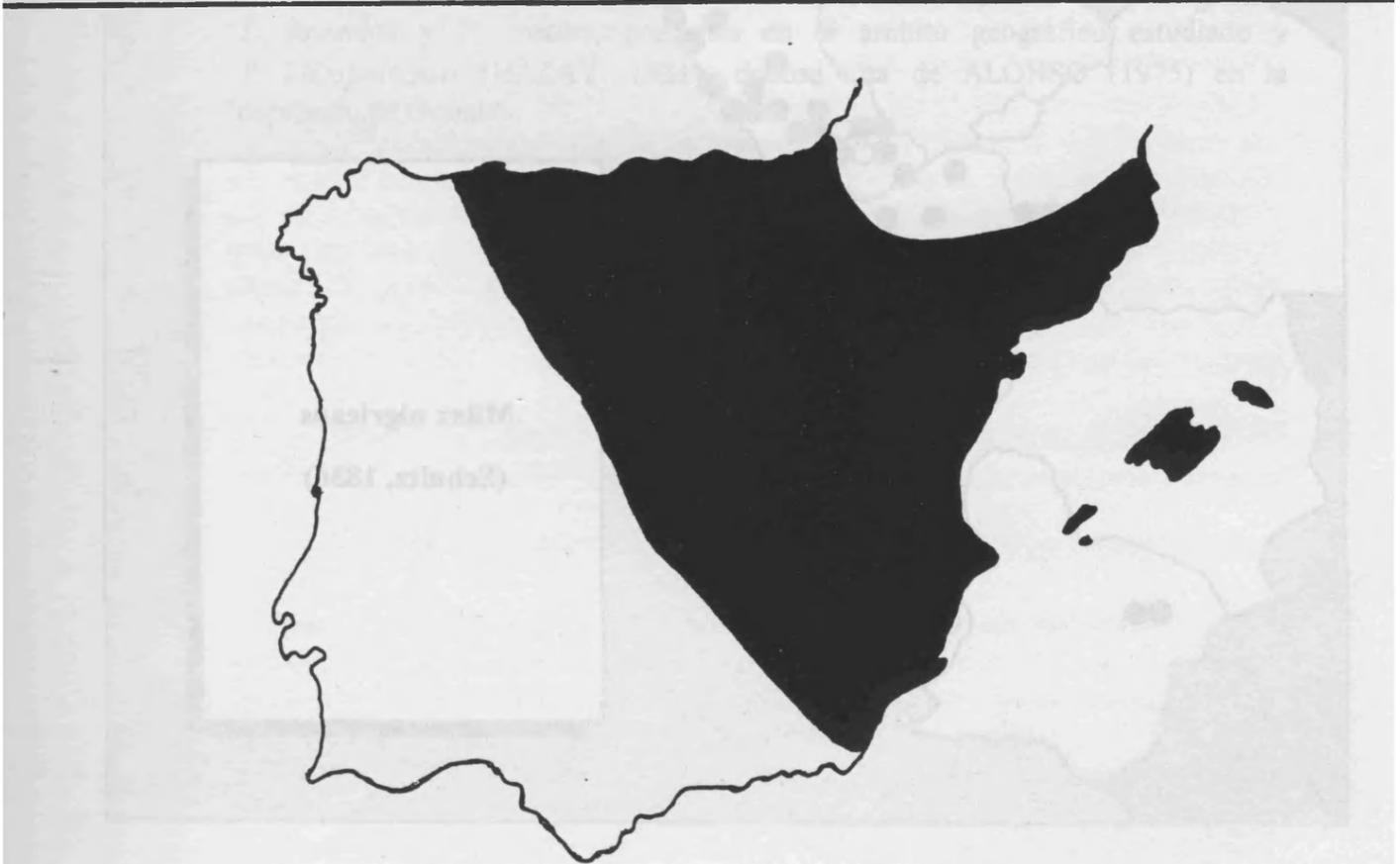
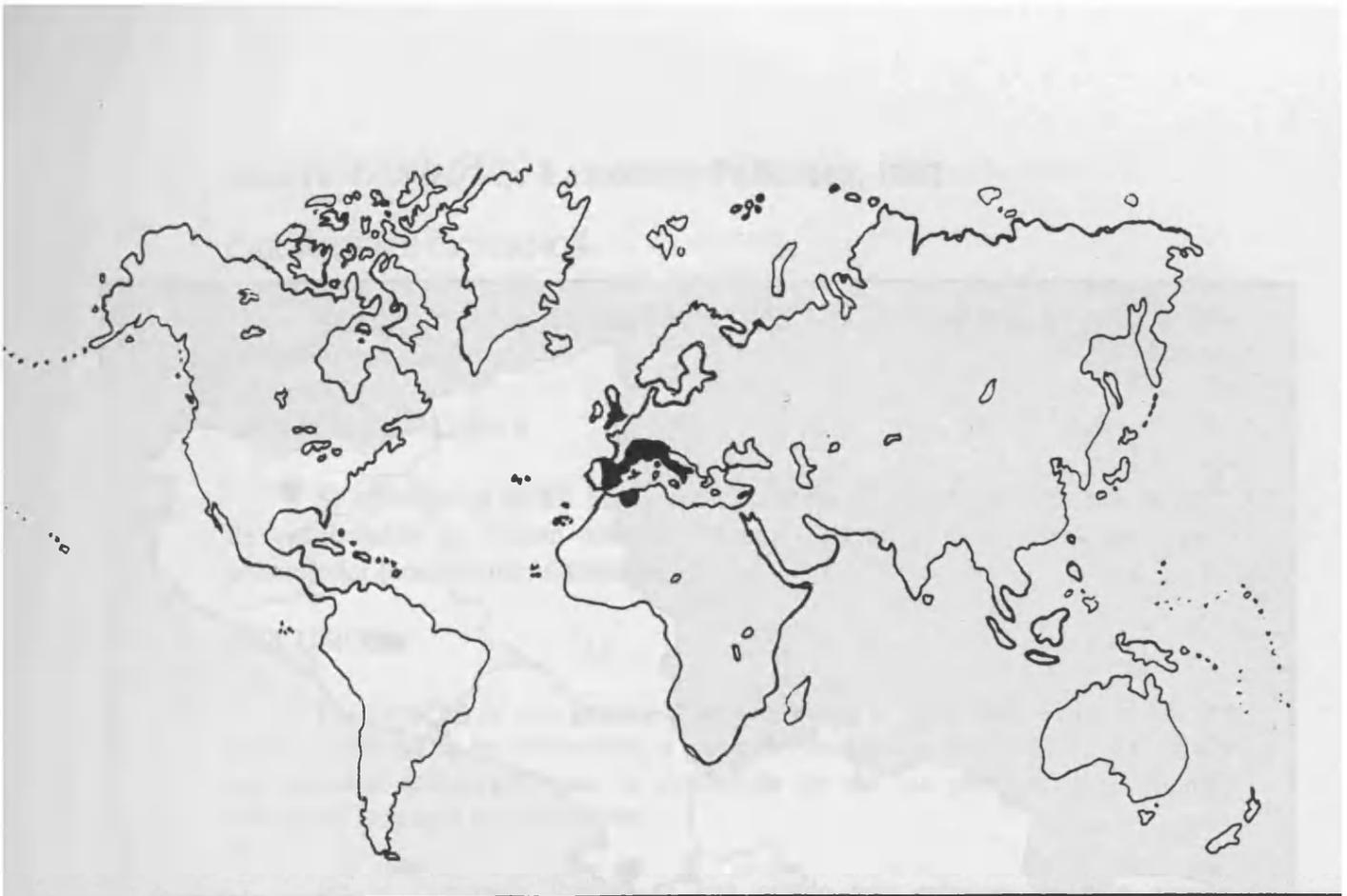
1



2



Milax nigricans: 1. Cópula. 2. Los mismos ejemplares, tras separarse, con la genitalia distal parcialmente evertida todavía.



Milax nigricans



Género *TANDONIA* Lessona et Pollonera, 1882

CARACTERES EXTERNOS

Responden a los descritos para la familia. Por su aspecto exterior son indistinguibles de *Milax*.

ANATOMÍA INTERNA

Se diferencian de los *Milax* en la posesión de glándulas vaginales en lugar de vestibulares, el menor tamaño del atrio genital y la ausencia de órgano estimulador (corniforme) intraatrial.

DISCUSIÓN

Las especies de este género, frecuentemente se han nombrado incluidas en *Milax*. Como ya se ha comentado, a partir del trabajo de WIKTOR (1981) se dan los criterios definitivos para la distinción de los géneros en la familia Milacidae que aquí son adoptados.

En la Península Ibérica se han citado tres especies de este género: *T. sowerbyi* y *T. rustica*, presentes en el ámbito geográfico estudiado y *T. budapestensis* (HAZAY, 1881), dudosa cita de ALONSO (1975) en la depresión de Granada.

21.- *Tandonia sowerbyi* (Férussac, 1823)

CITAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

- **Provincia de València:** Cullera 30SYJ3741; Almenara (CS) 30SYK4004; Liria 30SYJ0391; Casinos 30SXJ9696; Fuenterrobles 30SXJ4084; La Loberuela 30SXJ4292; Buñol 30SXJ9060; Los Santos (Ademuz) 30TXK4641. (BORREDÀ *et al.*, 1990). Citada como *Milax (Tandonia) sowerbyi*.

- **Provincia de Castelló:** Almenara. L'Estany. 30SYK4004; Teresa de Viver 30SYK0119; Alfara de Algimia 30SYK2705; Atzeneta 30TYK4054. (BORREDÀ y COLLADO, 1994).

- **Provincia de Barcelona:** La Podrida, Prat de Llobregat 31TDF27. (VILELLA, 1965). Citada como *Milax (Tandonia) sowerbyi*.

- **Provincia de Albacete:** Almansa 30SXJ6907-30SXH6698-30SXH6699; El Balletero 30SWH4894. (BORREDÀ y COLLADO, 1991. Citado como *Milax (Tandonia) sowerbyi*; BORREDÀ *et al.*, 1991. Citado como *Milax (Tandonia) sowerbyi*).

En cuanto a citas antiguas, HIDALGO (1916) reseña esta especie como *Milax sowerbyi* en Barcelona. TORRES MÍNGUEZ (1923) describe una especie, nueva según su criterio, con el nombre de *Amalia pratensis* a partir de material del Prat de Llobregat (B). Como ya hemos indicado anteriormente, según la descripción de este autor, nos parece claramente *M. nigricans*, aunque CASTILLEJO y RODRÍGUEZ (1991) la consideran referida a *T. sowerbyi*, opinión de la que disentimos.

Notas: Dada la dificultad de distinción de esta especie respecto a los milácidos mayoritarios en la zona, *Milax gagates* y *M. nigricans*, especialmente en ejemplares inmaduros, es posible que algunas de las citas se refieran a éstas. En concreto, la cita de Los Santos (Ademuz), localidad revisitada varias veces por nosotros, debe tratarse casi con completa seguridad, de *M. gagates* pues es el único milácido encontrado con posterioridad y la determinación original se hizo a partir de ejemplares juveniles. Esta cuestión ya la comentan ALBESA, BORREDÀ, MARTÍNEZ-ORTÍ y ROBLES (1994).

Esta especie no ha sido recolectada por GARRIDO (1995) en las prospecciones de su tesis sobre pulmonados desnudos ibéricos.

CARACTERES EXTERNOS

Babosas de tamaño mediano que estiradas alcanzan hasta 70 mm. de longitud. El dorso es de color gris verdoso a amarillento anaranjado, con todas las tonalidades intermedias. Con frecuencia presentan manchas o trazos más oscuros. Reticulado patente, ya que los tubérculos, planos y amplios están rodeados, cada uno de ellos, por una zona oscura que confiere al animal el mencionado aspecto reticulado. Cresta dorsal a menudo anaranjada, siempre más clara que el color de fondo del dorso. Cuando el animal se contrae dicha quilla aparece rizada. El dibujo en herradura del escudo es más visible que en otras especies del género. Orificio respiratorio rodeado por un ribete claro algo anaranjado. Tentáculos oculares de color gris azulado con el extremo negro violáceo. Suela pálida. Mucus amarillento, en algunos ejemplares incluso anaranjado.

VARIABILIDAD

El aspecto externo es muy variable: el tono de fondo puede ser gris verdoso, pardusco, gris amarillento, amarillo o incluso anaranjado. Pueden existir trazos oscuros irregulares sobre este fondo o ser completamente lisos.

La quilla, en nuestros ejemplares, es igual o más clara que el dorso, siendo por lo común amarillenta o anaranjada.

ANATOMÍA INTERNA

Concha

Similar a la de *M. gagates*.

Aparato digestivo

Es también parecido al de *M. gagates*.

Genitalia

Atrio genital más pequeño que en *M. gagates* y *M. nigricans* como corresponde al género *Tandonia*. En su interior existe un pequeño órgano estimulador liso, grueso y romo, que WIKTOR (1981) opina que se trata de una simple papila vaginal, por lo que incluye esta especie en el género referido.

La glándula accesoria es algo menor que la de *M. gagates* pero de aspecto muy parecido. Desemboca en la vagina que es muy corta, casi inapreciable. MARTÍN (1985), sobre ejemplares del País Vasco describe y figura varias pequeñas glándulas (en lugar de una sólo como en nuestros individuos) que desembocan alrededor de la vagina a través de cinco conductos estrechos.

El pene y el epifalo alcanzan menos desarrollo que en las dos especies anteriores. El epifalo en concreto, es de aspecto tubular.

Espermateca alargada con conducto corto y ancho. Su tonalidad es amarillenta.

Oviducto libre largo y estrecho.

Glándula hermafrodita pequeña, blanquecina y oculta por los lóbulos del hepatopáncreas.

El resto de órganos reproductores como *M. gagates*.

Espermatóforo: No se ha podido observar. GIUSTI et al. (1995) lo describen con forma de gancho, y un extremo ancho con cuatro filas de procesos en forma de abanico, una porción central lisa, y una punta con espinas cortas..

REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO

No ha sido posible observar la cópula ni la puesta. En realidad todos los ejemplares recogidos eran algo inmaduros.

QUICK (1960) describe brevemente la cópula diciendo que los copulantes se curvan y permanecen en contacto entre doce y dieciocho horas, sin que se vea nada o muy poco de la genitalia. Esta descripción es muy similar al apareamiento que nosotros hemos observado en *M. nigricans* y *M. gagates*. El citado autor refiere igualmente que las uniones se han observado en octubre y noviembre, pero quizás ocurran en otros momentos.

Este autor británico reseña que los huevos son de 4 x 3.5 mm, lisos, transparentes y de color ámbar pálido, y son puestos en racimos de alrededor de una docena, tardando en eclosionar entre cuatro y seis semanas.

Hemos observado ejemplares con distinto grado de desarrollo en diferentes épocas del año por lo que sin duda se solapan varias generaciones. Es posible que tenga un ciclo bianual como otros milácidos.

DISCUSIÓN

Esta especie se puede distinguir de *M. gagates* y *M. nigricans* por su mucus amarillento y la quilla, amarilla o naranja, más clara que el color de fondo del dorso, pero no son caracteres definitorios, pues como ya se ha comentado existen ejemplares de *M. sowerbyi* con quilla oscura y en los otros dos taxones también hay individuos de quilla clara. Es más seguro acudir a la genitalia, y en concreto fijarse en el órgano estimulador, mucho menor en esta especie y en la desembocadura de la glándula accesoria, atrial en aquellas especies y vaginal en ésta. De todas maneras, la distinción no es sencilla, especialmente en individuos juveniles.

ECOLOGÍA

Los ejemplares han sido recolectados en lugares de gran humedad, cerca de fuentes, balsas o zonas encharcadas y siempre en áreas cultivadas.

La bibliografía (KERNEY y CAMERON, 1979; SOUTH, 1992) se refiere a esta especie como sinantrópica, típica de jardines y cultivos y que en algunos lugares constituye una plaga de importancia agrícola. No se encuentra en bosques y al igual que otros milácidos es de hábitos hipogeos.

DISTRIBUCIÓN

General

KERNEY *et al.* (1983) la ubican en Europa Occidental y la región mediterránea.

QUICK (1960) comenta su presencia en las Islas Británicas, Francia, Bélgica y España, y probablemente en Portugal, Italia, Grecia y la costa norte de África. Igualmente reseña la posibilidad de que hubiera sido introducida en Sudamérica y Nueva Zelanda.

SOUTH (1992) la cita para las Islas Británicas, regiones costeras del oeste y el norte de Francia, Bélgica, Holanda y el sur de España [refiriéndose a la cita de ALONSO (1975), que supone una introducción accidental].

GROSSU (1983) la cita en Rumanía.

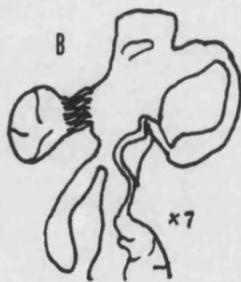
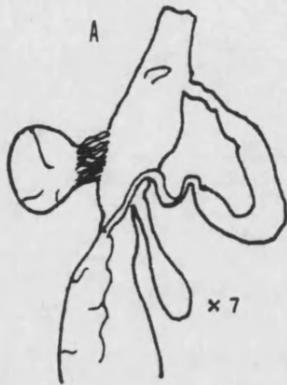
FECHTER y FALKNER (1993) le adjudican una distribución por el Oeste de Europa, desde las Islas Británicas al Sur de Portugal, y en Italia y Grecia.

GIUSTI *et al.* (1995), la incluyen entre la malacofauna de Malta, y citan una distribución holomediterránea y atlántica de esta especie, que no aparecería en Asia Menor. Comentan además su introducción en Suecia, Nueva Zelanda y Sudamérica.

Península Ibérica

Además de nuestro ámbito geográfico se ha citado en tiempos recientes en las islas Baleares (GASULL y ALTENA, 1969; REISCHÜTZ, 1983), depresión de Granada (ALONSO, 1975), País Vasco y regiones adyacentes (MARTÍN, 1985; MARTÍN y ANGULO, 1986; LARRAZ y SALINAS, 1986; ALTONAGA *et al.*, 1994).

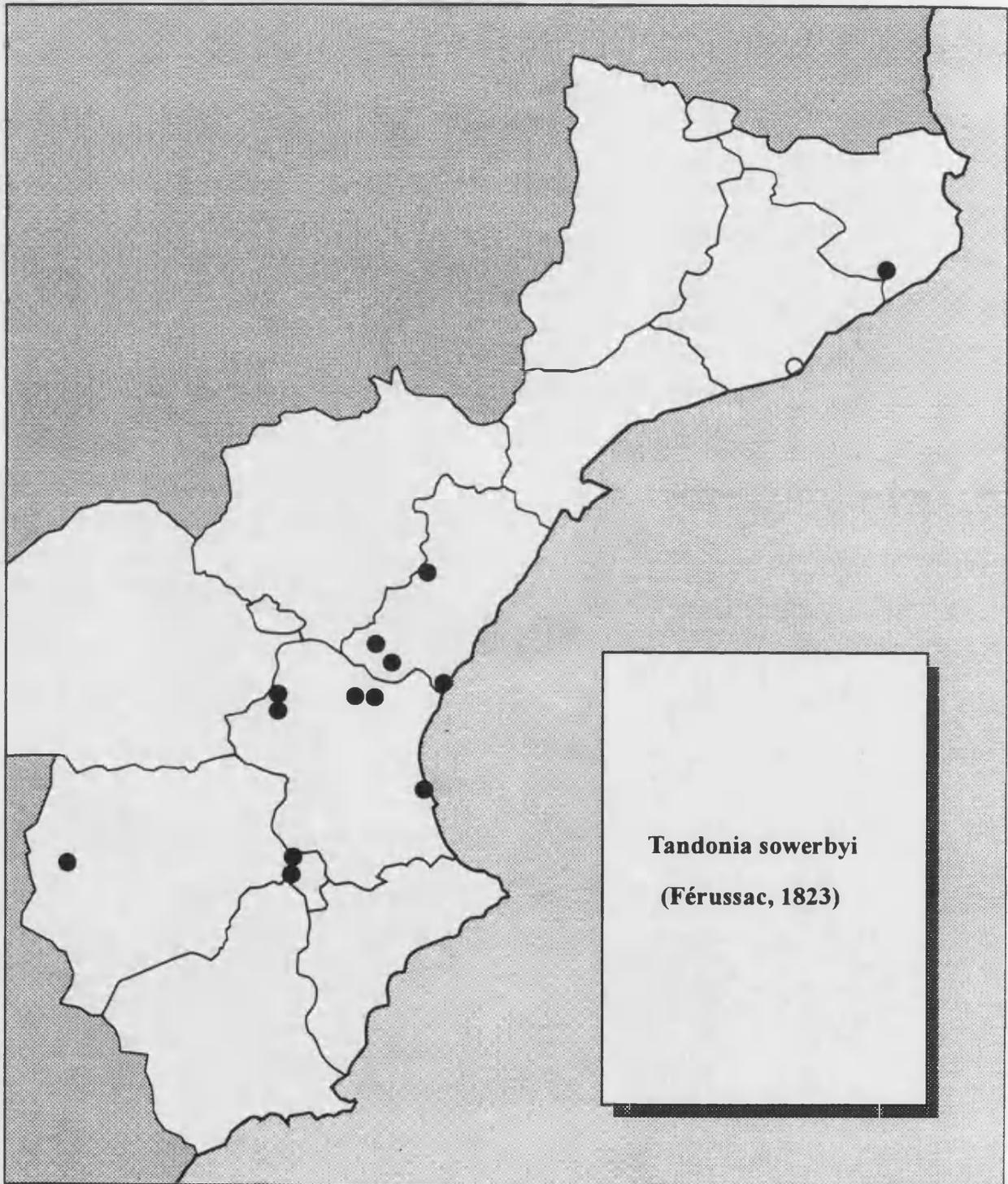
HIDALGO (1916) la citó en Reinosa (Cantabria) y Portugal, sin referir localidades.



Tandonia sowerbyi: 1. Genitalia distal de un individuo juvenil de Cullera (València). 2. Genitalia distal de un ejemplar juvenil de Almenara (Castelló). En ambos casos se indica la posición del pequeño órgano estimulador del interior del atrio.



Tandonia sowerbyi



Familia ARIONIDAE Gray, 1840

CARACTERES EXTERNOS

Son babosas de tamaño muy variable, desde menos de 20 mm (*Arion intermedius*) hasta los 25 cm del género *Ariolimax* de la costa oeste norteamericana.

No poseen concha externa. Suela indivisa o difusamente tripartita. Manto grande y oval que recubre el tercio anterior del cuerpo, y en cuyo borde derecho se encuentra el orificio respiratorio.

CARACTERES INTERNOS

Concha interna muy reducida, en forma de placa (limacela) o de gránulos aislados.

El riñón y el corazón se encuentran en la zona central del interior del manto. Ventrículo generalmente inclinado hacia la izquierda. Riñón anular y pequeño que se encuentra rodeando el pericardio. No existe vejiga.

Mandíbula odontognata con costillas bien marcadas. Rádula con el diente central tricuspídeo, los laterales bicuspídeos y los marginales bicuspídeos o unicuspidados que poseen una placa basal ancha y corta.

Aparato genital con epifalo y espermoteca de conducto largo. Frecuentemente carecen de pene.

SISTEMÁTICA

Se conocen cinco subfamilias: Ariolimacinae, Anadeninae, Binneyinae, Ariopeltinae y Arioninae, de las que solamente la última se encuentra en la Península Ibérica y en general, en la parte occidental de la región Paleártica.

Subfamilia ARIONINAE Gray, 1840

CARACTERES EXTERNOS

Orla del pie ancha y con una fosa caudal en la que desemboca una glándula caudal en forma de pequeño triángulo. Frecuentemente muestran un glóbulo mucoso muy viscoso en esta zona. Ornamentación del escudo granulosa. El orificio respiratorio se abre en la parte anterior derecha del escudo. Borde posterior redondeado. No presentan quilla.

CARACTERES INTERNOS

Las inserciones posteriores de los músculos faríngeos y tentaculares están bien separadas, los segundos en el borde posterior del diafragma y los primeros más atrás.

La primera circunvolución posterior del intestino se sitúa por detrás de la segunda.

La gónada está situada siempre por detrás de todos los lazos intestinales.

No existe pene ni vagina y el epifalo y el conducto de la espermateca desembocan directamente en el atrio genital o en una extensión de éste (GARRIDO, 1992).

SISTEMÁTICA

En la actualidad se aceptan tres géneros dentro de la subfamilia:

-*Letourneuxia* BOURGUIGNAT, 1866: Concha oval, asimétrica y uniforme. Cuerpo aplanado dorso-ventralmente. Sin epifalo. El conducto de la espermateca y el oviducto libre desembocan en el atrio separadamente. En el interior del atrio existe un gran órgano con forma de lengua (GARRIDO, 1992).

La única especie reconocida en la actualidad es *Letourneuxia moreleti* Hesse, 1884, de África noroccidental, pero que ha sido citada en Gibraltar (NORRIS, 1977, y otras citas antiguas). CASTILLEJO y RODRÍGUEZ (1991) en su catálogo de las babosas ibéricas incluyen dicha especie en la fauna ibérica, basándose en las citas gibraltareñas pero en un reciente estudio (CASTILLEJO, GARRIDO e IGLESIAS, 1994) se consideran como *Geomalacus malagensis* WIKTOR et NORRIS, 1991.

-*Geomalacus* ALLMAN, 1843: Poseen concha oval y asimétrica. Cuerpo aplanado dorso-ventralmente. El conducto de la espermateca y el epifalo se abren en una extensión del atrio, y el oviducto desemboca separadamente en el atrio (GARRIDO, 1992). En la Península Ibérica se conocen cuatro especies de éste género, ninguna de las cuales se halla en el área geográfica objeto de la presente memoria.

-*Arion* FÉRUSSAC, 1819: Presente en el área estudiada, con varias especies.

Género *ARION* Férussac, 1819

CARACTERES EXTERNOS

Tamaño muy variable, desde menos de 20 mm (*Arion intermedius*) hasta cerca de 20 cm (*Arion ater*, *Arion rufus*). Dorso generalmente convexo, hemisférico en sección transversal o con forma acampanada. No existe quilla, pero algunas especies (*A. silvaticus*, *A. fasciatus*), no presentes en nuestra área, muestran una hilera de tubérculos dorsales centrales más levantados que el resto, dando un aspecto de falsa quilla. Frecuentemente los juveniles tienen apariencia externa distinta de los adultos.

CARACTERES INTERNOS

Concha extremadamente reducida, que queda limitada a unos cuantos gránulos calcáreos que a veces se apelmazan pudiendo formar una pseudolimacela. El músculo retractor de la faringe se inserta en la región del manto. Epifalo bien desarrollado. Transferencia de esperma por medio de espermátóforos cuya estructura tiene valor taxonómico a nivel específico. El oviducto libre, el conducto de la espermateca y el epifalo desembocan separadamente en el atrio genital, que a menudo se encuentra dividido en dos partes de consistencia diferente, el atrio superior y el inferior. En muchas especies existe una estructura estimuladora, la lígula, en el interior del oviducto o del atrio.

Número cromosómico haploide entre 25 y 29 (PATTERSON y BURCH, 1978).

DISCUSIÓN

Según GARRIDO (1992), el género comprende más de veinte especies distribuidas por la región paleártica, concentrándose la mayor diversidad en Europa occidental, y en concreto en la Península Ibérica. De hecho, hasta el momento se conocen más de veinte especies en la Península, de las que se encuentran al menos diez en el ámbito geográfico abarcado por nuestro trabajo. Varias especies ibéricas son endémicas.

Se conocen fósiles desde el Terciario (ØKLAND, 1922, en GARRIDO, 1992).

Entre 1923 y 1927, en diversos trabajos, Torres Mínguez describió doce especies del género, varias de ellas en Catalunya. Recientemente han sido estudiadas por GARRIDO (1992) que adscribe estos taxones a especies reconocidas en la actualidad. Sus conclusiones, para especies descritas en nuestra zona son las siguientes:

- *A. magnus* TORRES MÍNGUEZ, 1923, de Setcases (Camprodó, GI) se considera como *A. lusitanicus* s.l.

- *A. ruginosus* TORRES MÍNGUEZ, 1924, de Hostalets d'en Bas (GI), se considera como *A. lusitanicus* s.l.

- *A. collominiato* TORRES MÍNGUEZ, 1925, de Hostalets d'en Bas (GI), como *A. lusitanicus* s.l., igualmente.

- *A. nigrachlamydae* TORRES MÍNGUEZ, 1925, de La Farga de Babié (El Ripollés, GI), se adscribe a *A. lusitanicus* o a *A. subfuscus* s.l.

- *A. nuriae* TORRES MÍNGUEZ, 1927, de Setcases (GI), como *A. lusitanicus* s.l.

- *A. lineispidae* TORRES MÍNGUEZ, 1927, de Setcases (GI), como *A. lusitanicus* s.l.

La confusión constante con *A. lusitanicus* se debe con seguridad a la gran variabilidad de aspecto externo en esta especie y al aspecto distinto de juveniles y adultos. Además, la mayoría de determinaciones de este autor catalán se basaban solamente en el aspecto externo, sin anatomizar los ejemplares.

La única especie instaurada por Torres Mínguez que se mantiene, y es muy frecuente en nuestra zona, es *A. gilvus*, a la que nos referimos más adelante.

La sistemática del género *Arion* es muy complicada y tiene una historia muy azarosa debido a la dificultad de determinación específica del género utilizando incluso los caracteres de la genitalia distal. Muchas veces es necesario estudiar otras características para asegurar la determinación específica: Espermatóforo, cópula, comportamiento e incluso recurrir a cariotipos y estudios bioquímicos. Pese al arsenal de nuevas técnicas ya aplicadas a algunos casos concretos, la taxonomía del género sigue sin aclararse aunque en los últimos tiempos se está avanzando mucho en este sentido.

En un trabajo ya clásico, HESSE (1926) propuso el uso de los siguientes subgéneros: *Lochea* para *A. ater* y *A. lusitanicus*; *Mesarion* para *A. subfuscus*; *Carinarion* para *A. fasciatus*; *Kobeltia* para *A. hortensis* y *Microarion* para *A. intermedius*. Posteriormente se cambió la designación de *Lochea* por *Arion* s.s.. Esta clasificación, prácticamente inalterada, se ha venido usando hasta nuestros días y aún es utilizada por algunos autores actuales.

Sin embargo, como ya se ha comentado en otros pasajes de esta memoria, el uso de subgéneros es problemático. Pronto se vio que algunas especies que encajaban en uno de estos subgéneros por determinadas características, se podrían incluir en otro si se examinaban otros caracteres. Además, las revisiones de algunas especies clásicas llevaron a algunos autores a dividir las en varios taxones nominales, e incluso se plantearon subespecies que algunos las aceptaron como tales y otros no. Igualmente, por un proceso de inercia, si en cualquier lugar se encontraban formas similares a las especies clásicas, descritas la mayoría en la primera mitad del siglo pasado, se designaban con la nomenclatura de éstas. Las determinaciones a veces se basaban sólo en caracteres externos, lo que generaba

una confusión añadida, dada la gran variabilidad intraespecífica. Todas estas cuestiones han producido un fárrago considerable en la sistemática del género, que aún dista mucho de estar totalmente desentrañada. En los últimos tiempos se tiende a incluir las especies similares en "complejos específicos", sin categoría subgenérica, aunque en rasgos generales, muchas veces coinciden con los subgéneros de Hesse. Esta tendencia, sin embargo no es nueva:

Así, FÉRUSSAC (1819) propuso incluir las dos especies de gran tamaño designadas por Linneo como *Limax ater* y *L. rufus* en el género *Arion* considerándolas la misma especie: *A. empiricorum*. POLLONERA (1889) incluye además *A. lusitanicus*. CHEVALLIER (1974) considera el taxón de Pollonera un complejo de especies que él denomina complejo *Arion empiricorum*, en el cual se incluirían tres especies: *A. ater*, *A. rufus* y *A. lusitanicus*.

Recientemente se ha revisado el status de *A. lusitanicus* y se piensa que a su vez comprende otro *pool* de especies, que tradicionalmente se han venido incluyendo bajo esa denominación. El complejo *A. lusitanicus*, estaría formado por *A. lusitanicus* s.s. y *A. flagellus* COLLINGE en Gran Bretaña (DAVIES, 1987), aunque dicha autora propone incluir *lusitanicus* en el subgénero *Arion* y *flagellus* en *Mesarion*. En la Península Ibérica se han rehabilitado especies olvidadas que pertenecerían a este complejo (CASTILLEJO y RODRÍGUEZ, 1993; GARRIDO, CASTILLEJO e IGLESIAS, 1994): *A. fuliginosus* MORELET, 1845 y *A. nobrei* POLLONERA, 1889. Posiblemente bajo la denominación *A. lusitanicus*, haya más especies en la Península.

Otro complejo, que se corresponde con el subgénero *Carinarion*, ausente en la Península es el llamado *A. fasciatus/A. circumscriptus* agg., que ELLIS (1969) reconoció como formado por tres especies: *A. fasciatus*, *A. circumscriptus* y *A. sylvaticus*.

DAVIES (1977) propuso el complejo *A. hortensis* que en Gran Bretaña comprendería tres especies: *A. hortensis*, *A. distinctus* y *A. owenii*. En la Península Ibérica se han distinguido dos especies que se podrían incluir en este complejo: *A. anthracinus* y *A. fagophilus*.

Otro grupo de especies constituyen el complejo *subfuscus*, recientemente estudiado por GARRIDO, CASTILLEJO e IGLESIAS (1995) en el este de la Península, donde habrían al menos cinco especies: *A. iratii*, *A. lizarrustii*, *A. molinae*, *A. gilvus* y *A. subfuscus* s.s.

Cierto número de *Arion* no son adscribibles claramente a ninguno de estos complejos ni a los subgéneros de Hesse. En la Península, tienen estas características: *A. baeticus*, *A. hispanicus*, *A. urbiae*, *A. wiktoriae* y *A. paularensis*. La otra especie ibérica, *A. intermedius*, siempre se ha incluido en el subgénero *Microarion* y no parece directamente emparentada con otras de la Península, aunque en alguna ocasión se ha pretendido relacionarla con *Kobeltia* e incluirla en el complejo *hortensis*.

22.- *Arion rufus* (Linneo, 1758)

CITAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

- **Provincia de Lleida:** Plà d'Arcalis (Vall Ferrera) 31TCH61 (VILELLA, 1965).
Torres d'Alàs 31TCG79 (GARRIDO, 1992, 1995. Citado como "forma *rufus* de *Arion ater*").
- **Provincia de Barcelona:** Subcomarca del Lluçanès. 31TDG23. (VILLARROYA, 1982).
- **Provincia de València:** Los Santos (Rincón de Ademuz). 11/7/90. 30TXK4641. (BORREDÀ *et al.*, 1990. Citado como *Arion (Arion) rufus*).

Existen numerosas citas antiguas de diversos lugares de Catalunya, especialmente en la región pirenaica, que no consideramos fiables, y podrían referirse a cualquiera de las tres especies (*A. rufus*, *A. ater*, *A. lusitanicus*) del complejo *Arion empiricorum* FÉRUSAC, 1819 (ver discusión).

MATERIAL ESTUDIADO

a) Provincia de VALÈNCIA (Rincón de Ademuz)

- Los Santos. Río Ebrón. Chopera. 30TXK4641. 9/10/91 (8 ej.)- 14/4/93 (2 ej.).
900 m.
- Torrebaja. Río Ebrón. Chopera. 14/4/93. 30TXK4839. 3 ej. 800 m.

Nota: Estas citas fueron incluidas en el panel presentado en el X Congreso Nacional de Malacología, en Barcelona (ALBESA *et al.*, 1994).

b) Provincia de LLEIDA:

- Vielha e Mijaran (Val d'Aran). Güells del Jocu. 11/8/92. 31TCH1288. 1200 m.
2 ej. Jordi Nebot leg.
- Prullans (Cerdanya). 2/4/90. 1 inmaduro. 31TCG9692. 1100 m. J. Nebot leg.

CARACTERES EXTERNOS

Los individuos de esta especie son de gran tamaño, y alcanzan en vivo la longitud de 150 mm. Conservados en alcohol, los ejemplares grandes llegan a los 60-70 mm, y una anchura que puede alcanzar los 20 mm, por lo que su aspecto es algo rechoncho.

Los tubérculos son muy gruesos, y cuando el animal esta contraído le dan un aspecto rizado. Dorso de color negro uniforme, sin bandas, y laterales algo más claros en algunos ejemplares. Orla ancha y muy vistosa, de color amarillo, naranja o rojo vivo, con lineolas transversales negras. Glándula caudal triangular, grande y muy conspicua, que frecuentemente lleva un glóbulo de mucus muy viscoso. Suela tripartita muy clara. Mucus ligeramente amarillento.

El aspecto de los especímenes juveniles o inmaduros es sustancialmente distinto del de los adultos, como se comenta en la sección de "reproducción y desarrollo".

VARIABILIDAD

Todos los ejemplares adultos estudiados son de dorso con tubérculos muy gruesos y alargados y de color negro uniforme, o todo lo más, alguno se podría describir como de color marrón muy oscuro. Algunos ejemplares presentan los laterales más claros, grisáceos. En todos los individuos del Rincón de Ademuz, la suela es blanca o crema, incluso tras su fijación en alcohol, en donde a lo sumo se torna amarillenta; los ejemplares del valle de Aran y Prullans muestran los campos laterales de color gris. La orla peripediosa es ancha y muy vistosa. Siempre esta ornamentada por lineolas transversales negras que resaltan bellamente sobre el fondo rojo escarlata, naranja o amarillo de dicha orla, siendo el primer color el más frecuente. Los ejemplares de Vielha y Prullans conservados en alcohol, muestran una ancha orla oscura con lineolas negras.

La variedad cromática de esta especie es una cuestión muy conocida. El nombre específico hace referencia al color rojo de muchas poblaciones. La cabeza y los tentáculos son siempre oscuros, incluso en los individuos anaranjados o rojos.

Todos los ejemplares adultos peninsulares que hemos examinado, procedentes de la sierra de Gredos (Ávila), Canfranc, Lanuza y Jaca (Huesca) o los citados del Rincón de Ademuz (València) o de Lleida, mostraban una coloración negra uniforme, con suela clara en los de la Ademuz o grisácea con campos laterales más oscuros en las otras localidades. MARTÍN (1985) indica una suela de color rojo oscuro para algunos individuos del País Vasco y alrededores.

GARRIDO (1992) señala para sus individuos del nordeste de la Península una gama de tonalidades que va del castaño amarillento al negro.

MARTÍN (1985) para sus ejemplares del País Vasco y zonas adyacentes indica una coloración desde pardo amarillento o rojizo hasta el negro. Incluye esta especie en *A. ater*, siguiendo el criterio de los autores británicos, que le dan a *rufus* categoría subespecífica. La mencionada coloración hace referencia a *A. ater* en sentido general.

CASTILLEJO (1982) en su tesis doctoral sobre la malacofauna terrestre gallega señala un color negro o gris uniforme para los adultos de *A. rufus*.

ÓRTIZ DE ZÁRATE (1964) reseña para especímenes riojanos un dorso y escudo rojizo-achocolatado con el borde del pie rojizo o rojo ladrillo con lineolas oscuras, y comenta el hallazgo de algunos ejemplares color crema, casi blanco.

CASTILLEJO y RODRÍGUEZ (1993) en su estudio sobre el género *Arion* en Portugal, no citan *A. rufus* sino *A. ater* para la que indican un color negro, castaño o gris para los adultos.

De todos estos datos se puede deducir que casi con toda seguridad en la Península Ibérica no existen las formas rojas o naranjas que tan comunes son en muchas zonas de Europa, tanto para *A. rufus* como para *A. ater* (especialmente en el caso de la primera), sea cual sea el valor taxonómico que les demos. Es una circunstancia curiosa, ya que en Francia son muy frecuentes las poblaciones rojas. CHEVALLIER (1972), estudió esta cuestión en poblaciones de los Alpes y el Jura y llegó a la conclusión de que la melanina, que da el color oscuro confiere resistencia a bajas temperaturas y baja concentración de oxígeno por lo que las formas oscuras predominan en alta montaña, mientras que la rufina, que da el color rojo confiere resistencia al calor y la deshidratación, por lo que en las poblaciones del llano predominan las formas rojas. También afirma que una coloración u otra son caracteres genéticos y las condiciones ambientales han orientado la selección en un sentido u otro. El porqué no existen formas rojas en la Península sería una cuestión interesante de investigar.

ANATOMÍA INTERNA

El tegumento externo es muy grueso, ofreciendo considerable resistencia a las tijeras de disección. Aunque por el lado exterior es siempre oscuro, internamente es blanquecino. Los vasos sanguíneos, de un blanco puro, resaltan sobre los distintos órganos internos.

Concha

Queda reducida a unos pocos gránulos sueltos, blanquecinos y brillantes de tamaños diversos.

Aparato digestivo

Mandíbula odontognata, típica del género. Color muy oscuro, con unas quince costillas bien marcadas. Rádula grande, de tonalidad amarillento-pardusca. Dientes centrales tricuspidados, laterales con dos cúspides y marginales con una.

Las glándulas salivares son muy lobuladas y de color blanco o crema. Alcanzan un gran desarrollo.

Sin ciego intestinal.

Genitalia

Atrio genital muy grande, dividido claramente en dos partes.

El atrio inferior, de consistencia glandulosa y tonalidad a veces amarillenta, es mucho más pequeño que el superior tanto en anchura como en

longitud. Posee una forma aproximadamente rectangular y es claramente más ancho que alto.

El atrio superior es muy grueso, globoso, de color claro y con paredes más consistentes que el inferior. En su cara proximal aparece como dividido en dos partes por una pequeña escotadura, en una de las cuales desemboca el oviducto libre y en la otra la espermateca y el epifalo, los tres a la misma altura. Casi todo el volumen interior de este atrio superior está ocupado por una gruesa lígula triangular, con vértices redondeados y surcada por varios surcos irregularmente dispuestos. El único ejemplar adulto del valle de Aran, muestra una protuberancia lateral en este atrio superior y una lígula muy gruesa, musculosa y ornamentada que se asienta en una superficie con gruesos pliegues.

El oviducto libre es relativamente corto y tubular.

El epifalo desemboca con un engrosamiento anular, que en nuestros ejemplares está ligeramente pigmentado. Es bastante grueso y está claramente delimitado respecto al conducto deferente que es un poco más largo que el epifalo.

Bolsa copulatriz ovalada y grande que mediante un largo y estrecho conducto desemboca en el atrio superior lateralmente al epifalo, que aparece en medio de las tres estructuras que abocan en este atrio (oviducto, epifalo y conducto de la espermateca).

El músculo retractor genital se inserta en el oviducto libre y en el punto de paso de la espermateca a su conducto.

Espermoviducto algo corto en comparación al tamaño de la genitalia distal. Es de color muy claro, tanto en su parte masculina como en la femenina.

Glándula de la albúmina casi triangular, de color crema y grandes dimensiones.

Glándula hermafrodita dispuesta externamente a la masa visceral, de color pardo grisáceo, de contorno ovoide irregular, dividida en varios lóbulos y con numerosos acinos. Conducto claro y muy sinuoso.

Espermatóforo: No ha sido posible observarlo. GARRIDO (1992) los describe como alargados y con una cresta longitudinal de denticulos. Por un extremo acaban en punta roma y por el otro en forma de gancho retorcido sobre sí mismo. Reseña una longitud entre 29 y 33 mm.

REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO

GARRIDO (1992) describe la fase final de la cópula en esta especie, que nosotros no hemos conseguido presenciar. Según este autor, el coito es estático y los dos individuos se doblan en C enfrentando sus zonas delanteras derechas. El complejo genital es evertido y forma una especie de esfera blanca dividida en el

medio en dirección a las cabezas de los copulantes. QUICK (1960) señala una duración de dos horas para todo el proceso. PELSENEER (1935), para *A. empiricorum*, indica una duración entre 25 minutos y dos horas y media. QUICK (1960) comenta que en Gran Bretaña, el apareamiento tiene lugar en Septiembre y Octubre. PELSENEER (1935) sitúa la época de cópula entre Junio y Noviembre, para *A. empiricorum*.

En ninguna de nuestras tres recolecciones en el Rincón de Ademuz (julio, octubre y abril) hemos localizado puestas. QUICK (1960) comenta que los huevos son muy similares a los de *A. ater* que son descritos por este autor como de tamaño variable, pero usualmente de 5 x 4 mm; opacos y coriáceos, de color blanco perlado al depositarse, pero que oscurecen con el tiempo. La puesta tiene lugar en el suelo en racimos, dos o tres días después del coito. El primer racimo depositado tiene unos 150 huevos, y los dos o tres subsiguientes bastantes menos. La eclosión ocurre entre 4 y 6 semanas después de la puesta. PELSENEER (1935) señala un número de huevos por puesta entre 18 y 229, y cita que *A. empiricorum* puede poner huevos entre 3 y 8 veces en dos semanas.

Los juveniles son de aspecto diferente a los adultos: individuos muy juveniles (de hasta unos 30 mm) muestran un color amarillo claro uniforme, con la cabeza y los tentáculos negro-violáceos. Paulatinamente se oscurecen hasta una tonalidad parda y adquieren un par de bandas oscuras longitudinales (que desaparecen al ser conservados en alcohol). Finalmente, los adultos e incluso subadultos pierden las bandas y adquieren una tonalidad negra uniforme, a excepción de la orla. Los inmaduros presentan la glándula de la albúmina con escaso desarrollo, menor que la ovotestis.

En nuestra primera recolección en Los Santos, en julio de 1990, capturamos numerosos ejemplares adultos, negros, y juveniles desarrollados, con bandas corporales. En otra recolección, en abril, se encontraron individuos amarillos, muy juveniles y subadultos. En la tercera recolección, en octubre, sólo se hallaron individuos adultos o subadultos. Los dos individuos del valle de Aran, uno adulto y el otro inmaduro fueron recolectados en el mes de agosto. El ejemplar juvenil de Prullans fue recolectado en abril.

A los ariónidos en general, y a esta especie en particular se le atribuye un ciclo anual, con período reproductivo al final del verano y principio del otoño, tras el que dejan de crecer y mueren, lo que en general se corresponde bastante con la proporción de edades de nuestras recolecciones, que se ha comentado más arriba. En recolecciones propias de regiones ajenas a nuestra área de estudio, hemos observado adultos en septiembre en Belfort (Alsacia), todos de color rojo; inmaduros en julio, de Navalanguilla (Ávila), en la Sierra de Gredos; juveniles a inmaduros negros, en abril, de Houffelize (Bélgica), en el macizo de las Ardenas y Vollendam (Holanda); y adultos en julio, agosto y septiembre en los ejemplares de la provincia de Huesca. Estos datos se ajustan muy bien al ciclo de vida anual que hemos nombrado anteriormente.

DISCUSIÓN

La historia taxonómica de *Arion rufus* y otras especies similares es bastante complicada, y ha sido comentada por numerosos autores con mayor o menor extensión.

Su posición y categoría taxonómica sigue siendo muy discutida. Aunque nos parece algo reiterativo, dado que casi todos los autores la describen indicaremos brevemente y sin entrar en pormenores ya muy conocidos el estado de la polémica taxonómica sobre este grupo de especies.

En 1758, LINNEO designó con el término *ater* a las grandes babosas suecas de color negro y con la denominación *rufus* a las rojas, incluyendo ambas en el género *Limax*. FÉRUSSAC (1819), las incluye en su género *Arion* y las considera la misma especie, que él denomina *Arion empiricorum*.

POLLONERA (1889), basándose en la anatomía de los genitales, distingue en el grupo *empiricorum* tres especies: *A. ater*, en Suecia; *A. rufus* en Alemania, y *A. lusitanicus* en Portugal (al no haber podido acceder al trabajo de Pollonera tomamos este comentario de CHEVALLIER (1972), ya que en otros trabajos se dice que dicho autor italiano sólo subdividió el taxón *empiricorum* en *ater* y *rufus*).

Los autores británicos contemporáneos, en general prefieren dotar a *rufus* y *ater* de rango subespecífico, dentro de la especie *A. ater*. Al parecer, en las islas Británicas está confirmada una amplia hibridación entre las dos formas (NOBLE, 1992), lo que confirmaría su categoría subespecífica. Desconocemos si se ha llevado a cabo un estudio generalizado sobre las formas continentales para confirmar dicho extremo. Mientras tanto, en esta memoria seguiremos el criterio de CHEVALLIER (1972, 1974, 1981), que en nuestra opinión ha realizado el estudio más completo hasta el momento sobre este grupo que considera un complejo de especies, que él llama "complejo *Arion empiricorum*" o usando su término francés "complexe Limace rouge", que estaría compuesto por al menos tres especies morfológicamente cercanas y con áreas geográficas distintas, aunque existen solapamientos, generalmente por introducciones:

- *A. ater* LINNEO, 1758: Especie holártica, de Escandinavia, Islas Británicas e Islandia, con atrio genital inferior tan o más largo que ancho, cuya longitud iguala o supera la del atrio superior en cuyo interior hay una lígula pequeña. Según CASTILLEJO y RODRÍGUEZ (1993), este taxón estaría presente asimismo en Portugal, donde no existiría *A. rufus*.

- *A. rufus* LINNEO, 1758: De Europa central y occidental, hasta la Península Ibérica, con atrio inferior más ancho que alto, y con una gran lígula en el interior del superior.

- *A. lusitanicus* MABILLE, 1868: De Portugal y la Península Ibérica, que parece estar extendiéndose por toda Europa. Se diferencia claramente de las otras dos por no tener lígula intraatrial sino que está localizada en el interior del

oviducto libre que aparece por tanto considerablemente engrosado. Al parecer en la Península existe un *pool* de especies similares, que constituirían a su vez el complejo *lusitanicus*.

En opinión de CHEVALLIER (1974), *A. rufus* y *A. ater* son especies gemelas vicariantes, es decir "*sibling species*" alopátricas, en el sentido de Mayr. *A. lusitanicus* con clara diferencia morfológica en el genital respecto a aquéllas, no sería una especie gemela pero sí muy cercana. En resumen, el complejo *empiricorum* se podría considerar una superespecie que comprendería tres especies vicariantes (semiespecies de Mayr), dos de las cuales serían gemelas.

En cuanto a los autores españoles actuales, MARTÍN (1985) considera *rufus* y *ater* como subespecies de *A. ater*; ALONSO *et al.* (1985) les dan tratamiento específico, al igual que CASTILLEJO (1982). En un trabajo posterior CASTILLEJO y RODRÍGUEZ (1991) las consideran también especies distintas pero aseguran tener fundadas sospechas de que en la Península Ibérica no existe *A. rufus*. GARRIDO (1992) considera a las dos formas de grandes *Arion* de lígula intraatrial como no coespecíficas, basándose entre otras razones en las diferencias entre los espermátóforos. La cuestión de la hibridación entre estos dos taxones sigue sin aclarar, aunque sin duda ocurre de manera ocasional, y no lo vamos a discutir en este estudio, ya que todos los ejemplares encontrados pertenecen claramente a *A. rufus*. Sin embargo, en su tesis doctoral, de 1995, se decanta por la denominación *Arion ater*, no de manera resolutiva según sus propias palabras, y distingue dos formas, *ater* y *rufus*, y "no agota las vías de ataque del problema". Nuestra decisión de mantener *A. rufus* como especie es, por supuesto, discutible y el problema sigue sin estar resuelto. Todas las "formas" de nuestra zona son claramente *rufus* sea cual sea el valor taxonómico que se le de a esta denominación

CHEVALLIER (1974) considera cuatro subespecies dentro de la especie *A. rufus*, que frecuentemente se hibridan entre sí especialmente en las zonas fronterizas de sus distribuciones respectivas. En una de estas subespecies, además, establece dos morfotipos distintos. Según este autor, dos de estos taxones subespecíficos estarían presentes en la Península: *A. rufus gallicus*, en Galicia, Cantabria, Navarra y Huesca; y *A. rufus atlanticus*, en Cantabria y León. En nuestra opinión, los ejemplares ibéricos de que disponemos procedentes de Jaca, Lanuza y Canfranc (Huesca) se adscribirían claramente a la primera subespecie, y los de la Sierra de Gredos, de Navalenguilla (Ávila), a la segunda.

Sin embargo, los individuos de nuestro ámbito geográfico, procedentes del Rincón de Ademuz (Valencia) no pertenecerían a ninguna de las subespecies que cita Chevallier en España, sino a *A. rufus rufus* forma "b", que según este autor en Francia se encuentra en el Jura, Alta Saboya, Saboya, Borgoña, valle del Loira y algunos puntos del SW, en el departamento de Ariège; estando esta forma además muy extendida por Europa (Alemania, Holanda, Bélgica, Suiza, Austria, Rep. Checa, Polonia); por otro lado, los ejemplares del valle de Aran en nuestra opinión se incluirían dentro de la forma "a" de *A. rufus rufus*, en el sentido de Chevallier, con una conspicua protuberancia en el atrio superior, que según este autor en Francia se encuentra en la cuenca de París, Normandía, Bretaña, Borgoña

A. rufus es indistinguible externamente de *A. ater* y *A. lusitanicus*. Por la genitalia, se distingue claramente de esta última especie por el oviducto engrosado con la lígula en el interior en la misma. Además, los individuos muy juveniles de *A. lusitanicus* ya presentan bandas, mientras que los de *A. rufus* son de coloración amarilla uniforme. De *A. ater*, ausente en nuestro ámbito geográfico, la distinción no es fácil, pero como ya hemos comentado, esta última tiene un atrio inferior diferente, más alto que ancho, y una lígula intraatrial considerablemente menor. NOBLE (1992) ha intentado diferenciar las especies de *Arion* de gran tamaño (*A. lusitanicus*, *A. flagellus* y *A. ater* o *A. rufus*, consideradas subespecies por dicho autor) por la morfología de la lígula, basándose en ejemplares británicos y continentales (no ibéricos). La forma típica de la lígula de *ater* sería en ovalada y puntiaguda distalmente, menor y con menos ornamentación que en *rufus*, con forma de C, y más grande, musculosa y ornamentada, que además se asienta sobre una superficie fuertemente acostillada, que es casi lisa en *ater*. Como era de esperar, las formas híbridas, presentan lígulas intermedias.

De los demás *Arion* de nuestra zona, se distingue claramente por el tamaño, mucho mayor en *A. rufus*. Las especies mayores, del complejo *subfuscus*, no sobrepasan los 75 mm, mientras que *A. rufus* puede llegar a 150 mm.

ECOLOGÍA

Nuestros ejemplares valencianos han sido encontrados en choperas cercanas al curso del río Ebrón, afluente del Turia, en el Rincón de Ademuz. La mayor recolección tuvo lugar en Julio de 1990, al atardecer, en los márgenes de un canal de riego de una chopera, los cuales estaban cubiertos de musgos y hepáticas. Los ejemplares, muy numerosos y algunos de gran tamaño se encontraban activos, desplazándose por encima de la vegetación nombrada. Otros individuos fueron sorprendidos bajo piedras o entre la hojarasca. Posteriores recolecciones (octubre de 1991 y abril de 1993) fueron mucho menos fructíferas, encontrándose escasos individuos entre la hojarasca caída de los chopos. Las condiciones de sequedad de la chopera, que aparentemente ha sido abandonada, son cada vez mayores, no corriendo agua por el canal que hemos mencionado, lo que nos hace temer por la supervivencia de la población. Sin embargo también hemos encontrado algún otro ejemplar en otra chopera del borde del mismo río a unos pocos kilómetros (Torrebaja), por lo que tal vez la referida población esté un poco más extendida.

Sin duda se trata de una introducción accidental, y la población coespecífica más cercana es la citada por GARRIDO (1995), en el Monasterio del río Piedra, en Zaragoza, a más de trescientos kilómetros de distancia.

Los ejemplares de Vielha se recogieron en un prado y el de Prullans en los alrededores de una fuente.

Algunos individuos de Ademuz fueron mantenidos en cautividad aproximadamente un mes, alimentándose activamente de hojas de lechuga y zanahorias. Según PELSENEER (1935), *A. empiricorum* es fundamentalmente herbívoro, como demuestra además su carácter ureotélico en cuanto a la excreción, aunque en ocasiones pueden ser carnívoros.

Su hábitat natural son bosques y prados húmedos, y según FECHTER y FALKNER (1993), sin que se entienda muy bien las razones de esta afirmación, escasean cada vez más.

DISTRIBUCIÓN

General

Es una especie propia del Centro y Oeste de Europa, mientras que en el norte del continente está más extendida *A. ater*.

CHEVALLIER (1974), para el conjunto de taxones subespecíficos que establece dentro de *A. rufus* recoge la existencia de esta especie en los siguientes países europeos: Alemania, Reino Unido (introducida, ya que la especie propia es *A. ater*), Bélgica, Holanda, Suiza, Rep. Checa, Austria, Polonia y norte de España. GROSSU (1983) indica que *A. rufus rufus* forma A de Chevallier, se encuentra asimismo en el norte de Rumanía.

SOUTH (1992) reseña la introducción (como *A. ater* en sentido británico que comprende como subespecies a *rufus* y *ater*) en Norteamérica y Nueva Zelanda.

Península Ibérica

Es difícil dar la distribución peninsular por lo confuso de las citas antiguas (como *A. empiricorum*, que puede referirse al menos a las tres especies comentadas en la discusión), y por la distinta consideración taxonómica que ha recibido *rufus* por los diferentes autores.

Así, prescindiendo de las referencias antiguas, que consideramos inválidas al no poder afirmarse a que especie se refieren, *A. rufus* se ha citado en Galicia (CASTILLEJO, 1982); la Rioja (ÓRTIZ DE ZÁRATE, 1964); Depresión de Granada (ALONSO, 1975); Navarra (LARRAZ y EQUISOAIN (1993) y otros), además de las referentes a nuestra zona de estudio.

CHEVALLIER (1974) añade algunas localidades de Huesca, Navarra, Galicia y León.

CASTILLEJO y RODRÍGUEZ (1991), aunque recogen las citas peninsulares de esta especie, expresan su opinión de que probablemente no exista en la Península.

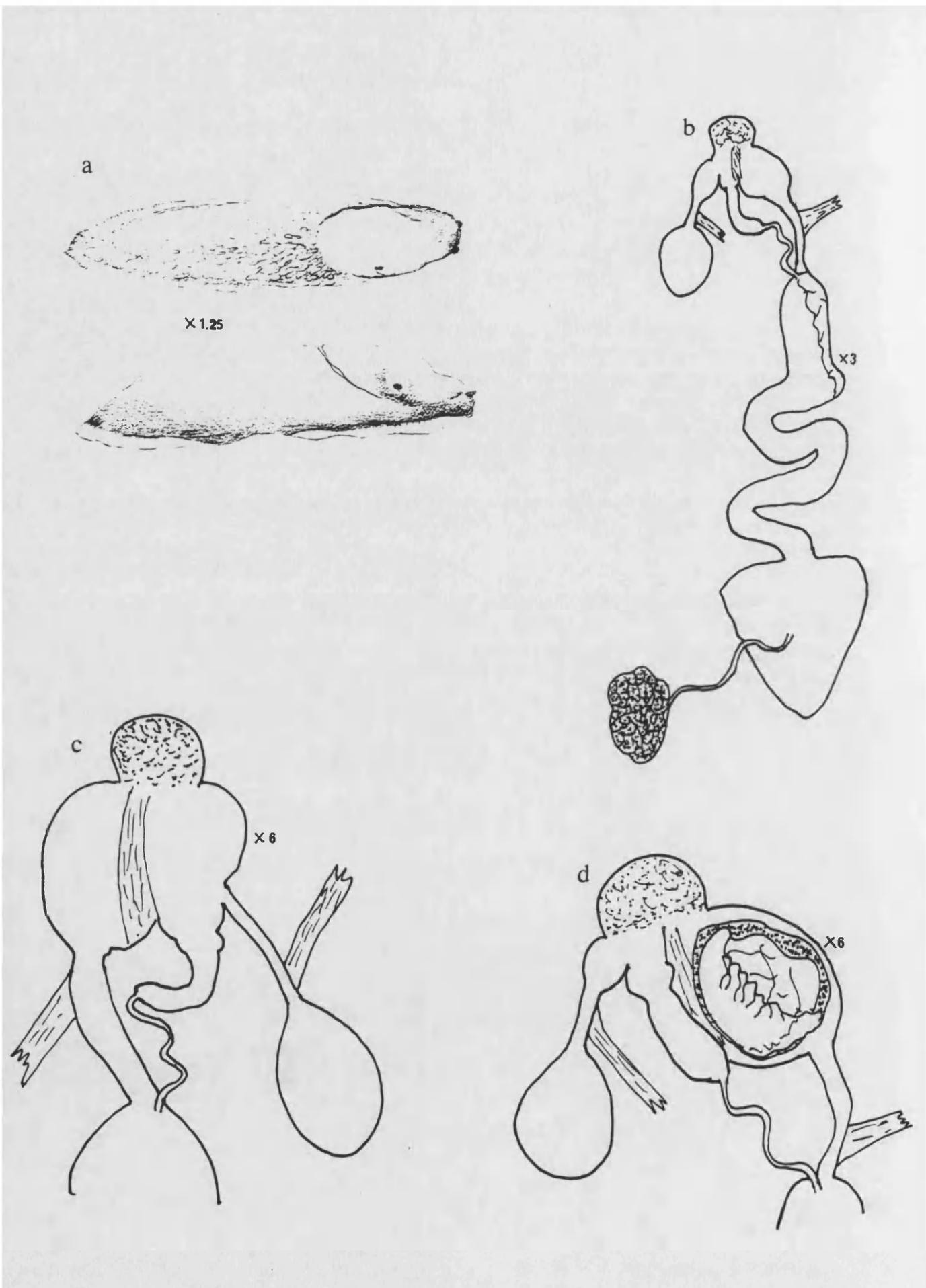
MARTÍN (1985) y ALTONAGA *et al.* (1994) prefieren la denominación de *A. ater*, aunque en la primera de estas obras se indican algunas citas del País Vasco como *A. ater rufus* o alguna de las subespecies de Chevallier.

GARRIDO (1992, 1995) cita este taxón en Cantabria, País Vasco, La Rioja, Navarra, Aragón (Huesca y Zaragoza), y en el Puerto de Piqueras (Soria), además de la cita catalana de Torres de Alàs, antes expresada.

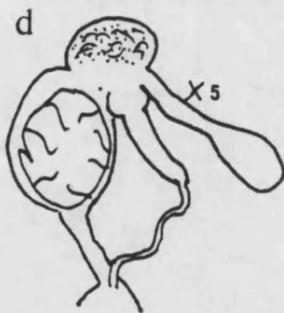
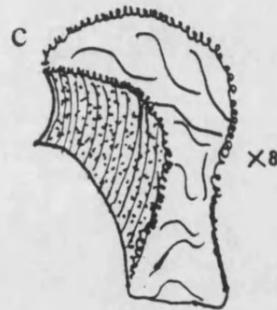
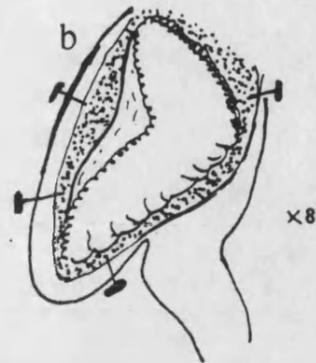
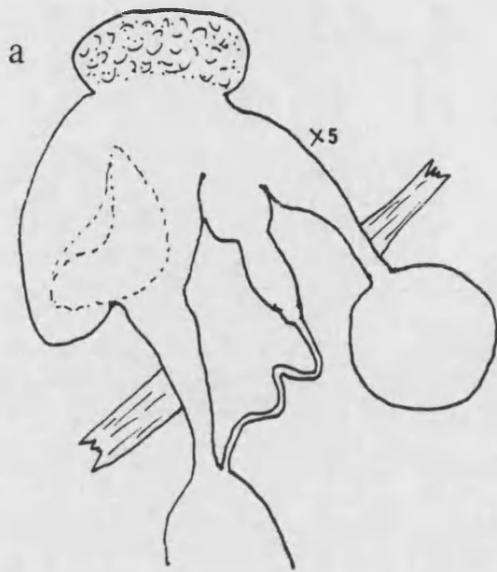
CASTILLEJO y RODRÍGUEZ (1993), en su revisión de los ariónidos de Portugal, no citan *A. rufus* pero sí *A. ater*.

Como se ha expresado anteriormente, nosotros hemos examinado muestras de este taxón (sin publicar) procedentes de Navalanguilla (Ávila), Jaca (Huesca) y Canfranc (Huesca).

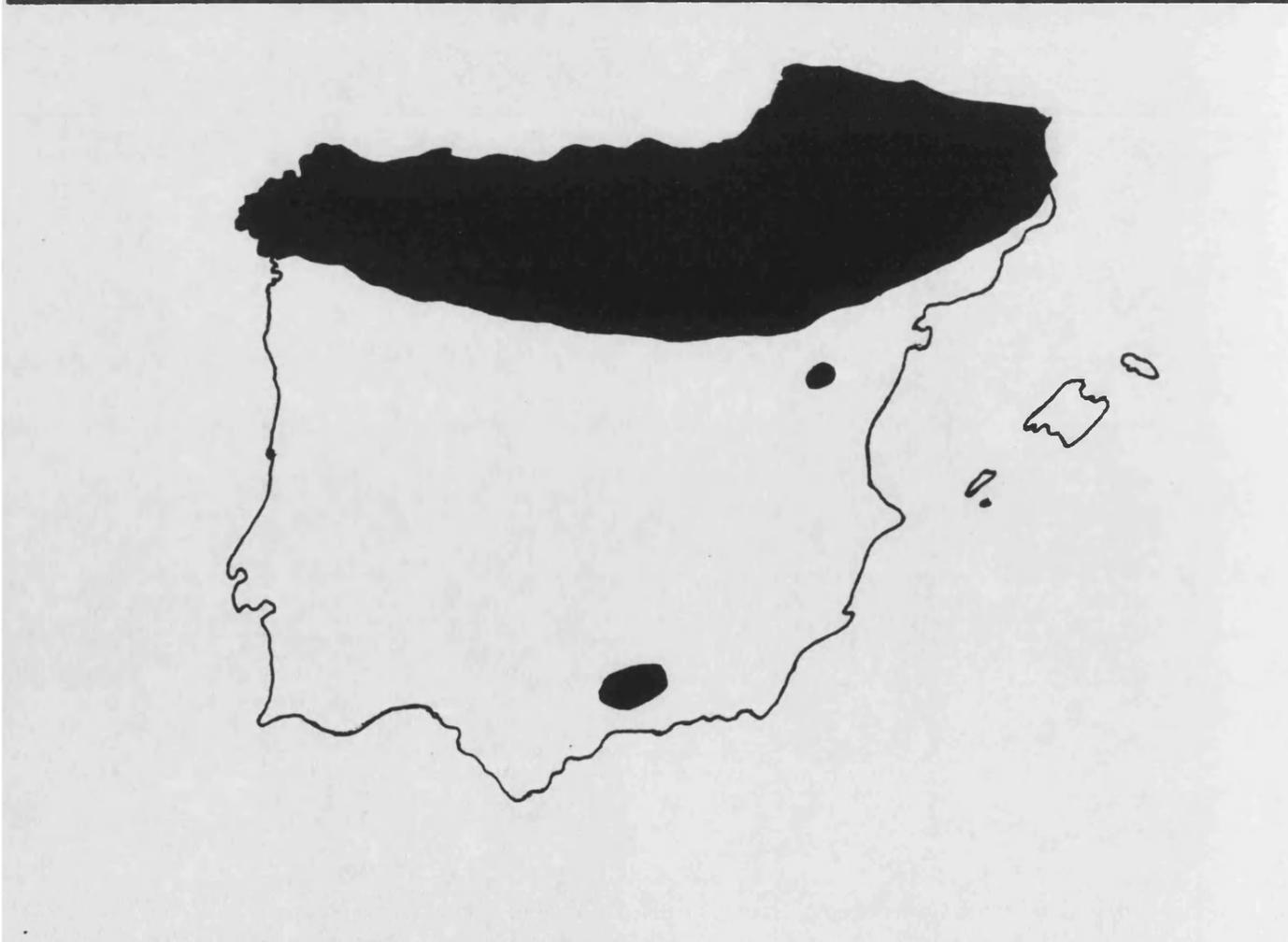
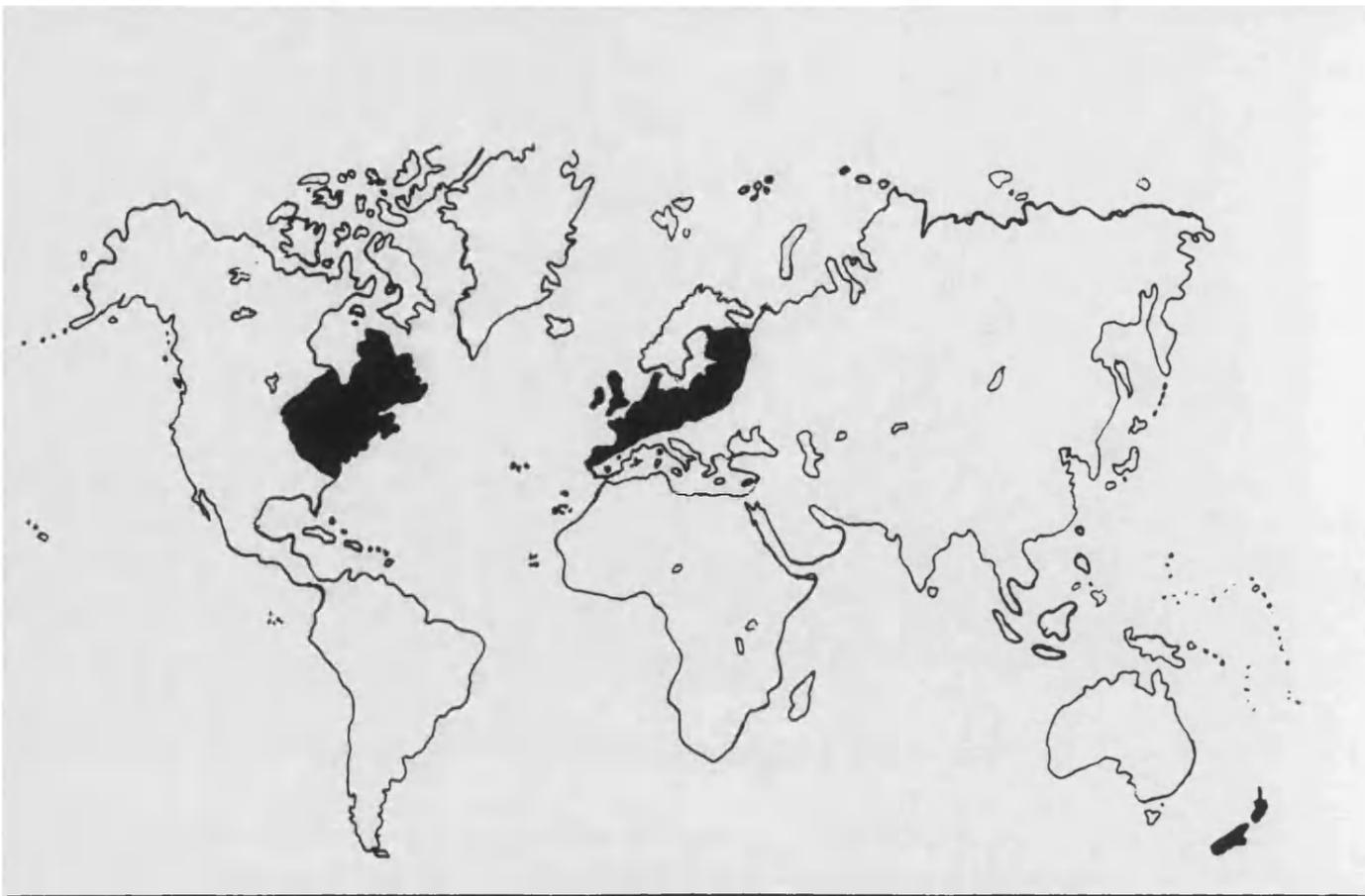
Resumiendo pues, este taxón se distribuye por el norte peninsular, aunque es muy escaso en el Pirineo catalán donde es sustituido por *A. lusitanicus*, y parece estar ausente en Portugal. Nuestra cita del Rincón de Ademuz, sin duda una introducción, es la mas meridional conocida, a excepción de la de ALONSO (1975) en Granada, que parece dudosa.



***Arion rufus*:** a. Ejemplar del Rincón de Ademuz (València). b. Genitalia de un individuo de la misma procedencia. c. Genitalia distal. d. Genitalia distal con el atrio superior abierto mostrando la ligula.

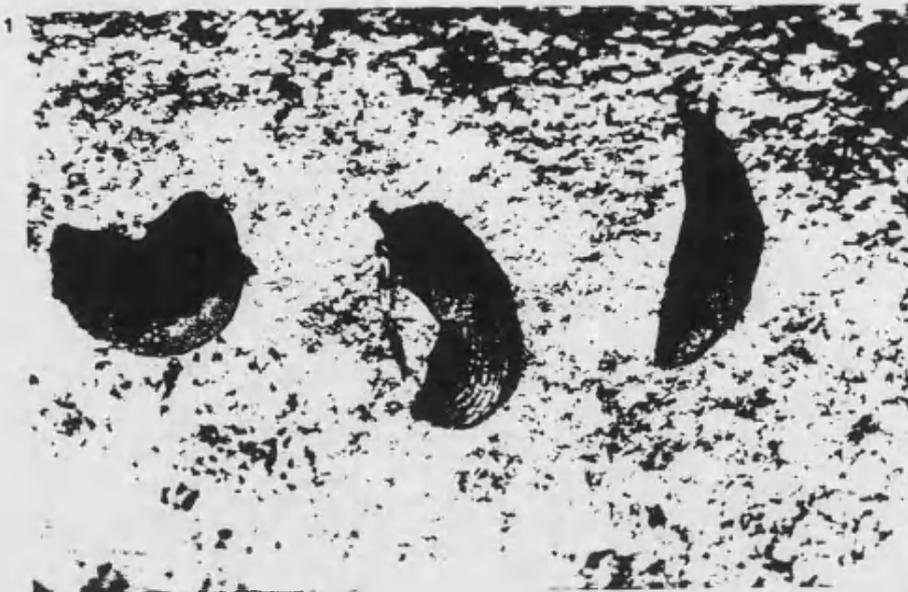


Arion rufus: a. Genitalia distal de un individuo del valle de Aran, indicando la posición de la lígula. b. Atrio superior del mismo individuo abierto para mostrar la lígula. c. Lígula. d. Genitalia distal de un ejemplar de Prullans (Lleida).



Arion rufus





Arion rufus. Rincón de Ademuz (Valencia): 1. Ejemplares muy juveniles. 2. Adultos.

23.- *Arion lusitanicus* Mabille, 1868

CITAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

-Provincia de València: Real de Gandia 30SYJ41 (GASULL, 1975).

-Provincia de Castelló: Puertomingalvo (TE) 30TYK1559; Culla. Barranco de Espinalba 30TYK4169. (BORREDÀ y COLLADO, 1994.). Citada como *Arion (Arion) lusitanicus*.

-Andorra: La Cortinada - Arans 31TCH71; Bixesarri 31TCH70; Aixovall - Bixesarri 31TCH70 (ALTENA, 1971).

Grau Roig 31TCH9309; La Massana. Pont de Sant Antoni 31TCH7809; Sant Julià de Lòria 31TCH7602; Sornàs 31TCH7913; La Cortinada. Mola del Mas d'en Soler 31TCH7814; Llorts 31TCH7916; Pont de l'Estarell 31TCH7917; Pal 31TCH7111; entre Soldeu y Canillo 31TCH8614; Bixesarri 31TCH7304; Cra. a Os de Civis 31TCH7205; Sant Julià de Lòria. Frontera 31TCG7499; Río Madriu 31TCH8106. (BORREDÀ *et al.*, 1994). Citada como *Arion (Arion) lusitanicus*.

Llorts, El Serrat 31TCH82 (GARRIDO, 1992). Citada como *A. lusitanicus* forma 2.

Llorts, El Serrat 31TCH82 (GARRIDO, 1995). Citada como *Arion (Mesarion) lusitanicus*.

-Provincia de Girona: Puigcerdà 31TDH00; Las Planas 31TDG65 (ALTENA, 1971).

La Molina 31TDG18. (GARRIDO, 1992). Citada como *A. lusitanicus* forma 2.

Puerto de Capsacosta 31TDG57; Setcases 31TDG49; Coll de Coubet 31TDG57; Santuario de Nostra Senyora de la Salut 31TDG65 (GARRIDO, 1992). Citada como *Arion lusitanicus* forma 3.

Tapis 31TDG79 (GARRIDO, 1992). Citada como *A. lusitanicus* forma 4.

Coll d'Aras 31TDG5590; Setcases 31TDG4291 (ALTONAGA *et al.*, 1994).

Nota: Estas mismas citas aparecen en GARRIDO (1995) como *Arion (Mesarion) lusitanicus*.

-Provincia de Lleida: Monferrer - Arfa 31TCG79; Seu d'Urgell - Anserall, Camino a Ballestà - Castellciutat, Castellciutat - Seu d'Urgell 31TCG79; Vall Ferrera 31TCH61 (ALTENA, 1971).

Erill la Vall 31TCH21; Cardet 31TCH10; Taüll 31TCH21; Caldes de Bohí 31TCH21; Barruera 31TCH10; Bohí 31TCH21 (Todas ellas en el valle de Bohí). (GARRIDO, 1992). Citada como *Arion lusitanicus* forma 1.

Sort 31TCG49; Parque Nacional de Aigües Tortes 31TCH41; Viella 31TCH13; Salardú 31TCH23; El Pont de Bar 31TCG89 (GARRIDO, 1992). Citada como *Arion lusitanicus* forma 2.

Adraén 31TCG7781; Baqueira - Beret 31TCH3227; Caldes de Bohí 31TCH2313; Espot 31TCH4116; La Bonaigua 31TCH3426; Seu d'Urgell 31TCG7920; Sorpe 31TCH4122; (ALTONAGA *et al.*, 1994).

Nota: Las citas de GARRIDO (1992), aparecen en la tesis doctoral de este autor (1995) como *Arion (Mesarion) lusitanicus*.

-Provincia de Barcelona: Vallvidrera 31TDF28; Santa Fe del Montseny 31TDG28; Garraf 31TDF16; Monistrol 31TDG00; Montserrat 31TDG00 (ALTENA, 1971).

La Floresta 31TDF28 (GARRIDO, 1992). Citada como *A. lusitanicus* forma 2.

Coll de Josa, Serra del Cadí 31TCG88 (GARRIDO, 1992). Citada como *Arion lusitanicus* forma 3.

Nota: Las citas de GARRIDO (1992) son señaladas por este autor (1995) como *Arion (Mesarion) lusitanicus*.

-Provincia de Tarragona: Colldejou, La Nola 31TCF25; La Riba 31TCF 47 (ALTENA, 1971).

Coll d'Alforja, Serra del Montsant 31TCF26 (GARRIDO, 1992). Citada como *A. lusitanicus* forma 1. En GARRIDO (1995), como *Arion (Mesarion) lusitanicus*.

-Provincia de Albacete: Bogarra 30SWH6971; Riópar. Fuente La Pedorrilla 30SWH5648. (BORREDÀ y COLLADO, 1991; BORREDÀ *et al.*, 1991).

Nacimiento del río Mundo, Sierra de Alcaraz 30SWH55 (GARRIDO, 1995). Citada como *A. (Mesarion) lusitanicus*.

- **Provincia de Jaén:** Central Hidroeléctrica Cerrada de Utrero, Sierra de Cazorla 30SWG19; Empalme del Valle, Sierra de Cazorla 30SWG08; Puente de las Herreras, S^a de Cazorla 30SWG08. (GARRIDO, 1995). Citada como *A. (Mesarion) lusitanicus*.

Nota: CHEVALLIER (1974), seguramente basándose en los datos de ALTENA (1971), cita *A. lusitanicus* en las cuatro provincias catalanas, sin especificar localidades.

Como ya hemos indicado en la discusión del género, en opinión de GARRIDO (1992), gran parte de los taxones nominales incluidos en el género *Arion* e instaurados por TORRES MÍNGUEZ en los años veinte hacen referencia a *A. lusitanicus*.

Existen varias citas antiguas en localidades gerundenses (BOFILL, HAAS y AGUILAR-AMAT, 1921) como *Arion flavus* NILSSON, 1882: Ripoll, Vall de Ribes, Ribes y Olot.

La cita de GASULL(1975) en Real de Gandia, es discutible en nuestra opinión. En varias ocasiones hemos visitado el lugar y los alrededores, y nunca hemos conseguido observar ni un solo ejemplar. Es la única especie citada en la provincia de València con anterioridad a nuestros trabajos que no hemos conseguido encontrar en el curso de los mismos. Tal vez se refiera a *A. gilvus* TORRES MÍNGUEZ, 1925, relativamente frecuente en la región.

Después de revisar el material de Riópar (AB), consistente en un único ejemplar inmaduro, y que había sido clasificado (BORREDÀ *et al.*, 1991) como *A. gilvus*, nos inclinamos por considerarlo como *A. lusitanicus*.

MATERIAL ESTUDIADO

a) Provincia de CASTELLÓ

- Artana. 18/11/94. 30SYK3423. 300 m. 1 ej. J. Albesa leg.
- Alfondeguilla. Bco. del Arquet. 30/8/94. 30SYK3414. 260 m. 1 ej.

b) Provincia de LLEIDA

- Adrall. Río Torà de Tost. 1/11/90. 31TCG6483. 700 m. 15 ejs.
- La Farga de Moles. 19/3/91. 31TCG7499. 800 m. 3 ejs.
- Es Bordes (Val d'Aran). Pont de Geles. 11/8/92. 31TCH4133. 1000 m. 1 ej. J. Nebot leg.
- Plà de Sant Tirs. 21/3/93. 31TCG6587. 700 m. 20 ejs.
- Organyà. Río Segre. 21/3/93. 31TCG6379. 750 m. 1 ej.
- Arcavell. Río Valira. 19/3/94. 31TCG7498. 800 m. 5 ejs.
- Bossost-Portillo (Val d'Aran). /10/95. 31TCH1140. 1200 m. 1 ej. Vicenç Bros leg.
- Vielha. /10/95. 31TCH2029. 1200 m. 1 ej. V. Bros leg.

c) Provincia de GIRONA

- Olot. Cra. de la Pinya. 17/4/88. 31TDG5567. 500 m. 1 ej. J. Nebot leg.

- Olot. Sagrada Familia. 24/4/88. 31TDG6068. 500 m. 1 ej. J. Nebot leg.
- Montagut. Urb. La Cometa. 24/4/88. 31TDG6575. 450 m. 1 ej. J. Nebot leg.
- Olot. Parc Nou. 12/9/90. 31TDG5769. 500 m. 1 ej. J. Nebot leg.
- Vall d'en Bas. Can Turó. 14/3/91. 31TDG5066. 800 m. 2 ejs. J. Nebot leg.
- Olot. Font Moixina. 19/3/93. 31TDG5768. 500 m. 2 ejs. J. Nebot leg.
- Olot. Roureda dels Saiols. 6/4/93. 31TDG5572. 500 m. 1 ej. J. Nebot leg.
- Coll de Santigosa. 24/6/93. 31TDG4473. 700 m. 2 ejs. J. Nebot leg.
- Coll de Bracons. 2/7/93. 31TDG4862. 1200 m. 2 ejs. J. Nebot leg.
- Sales de Llierca. Cova del Calobre. 8/11/93. 31TDG6778. 500 m. 1 ej. J. Nebot leg.
- Olot. Batet. 2/4/95. 31TDG6269. 600 m. 1 ej. J. Nebot leg.
- La Vall de Bianya. Cra. de Sta. Pau de Seguries. 14/9/95. 31TDG4879. 800 m. 3 ejs. J. Nebot leg.
- Olot. Parc Nou. 8/10/95. 31TDG5769. 500 m. 1 ej. J. Nebot leg.
- Olot. Fageda d'en Jordà. 8/10/95. 31TDG6067. 550 m. 1 ej.
- Olot. Font de les Tries. 16/10/95. 31TDG5971. 500 m. 2 ej.

d) Provincia de BARCELONA

- Santa Coloma de Gramenet. 17/8/86. 31TDF3391. 20 m. 1 ej. J. Nebot leg.
- Cra. Arbucies-Viladrau (Vallés Oriental). 22/5/90. 31TDG5128. 600 m. 1 ej. J. Nebot leg.
- Montseny. Font de Sant Marçal. 28/5/90. 31TDG5228. 1 ej. J. Nebot leg.
- Bagà. Parc Natural del Cadí-Moixeró. Río Bagà. 15/9/94. 31TDG0582. 1200 m. 1 ej.
- Mura. La Vall. 10/95. 31TDG1616. 400 m. 1 ej. V. Bros leg.

e) Provincia de TARRAGONA

- La Mussara. 8/12/94. 31TCF3772. 1050 m. 1 ej.
- Rojals (Montblanc). 19/3/95. 31TCF4278. 650 m. 1 ej. J. Nebot leg.

f) Provincia de TERUEL

- Puertomingalvo. 20/8/90. 30TYK1559. 1500 m. 4 ejs. J. García-Flor leg.

g) Provincia de ALBACETE

- Las Espineras del León. Cortijo de Tortas. 29/10/94. 30SWH5168. 1400 m. 1 ej.

h) Provincia de MURCIA

- Cañada de la Cruz (Sierra de Revolcadores). 12/6/93. 30SWH6313. 1300 m. 1 ej.

i) Provincia de JAÉN

- Pontones. 30/10/94. 30SWH2919. 1400 m. 6 ejs.
- Santiago de la Espada. Río Zumeta. 31/10/94. 30SWH5016. 1200 m. 2 ejs.

-Campamento "La Moringa". 14/9/91. 30SWH3330. 1100 m. 5 ejes. José Ramón Arrébola leg.

CARACTERES EXTERNOS

Babosa de gran tamaño, que puede alcanzar los 150 mm completamente estirada. Tras la fijación en alcohol, se contraen notablemente. El ejemplar mayor que hemos conservado, procedente de Montseny tiene unas medidas de 90 x 25 mm. Son considerablemente gruesos.

El aspecto externo es muy diverso y lo tratamos en el siguiente apartado. Los juveniles suelen ser diferentes de los adultos. En muchos casos son indistinguibles por sus características externas de *A. rufus* o *A. ater*.

VARIABILIDAD

En nuestro ámbito geográfico nos encontramos con al menos seis formas distintas, en principio distinguibles aunque con dificultad por su aspecto externo, pero que siempre es necesario confirmar por el estudio del aparato reproductor donde también se encuentran diferencias como describimos más adelante. Estas formas son las siguientes:

1) Forma a: La que ha proporcionado mayor número de individuos y de localidades de recolección, se encuentra en Andorra y en los valles ilerdenses y probablemente se extienda por otras zonas del Pirineo y Prepirineo catalán.

Puede alcanzar gran tamaño, hasta 120 mm (56 x 11 mm de media, tras la fijación). El dorso de los adultos es de color marrón oscuro o negro uniforme. Tubérculos dorsales muy gruesos y alargados, similares a los de *A. rufus* que cuando el animal está contraído le dan un aspecto rizado. Orla generalmente grisácea, aunque hay ejemplares que la tienen amarilla y con lineolas transversales, pero siempre menos ancha y vistosa que *A. rufus*. Suela frecuentemente grisácea, con ejemplares que la tienen clara y otros con los campos laterales más oscuros que el central. Mucus incoloro.

Los juveniles presentan aspectos muy variables. Por lo general presentan dos bandas laterales oscuras, que contrastan sobre el fondo dorsal, más claro que en los adultos, pero hay individuos juveniles pardos uniformes o completamente negros. Igualmente hemos observado juveniles con bandas claras, incluso completamente blancas que resaltan vivamente sobre el fondo pardo. En general, hay individuos de laterales claros y zona central del dorso oscura, o al revés, oscuros con la parte superior clara. En cualquier caso, las bandas se curvan en sobre el escudo, dando un dibujo en forma de lira muy característica. La banda derecha, siempre aparece curvada por encima del orificio respiratorio.

2) Forma b: Se extiende por el nordeste de Catalunya, donde es muy frecuente en las comarcas de la Garrotxa y el Ripollés. Pueden ser de gran tamaño (hasta 90 x 22 mm conservados en etanol). El dorso presenta tubérculos alargados, y es de color marrón claro, aunque hay individuos algo más oscuros, con la orla ancha y

de la misma tonalidad, con lineolas oscuras visibles sobre todo tras la fijación. Suela grisácea con los campos laterales más oscuros. Hay también individuos de dorso pardo-rojizo, en ocasiones casi anaranjado. Cabeza y tentáculos siempre oscuros. Mucus incoloro por lo común, que en algunos ejemplares es blanquecino, y amarillento o anaranjado en los ejemplares de esta tonalidad.

Aunque en los adultos no se suele observar ningún resto de bandeo dorsal, los juveniles e inmaduros, como es característico en *A. lusitanicus*, con frecuencia presentan dos bandas dorsales oscuras. Suelen presentar un color dorsal de fondo más oscuro que los adultos, casi negruzco.

3) Forma c: Se ha recogido en cuatro localidades del interior de la provincia de Castelló y Teruel. Puede alcanzar gran tamaño (en alcohol, hasta 60 x 18 mm). El aspecto de los individuos es bastante uniforme:

Dorso de color pardo rojizo sucio, con matices verdosos. Tubérculos dorsales finos, parecidos a los del grupo *subfuscus*. Orla amarilla o anaranjada con lineolas negras transversales, bien patente, pero algo menos ancha que en *A. rufus*. Suela clara, sin ninguna diferencia de tonalidad entre los tres campos. Mucus algo amarillento.

Juveniles similares a los adultos, en tonalidad, pero con dos bandas laterales oscuras que se arquean en el escudo.

4) Forma d: Sólo disponemos de algunos ejemplares inmaduros aunque de buen tamaño (hasta 50 x 12 mm en alcohol), procedentes del macizo del Montsant y de la región de Montblanc en el interior tarraconense, o de la comarca del Vallés, en Barcelona.

Son unos individuos bandeados pardusco-amarillentos, con orla ancha amarilla con lineolas negras transversales. Los tubérculos dorsales son algo gruesos. Suela grisácea amarillento, con los campos laterales notoriamente más oscuros. Mucus amarillento.

5) Forma e: Del valle de Aran, donde son sintópicos con *A. rufus*. Individuos de buen tamaño (hasta 80 mm tras la fijación), con tubérculos dorsales bastante gruesos y alargados. Dorso de color negro, sin bandas, y orla ancha, oscura y con lineolas negras. Suela grisácea, con campos laterales más oscuros. Juveniles bandeados, algunos con dos filas de tubérculos blancos en el dorso.

6) Forma f: Procede de las montañas del interior de Albacete y la parte oriental de Jaén. El individuo de mayor tamaño, tiene unas dimensiones de 48 x 15 mm.

Son de color castaño oscuro uniforme con matices rojizos. Los tubérculos dorsales son gruesos, aunque algo menos que los de la forma pirenaica. Orla amarilla o naranja, con sus correspondientes líneas negras transversales. Suela clara. Mucus ligeramente amarillento.

Solamente en los individuos muy juveniles se aprecian las características bandas oscuras arqueadas en el escudo.

ANATOMÍA INTERNA

Concha

En todas las formas examinadas se reduce a un conjunto de gránulos diminutos y translúcidos con textura arenosa fina.

Aparato digestivo

La mandíbula odontognata (lámina VI a) posee alrededor de doce costillas bien marcadas. Es de tonalidad pardusca con el borde externo oscurecido que es casi negro en los ejemplares más oscuros. Los denticulos radulares son puntiagudos, siendo tricuspidados los centrales, bicuspidados los laterales y polimorfos los marginales.

Las glándulas salivares, blancas y lobuladas están muy desarrolladas, destacando vivamente a ambos lados del esófago. El buche aparece muy dilatado. Sin ciego intestinal.

Genitalia

En las seis formas que hemos encontrado, el atrio inferior, de aspecto glandular y tonalidad blanquecina o amarillenta es más o menos cuadrangular y de tamaño igual o mayor que el superior que se halla bastante reducido y no posee lígula en su interior, solamente algunos pliegues.

Todos los ejemplares estudiados muestran un oviducto libre engrosado en cuyo interior se encuentra una lígula de aspecto diferente en cada una de las formas. En todas ellas el epifalo desemboca en el atrio superior en posición central, flanqueado por el oviducto y el conducto de la espermateca, estando las entradas de estas tres estructuras al mismo nivel.

La espermateca es circular o algo ovalada, y con un conducto largo y estrecho. Sobre ella destacan vivamente los vasos sanguíneos, de un blanco puro.

No existe una clara diferenciación entre el epifalo y el conducto de la espermateca, pues el adelgazamiento del primero es progresivo.

El oviducto aparece muy engrosado y con la lígula en su interior. En general, consta de tres partes: la porción proximal es delgada y tubular, y se acoda considerablemente para dar paso a la porción media, muy engrosada y con la superficie interior ornamentada por numerosos surcos que le confieren un aspecto rugoso, en cuyo interior está la lígula; y la porción distal algo menos gruesa que la media, y acodada ligeramente respecto a ésta, con superficie interior lisa y que desemboca en el atrio.

Los músculos retractores de la genitalia distal se insertan en la espermateca, uniéndola a la porción proximal del oviducto libre, y en esta estructura, con un músculo en el extremo inferior de la porción media y otro en el límite entre dicha porción y la distal.

Igualmente, en todos los ejemplares de las cuatro formas, toda la genitalia a excepción de la gónada es de color blanco o crema aunque en los individuos más oscuros se observa una ligera pigmentación en el engrosamiento angular de la entrada del epifalo en el atrio y en la parte proximal del oviducto libre.

La glándula de la albúmina, de forma subtriangular, está muy desarrollada en los ejemplares sexualmente adultos.

La ovotestis, que puede estar parcialmente oculta por los lóbulos de la glándula digestiva es de color grisáceo a negro, con una cara convexa y otra más plana, y está dividida en varios lóbulos por líneas rectas irregularmente dispuestas. Los acinos, de contorno irregular, son numerosos. El conducto de esta glándula es bastante largo, sinuoso en su parte proximal, y de color claro.

Las diferencias en la genitalia de las cuatro formas encontradas estriban en el tamaño de la misma, la estructura de la lígula y la longitud relativa del epifalo y el conducto deferente:

- En la forma a, de Pirineos, la genitalia distal alcanza gran desarrollo. El oviducto libre, llega a medir 14 mm. La lígula no está muy desarrollada y tiene forma de collar con los bordes internos festoneados; en algunos ejemplares se encuentra otro pliegue festoneado separado del “collar” principal. La longitud conjunta del epifalo y el conducto deferente puede alcanzar 40 mm, siendo el primero algo más corto que el segundo. La media del cociente entre la longitud de estas dos estructuras (Cd/Ep), medidas en ocho ejemplares, es de 1.16.

- La forma b, de la Garrotxa y el Ripollés, muestra una genitalia distal enormemente desarrollada, siendo el oviducto libre distal de unas dimensiones medias de 22 x 8 mm en su parte gruesa y unos 7 - 8 mm de longitud en su parte fina. Por su parte la longitud conjunta del epifalo y el conducto deferente supera fácilmente los 50 mm, con un cociente medio entre sus longitudes similar a la forma a, de 1.17. La lígula es muy gruesa y tiene forma de U o de collar con los bordes internos algo festoneados, habiendo a veces uno o dos pequeños resaltes que acompañan a la estructura principal.

- En la forma c, del interior de Castelló y Teruel, pese al gran tamaño de los individuos, la genitalia distal es menor que en la forma a. El oviducto libre no pasa de 11 mm. La lígula es muy gruesa, ocupando la mayor parte del volumen de la porción media de dicho oviducto. Tiene forma de U alargada, con la abertura en la zona más cercana al atrio. Los bordes internos están extraordinariamente festoneados, con un aspecto como deshilachado o con flecos finísimos. La longitud del conjunto epifalo-conducto deferente, no sobrepasa los 34 mm, y la media de su cociente (Cd/Ep) en cuatro ejemplares estudiados es de 0.9, siendo por tanto ligeramente más largo el epifalo.

- Los únicos ejemplares disponibles de la forma d, del interior de Tarragona, son inmaduros, con la genitalia distal poco desarrollada, aunque se observan ya todas las estructuras. En el ejemplar más desarrollado, el conducto deferente es más corto (5.5 mm) que el epifalo (7 mm), dando un cociente (Cd/Ep) de 0.79, aunque estas proporciones podrían variar en los adultos.

- La forma e, del valle de Aran, muestra una genitalia distal algo pequeña, no superando los 15 mm el oviducto los 34 mm el conducto deferente y el epifalo, cuya longitud es muy similar (cociente medio de 1). El engrosamiento de la inserción atrial del epifalo, muestra una pigmentación oscura. Lo más característico es la lígula, que no ocupa toda la porción gruesa del oviducto libre, y tiene forma de X, con escasa ornamentación.

- La forma f es la más meridional, de las montañas de Albacete y este de Jaén. Los ejemplares estudiados son la mayoría juveniles e inmaduros. El único ejemplar de genitalia totalmente desarrollada, posee un epifalo de 14 mm y un conducto deferente de 16 (Cd/Ep = 1.14). El oviducto libre es corto (12 mm en total), con una porción distal gruesa que se inserta en el atrio y en cuyo interior hay una gruesa lígula en forma de Y, con la abertura hacia el atrio, otra porción de grosor medio parte de la cual alberga el fuste de la Y de la lígula y una porción proximal fina y corta acodada respecto a la anterior.

Espermatóforo (Lámina VI. Fig. b): Sólo se ha podido estudiar uno completo, hallado en el interior del atrio y el epifalo (por lo que se trata de un espermatóforo propio) de un ejemplar de la forma a procedente de Bixessarri (Andorra). Se trata de una estructura alargada de textura quitinosa, translúcida con material blanquecino en su interior y con una tonalidad amarillenta. Su longitud alcanza los 35 mm, lo que lo hace considerablemente más largo que la del epifalo (hasta 19 mm. en los ejemplares fijados), lo que se debe sin duda a que dicho epifalo debe alargarse en el proceso de formación del espermatóforo y a la retracción que debe sufrir por la fijación en alcohol.

En un extremo tiene una prolongación filiforme curvada de 8 mm de longitud, y en el opuesto otro filamento más corto, de 3 mm, curvado en forma de gancho. La forma general del espermatóforo es recurvada, como un signo de interrogación, estando su lado convexo ornamentado por una fila de denticulos pequeños, más erizados en las partes cercanas a los extremos, y como unidos en una cresta denticulada en la porción mediana. El resto de la superficie aparece completamente lisa.

REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO

No ha sido posible observar la puesta ni la cópula.

Según FECHTER y FALKNER (1993) y VON PROSCHWITZ (1992) cada ejemplar puede poner hasta más de 400 huevos. QUICK (1960) describe los huevos como blancos y de 3 x 3.25 mm, puestos en grupos de unos cincuenta y aglutinados por mucus. Según dicho autor la puesta tiene lugar entre enero y marzo y la eclosión (en laboratorio) se da al cabo de tres semanas.

CASTILLEJO y RODRÍGUEZ (1993), que sin embargo no consiguieron observar el cortejo previo, describen la cópula de ejemplares portugueses de Serra da Arrábida (*locus typicus* de la especie), en una noche del mes de enero, con 55 minutos de observación:

“Se encontraron varias parejas copulando, curvadas en C, con el atrio y oviducto libre distal evaginados. En cada pareja uno de los individuos se mostraba más activo que el otro en la fase en que se lamían el uno al otro, incluso llegaron a introducir un tentáculo ocular en el neumostoma del otro. En este momento se veían las partes distales de los oviductos libres con las lígulas evaginadas y yuxtapuestas, una colocada en frente de la otra, encajadas. Llegado el final de la cópula, el individuo más activo empieza a deslizarse tangencialmente por encima de la parte final del cuerpo del otro a la vez que iba invaginando el genital, momento en que se vieron los dos espermatozoides. Separados completamente, cada individuo sólo tenía evaginado el atrio distal, por el que asomaba el extremo del espermatozoides visible, el otro permaneció en el lugar lamiéndose o comiéndose el mucus de la zona caudal”.

Tal y como se ha expuesto en el apartado de “Variabilidad”, los juveniles son de aspecto diferente a los adultos, y generalmente tienen bandas. Esta especie, como en general ocurre en el género *Arion*, tiene un ciclo vital anual, pero como señala CHEVALLIER (1977), en las poblaciones de *A. lusitanicus* pueden aparecer individuos de talla muy superior a la habitual por la aparición de factores desfavorables que posponen la madurez sexual al segundo año de edad.

CONROY (1980), subraya que *A. lusitanicus* madura antes que *A. ater* (en sentido británico, que incluye también *A. rufus*), pero retiene a menudo caracteres juveniles, como las bandas o incluso se da una forma de neotenia pues en individuos de pequeño tamaño maduran los órganos sexuales y son capaces de reproducirse.

En líneas generales y refiriéndonos a todas las formas halladas, podemos comentar que los adultos se encuentran sobre todo en verano (de Mayo a Octubre), siendo mucho menos frecuentes en otras épocas del año. Todos los ejemplares recolectados en invierno y primera parte de la primavera fueron juveniles.

DISCUSIÓN

La historia taxonómica de la especie ha sido expuesta entre otros por CHEVALLIER (1974), RODRÍGUEZ (1990), GARRIDO (1992) o CASTILLEJO y RODRÍGUEZ (1993):

En el siglo XIX a partir de ariónidos portugueses de tamaño mediano a grande y con atrio pequeño y oviducto libre engrosado se instauraron diversos taxones nominales, que poco a poco cayeron en el olvido, y solamente *A. lusitanicus* MABILLE, 1868 se mantuvo, aunque como se ha explicado en la discusión de *A. rufus*, aquel taxón se incluyó también en *A. empiricorum*

FÉRUSSAC, 1819, hasta que Pollonera segregó las tres especies de este complejo.

A lo largo del siglo XX se ha venido manteniendo la denominación *lusitanicus* para todos los *Arion* europeos con las características anatómicas que hemos expuesto, pero recientemente se ha reconocido que bajo la denominación *lusitanicus* pueden esconderse varias especies:

Así, DAVIES (1987) rehabilita el taxón *Arion flagellus* COLLINGE, 1893 que coexistiría en las Islas Británicas con *A. lusitanicus* siendo más frecuente que ésta especialmente en el oeste de dichas islas. SOUTH (1992) señala que probablemente las referencias de CONROY (1980) a *A. lusitanicus* hagan mención a *A. flagellus*. Esta especie ha sido citada recientemente en Galicia (CASTILLEJO, 1992).

RODRÍGUEZ (1990), en su tesis doctoral sobre las babosas portuguesas, estudia topotipos de los distintos taxones del tipo "lusitanicus" descritos en el siglo XIX en Portugal, y reconoce tres taxones específicos diferentes: *A. fuliginus* MORELET, 1845, *A. nobrei* POLLONERA, 1889 y *A. lusitanicus* MABILLE, 1868 s. s.; que posteriormente son confirmados por CASTILLEJO y RODRÍGUEZ (1993).

GARRIDO (1992) propone la existencia de un complejo "*Arion lusitanicus*" en el nordeste peninsular, que incluiría en Cantabria *A. fuliginus* y un taxón innominado "*Arion* sp. E". Dentro de *A. lusitanicus* s.s. reconoce cuatro formas:

- Forma 1: Del valle de Bohí (Lleida) y la Serra del Montsant (Tarragona), con oviducto libre distal más corto que el epifalo y una lígula pequeña en forma de Y. Nuestra forma e, de la que sólo disponemos de individuos inmaduros, probablemente sea asimilable a esta forma 1 de Garrido.

- Forma 2: Distribuida por todo el Pirineo, en las dos vertientes. Se caracteriza por poseer un oviducto libre largo con una gran lígula en V en su interior. Conducto deferente por lo general más largo que el epifalo. Nuestra forma a se ajusta bastante a la descripción de Garrido de esta forma 2, aunque existen diferencias, siendo la principal la lígula en forma de collar y no en V de nuestros ejemplares.

- Forma 3: De diversas localidades del norte de Aragón y Catalunya. El oviducto libre es largo y contiene una lígula grande en forma de V. Tanto en adultos como en inmaduros el epifalo es más largo que el conducto deferente. Nuestra forma c, del interior de Castelló y Teruel, se parece bastante.

- Forma 4: De Tapis (Girona). Individuos muy grandes con epifalo más largo que el conducto deferente y oviducto libre largo, con lígula en V.

GARRIDO, CASTILLEJO e IGLESIAS (1994) vuelven a estudiar el complejo *Arion lusitanicus* en Cantabria, y señalan *A. fuliginus* y de nuevo dejan

innominado el taxón *Arion* sp. E de Garrido. Todos estos taxones, incluido *A. lusitanicus*, son encuadrados por GARRIDO (1995) en el subgénero *Mesarion*.

Arion lusitanicus s. l., puede ser indistinguible por su aspecto exterior de *A. rufus* y *A. ater*, de las que se diferencia con facilidad, tras su disección por la genitalia distal, con lígula intraatrial en éstas y en el interior del oviducto libre, que aparece muy engrosado en aquélla. Una distinción clara la proporcionan los individuos muy juveniles, amarillos y sin bandas en *A. rufus* y bandeados en *A. lusitanicus*.

Como sugiere CHEVALLIER (1974), la morfología del aparato genital de *A. lusitanicus* hace pensar en *A. subfuscus*, y así, varios autores han aproximado *A. lusitanicus* al subgénero *Mesarion* HESSE, 1926 en el que tradicionalmente se ha ubicado *A. subfuscus*, pero como sigue indicando Chevallier, su anatomía general, su policromatismo y su etología lo relacionan con el grupo *empiricorum*, cuyas especies tradicionalmente se han encuadrado en el subgénero *Arion* s.s. Se diferencia de las especies del complejo *subfuscus* de nuestra área de estudio por su mayor tamaño, por los tubérculos dorsales más gruesos y alargados y por la orla mucho más ancha, además de otros caracteres internos. Del resto de especies de *Arion* de nuestro ámbito geográfico, se distingue sin dificultad por el tamaño, mucho mayor en *A. lusitanicus*.

Hasta que se posean más datos y se hayan realizado más muestreos que suministren ejemplares adultos y espermatóforos de todas las formas (a, b, c, d, e, f) que hemos descrito, nos reservamos la opinión sobre la categoría taxonómica a adjudicar a dichas formas, que de momento incluimos dentro del rango de variabilidad de *A. lusitanicus*.

ECOLOGÍA

Casi todos los ejemplares han sido recogidos a altitudes superiores a los 500 m, y los de zonas más meridionales, fuera del ámbito pirenaico, a alturas mayores de 1000 m. Los ambientes son muy diversos: Pastizales, bordes de caminos, choperas, canales de riego o jardines. Numerosos ejemplares de la forma a se han encontrado en muestreos nocturnos o en el atardecer, en actividad, desplazándose sobre la hierba; los demás en lugares de buen grado de humedad, resguardados bajo piedras o troncos durante el día. Las muestras más meridionales (forma f), de la provincia de Jaén (Pontones, Santiago de la Espada) se recogieron en jardines de casas con choperas cercanas, cerca de ríos a alturas de 1400 y 1200 m. respectivamente.

FECHTER y FALKNER (1993) señalan que se trata de una especie oriunda del oeste de la Península Ibérica que se ha extendido por toda Europa a partir de los años 60, siendo la especie de babosa más frecuente y dañina, que se encuentra en tierras de cultivo de toda Europa donde desplaza al *A. rufus* nativo. Curiosamente, a excepción la muestra de Plà de Sant Tirs (Lleida); en la que encontramos numerosos ejemplares juveniles e inmaduros en un canal de riego junto a un extenso campo de cereales, nunca hemos hallado esta especie en relación a cultivos agrícolas.

Varios autores comentan la gran capacidad dispersiva de esta especie: Así, VON PROSCHWITZ (1992) indica que la primera cita en Suecia de *A. lusitanicus* tuvo lugar en 1975, y desde entonces se ha extendido por todo el sur del país dispersado con hortalizas y plantas ornamentales; en el período entre 1985 y 1991, su extensión ha sido explosiva, favorecida por los suaves inviernos de estos años.

CONROY (1980) sugiere la competencia en Gran Bretaña entre *A. ater* y *A. lusitanicus* (en realidad parece que se refería a *A. flagellus*, como se indica más arriba), donde parece medrar esta especie debido a su gran capacidad reproductiva, manteniendo poblaciones de una gran densidad. Comenta este autor además que *A. subfuscus* coexiste con *A. lusitanicus*, pero nunca es sintópico con *A. ater*.

Esta última observación de Conroy la hemos constatado nosotros igualmente: Nunca se han encontrado conjuntamente individuos del complejo *A. subfuscus* s.l. y *A. rufus*. En cambio, en varios de los muestreos del norte de Catalunya han aparecido sintópicamente *A. lusitanicus* forma a y *A. molinae* GARRIDO, CASTILLEJO e IGLESIAS, 1995 (que es la forma de esta región del complejo *A. subfuscus*). Sí que parecen más excluyentes las formas de los dos complejos en las zonas más meridionales de nuestra área, y sólo en un punto de muestreo, Torremingalvo (Teruel) se han recogido en la misma localidad *A. lusitanicus* forma b y *A. gilvus* TORRES MÍNGUEZ, 1925, representante del complejo *A. subfuscus* en la región mediterránea española.

DISTRIBUCIÓN

General

Se ha indicado más arriba que FECHTER y FALKNER (1993) sugieren que se trata de una especie originaria del oeste de la Península Ibérica y que se ha extendido por casi toda Europa:

SCHMID (1970) recoge citas en Portugal, Irlanda, Gran Bretaña, Francia, Suiza y Alemania.

ALTENA (1971) añade a las citas recogidas por el autor anterior las procedentes del estudio de los materiales depositados en museos holandeses, y añade localidades de España, Andorra, Francia, norte de Italia, Suiza, Liechtenstein y Bulgaria.

CHEVALLIER (1974), además de la Península Ibérica y Francia, la sitúa en Gran Bretaña y Suiza, y cita su introducción en las islas Azores y en Madeira, expresando sus dudas sobre su presencia en Argelia.

KERNEY *et al.* (1983) la señalan en Irlanda, Inglaterra, Francia, Suiza, Alemania y Austria.

VON PROSCHWITZ (1992), la considera extendida por todo el centro y oeste europeo, además de en Suecia. Comenta además una exótica introducción en las islas Malvinas.

FECHTER y FALKNER (1993) la ubican en tierras de cultivo de todo el continente.

COSSIGANI y COSSIGANI (1995), en Italia la citan de tierras cultivadas de varias regiones del norte de esta Península.

Obsérvese como conforme avanzan en el tiempo los estudios, de una forma aproximada, la dispersión geográfica atribuida a este taxón aumenta progresivamente, lo que está en consonancia con la idea repetidamente sugerida de su gran capacidad de extensión, desplazando incluso a otras especies cercanas.

Península Ibérica

CASTILLEJO y RODRÍGUEZ (1993) señalan en Portugal *A. lusitanicus* s.s en la Serra da Arrábida; y otras dos especies del complejo, *A. nobrei* y *A. fuliginus* por toda la mitad norte y cerca del límite con Pontevedra, respectivamente.

ALTENA (1971), además de las citas de nuestra área de estudio, ubica la especie (s.l.) en Sierra Nevada (Granada) y Santillana (Cantabria).

GÓMEZ *et al.* (1981) y MARTÍN (1985) la citan en el País Vasco.

CASTILLEJO (1982) señala su presencia en Galicia y en un trabajo posterior (CASTILLEJO y RODRÍGUEZ, 1991) consideran numerosas citas de *A. subfuscus* del primer trabajo como de *A. lusitanicus*.

OJEA y ANADÓN (1983) la citan en Asturias.

REISCHÜTZ (1983), la localiza en la isla de Mallorca sin dar localidades concretas. Se nos antoja una cita muy dudosa.

CASTILLEJO (1993) comunica la presencia de otro taxón del complejo, *A. flagellus*, en Galicia.

GARRIDO (1992) como ya se ha expuesto, cita dos especies del complejo (*A. fuliginus* y "*Arion* sp. E") en Cantabria, y cuatro formas (1,2,3,4) de *A. lusitanicus* s.l. en toda la región pirenaica y localidades del interior de Catalunya.

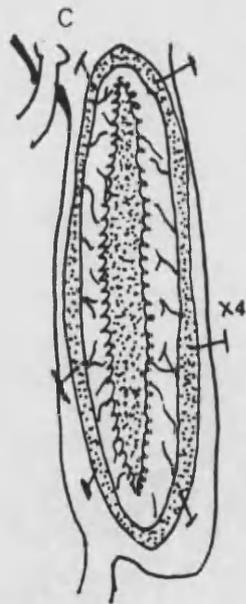
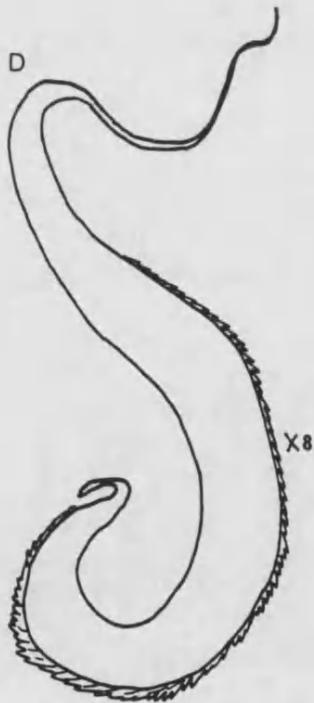
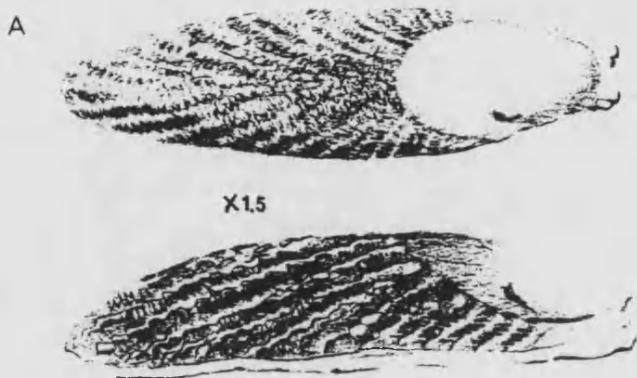
ALTONAGA *et al.* (1994) a partir de materiales propios, citan *A. lusitanicus* en las provincias españolas de Vizcaya, Coruña, Girona, Huesca, Lleida, León, Asturias, Cantabria, Guipúzcoa, Huesca, Burgos, Navarra, Lugo, Zamora y Pontevedra.

GARRIDO (1995) extiende su área de distribución a las provincias de Cáceres, Jaén (Sierra de Cazorla) y Granada (Sierra Nevada).

En resumen, parece una especie muy abundante en el tercio norte peninsular, que aparece igualmente en áreas montañosas del resto de la Península.

Tabla II: VISIÓN DE CONJUNTO RESUMIDA DE LAS FORMAS DEL COMPLEJO *ARION LUSITANICUS* ENCONTRADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

	Distribución	Aspecto	Lígula	Cd / Ep	Espermatóforo	Tamaño (mm)	Adscripción a las formas de Garrido (1992)
Forma a	Pirineo catalán (Andorra-Lleida)	Negro. Tubérculos gruesos	Collar. Pueden haber pliegues adicionales	1.16	35 mm.	56 x 11	Forma 2
Forma b	Garrotxa-Ripollés-Montseny	Marrón. Tubérculos gruesos	Enorme. En forma de U o de collar	1.17		90 x 20	
Forma c	Castelló-Teruel	Pardo sucio. Tubérculos finos	U alargada. Muy grande y festoneada	0.88		60 x 18	Forma 3
Forma e	Valle de Aran	Negro. Tub. gruesos	En X	1.00		80 x 18	
Forma d	Interior de Tarragona	Bandeado. Tubérculos medianos	(Juvenil)	0.79		50 x 12	Forma 1
Forma f	Albacete-Jaén	Castaño rojizo. Tubérculos medianos	Pequeña y gruesa. En Y	1.14		48 x 13	



Arion lusitanicus. Forma a: A. Ejemplar de Andorra. B. Genitalia distal de otro ejemplar de la misma procedencia. C. Oviducto libre abierto mostrando la ligula. D. Espermatofores.

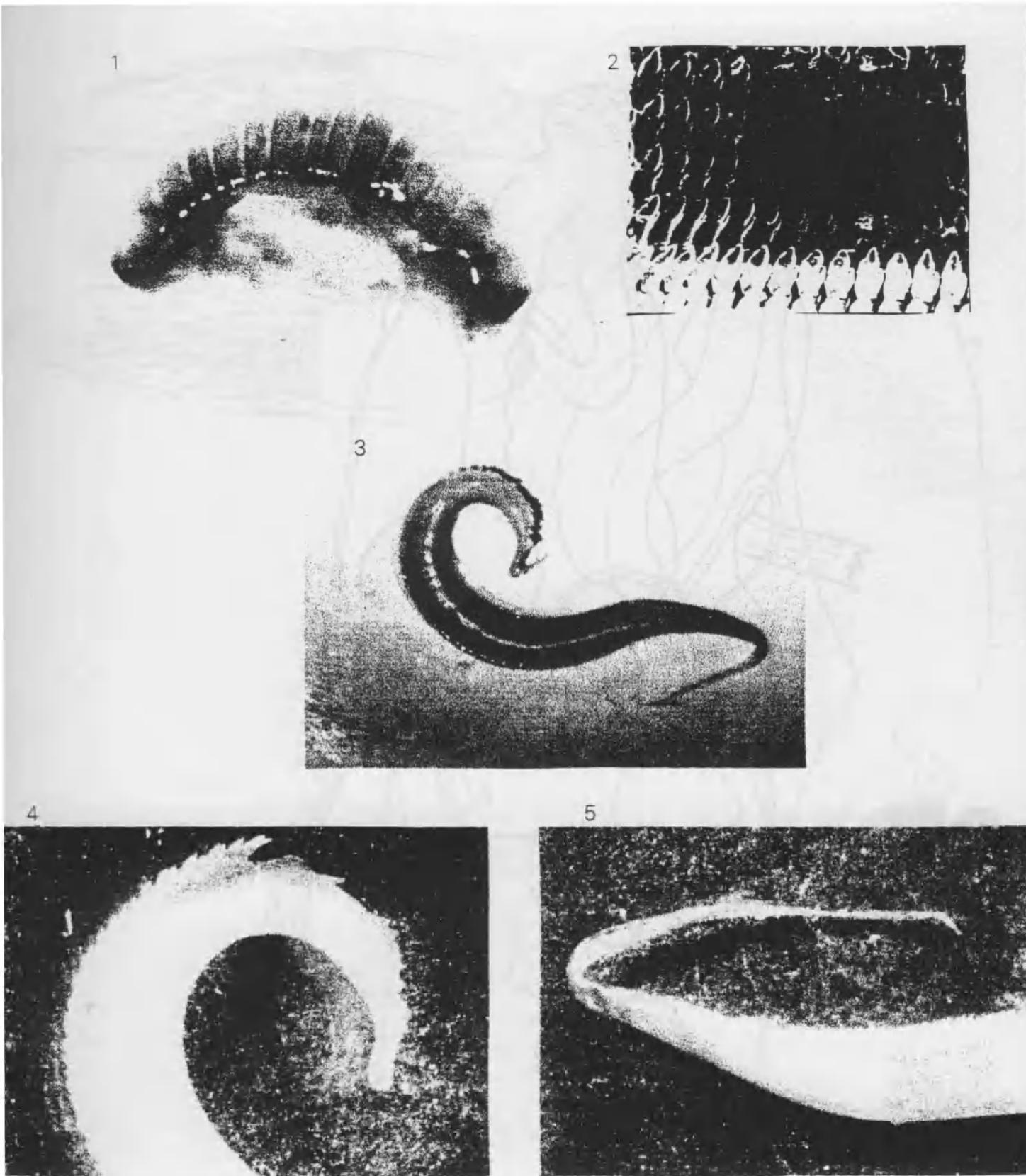
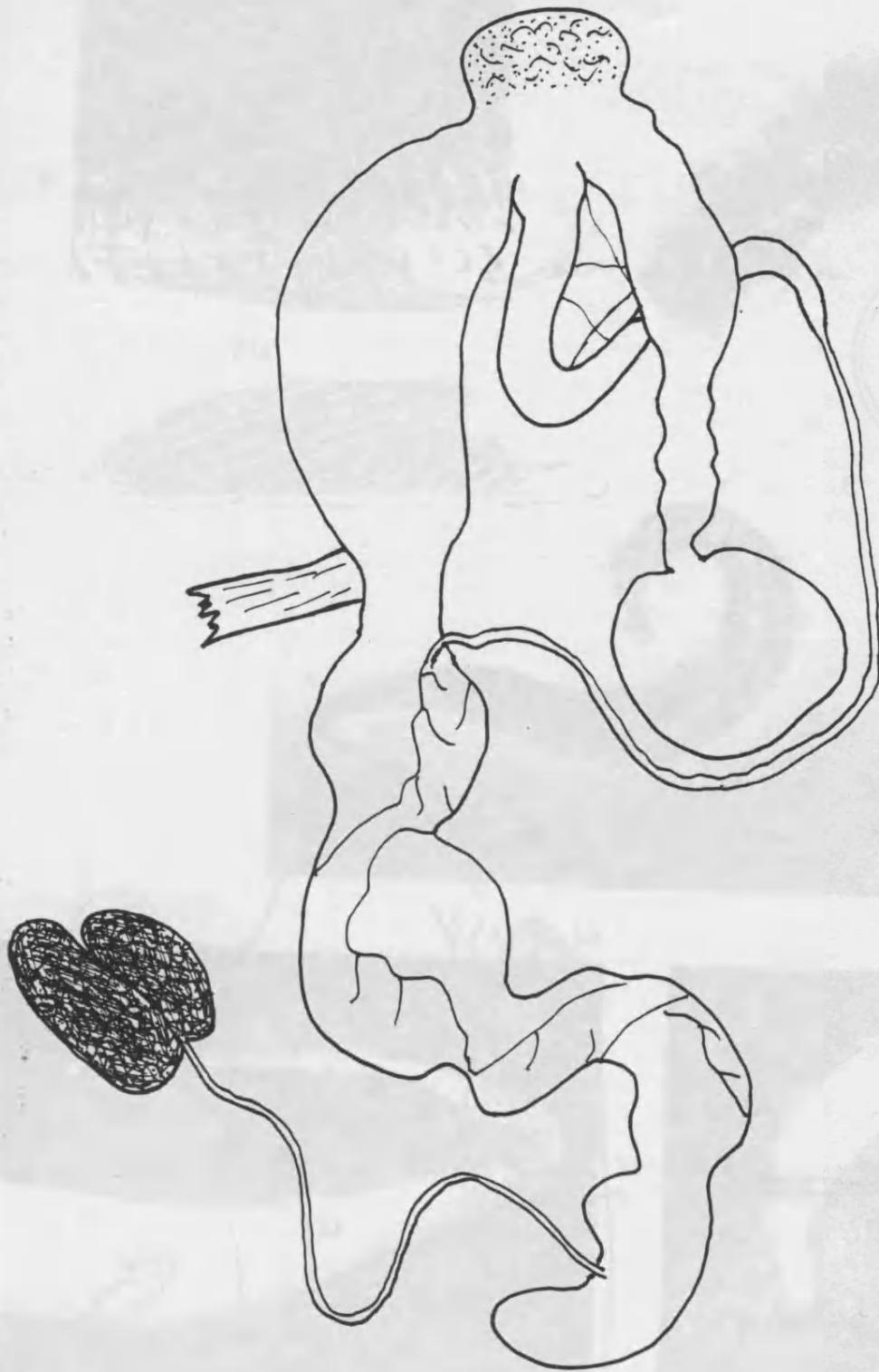
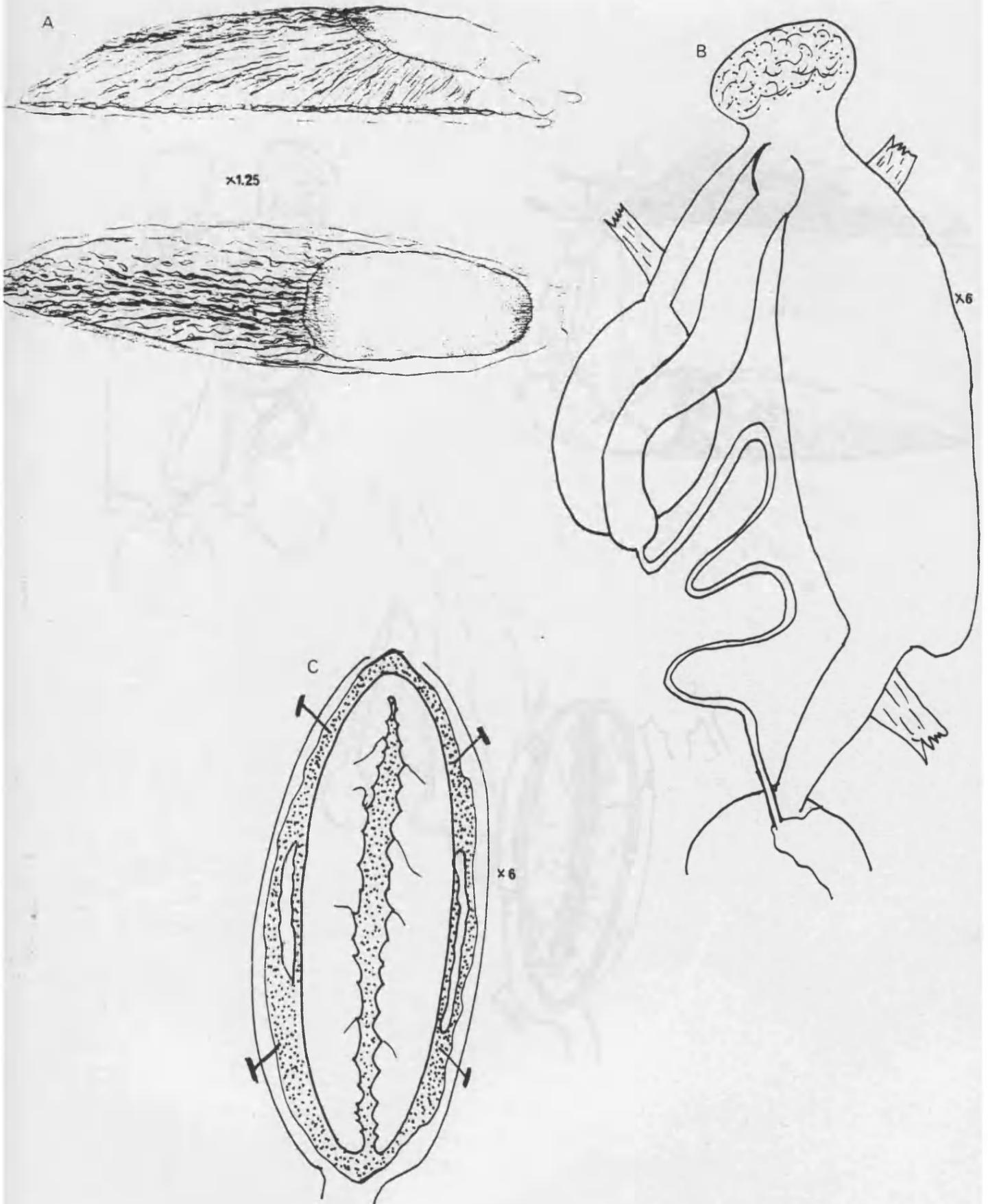


Lámina VI. *Arion lusitanicus*. Forma a: 1. Mandíbula. 2. Detalle de la rádula. 3. Espermatóforo. 4. Detalle de la cresta denticulada. 5. Prolongación filiforme.



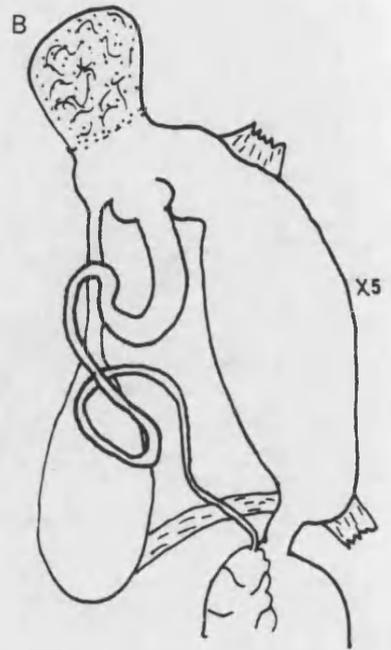
Arion lusitanicus. Forma a: Aparato reproductor completo de un ejemplar de Andorra.



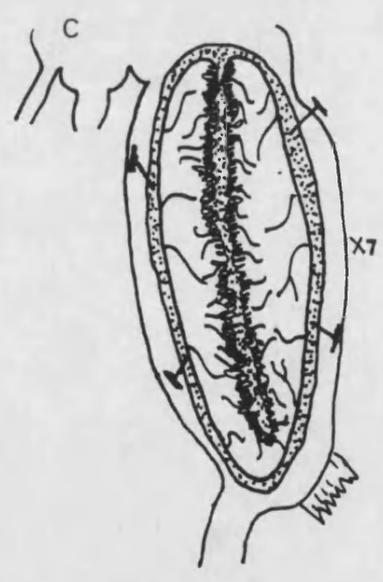
Arion lusitanicus. Forma b: A. Ejemplar de Olot (Girona). B. Genitalia distal de un individuo de la Vall de Bianya (Girona). C. Oviducto libre abierto mostrando la ligula.



x15

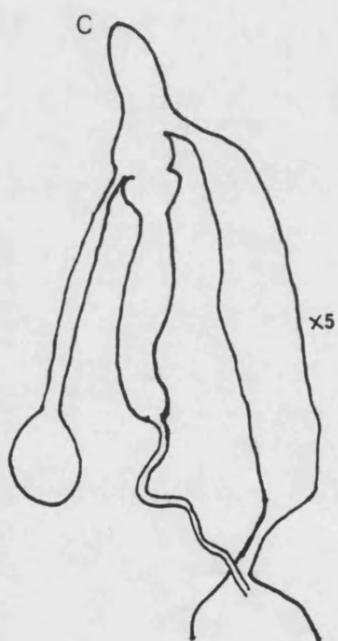
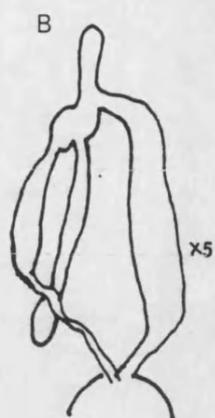
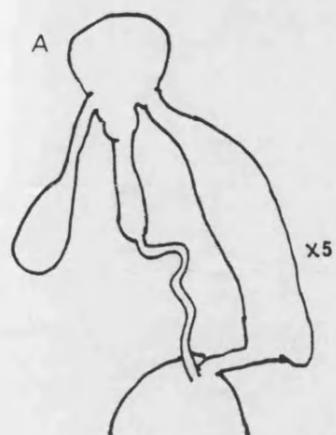


x5

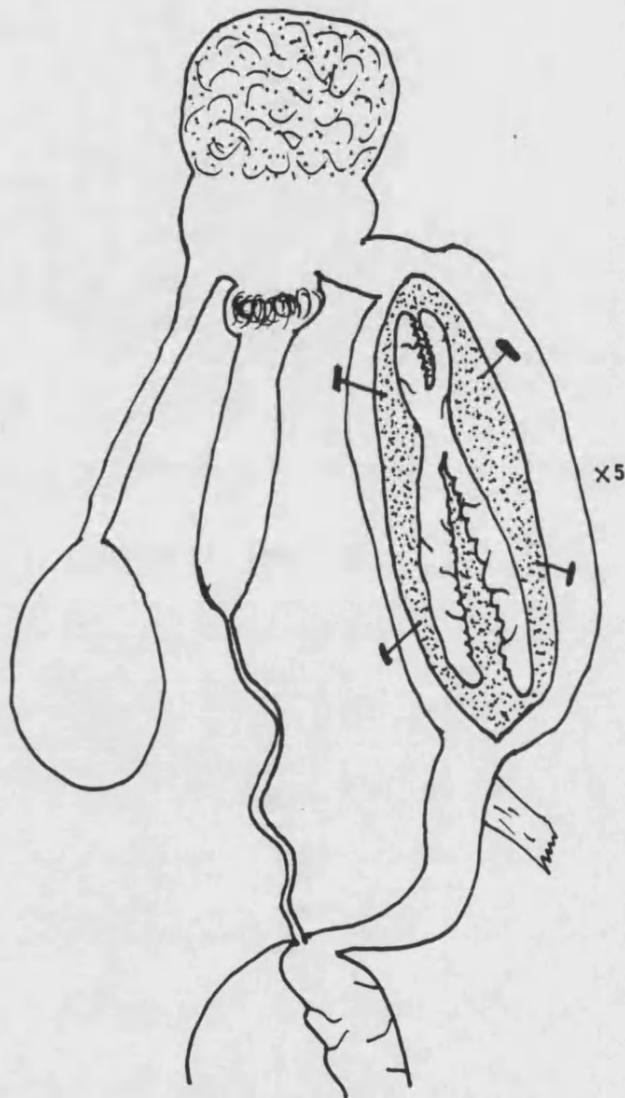


x7

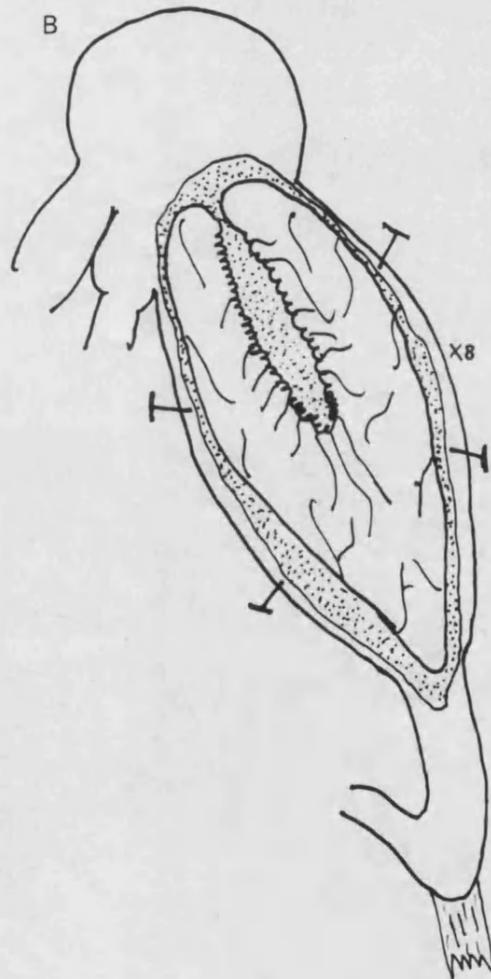
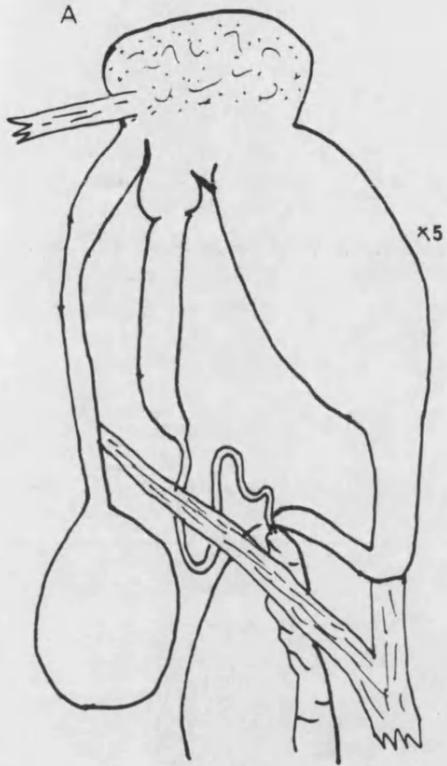
Arion lusitanicus. **Forma c**: A. Ejemplar de Puertomingalvo (TE). B. Genitalia distal de un individuo de Culla (Castelló). C. Oviducto libre abierto mostrando la lígula.



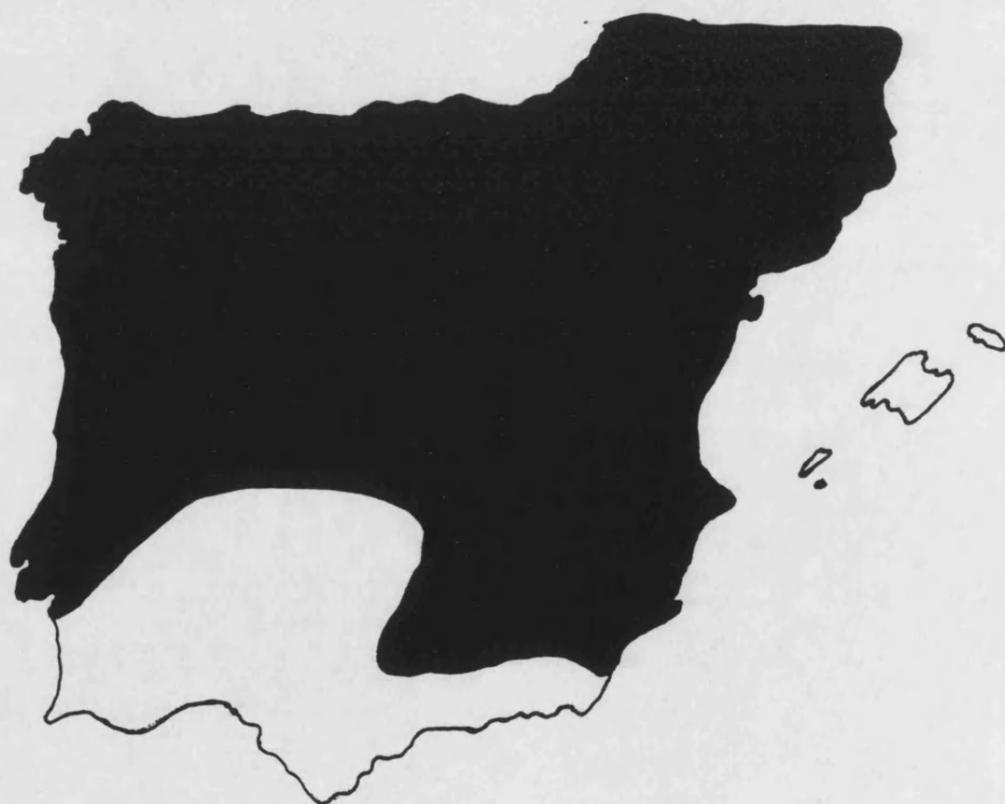
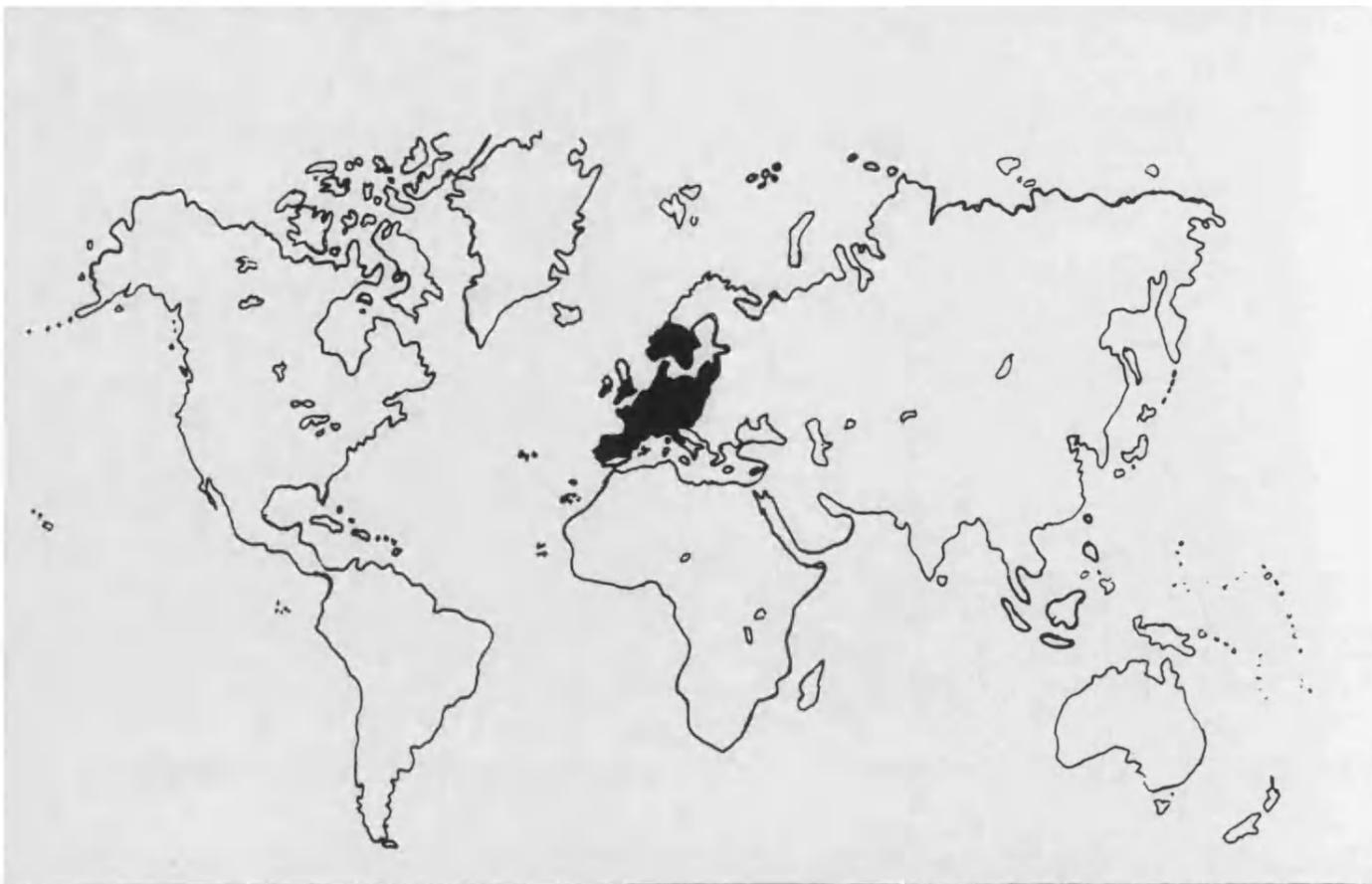
Arion lusitanicus. Forma d: Genitalias distales de individuos inmaduros. A. Mura (Barcelona). B. Rojals (Tarragona). C. Viladrau (Barcelona).



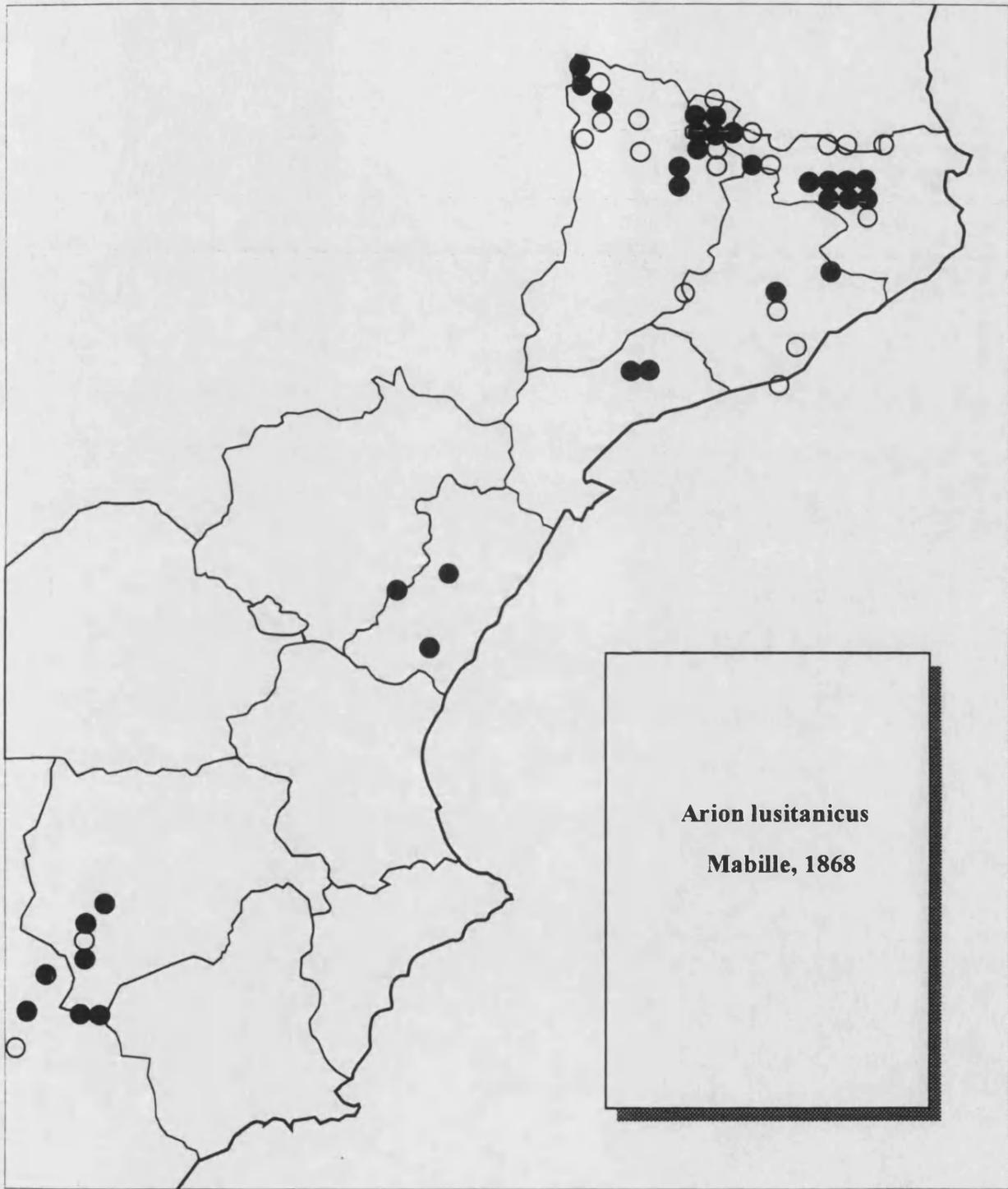
Arion lusitanicus. Forma e: Genitalia distal con el oviducto libre abierto, mostrando la ligula, de un ejemplar de Es Bordes (valle de Aran).

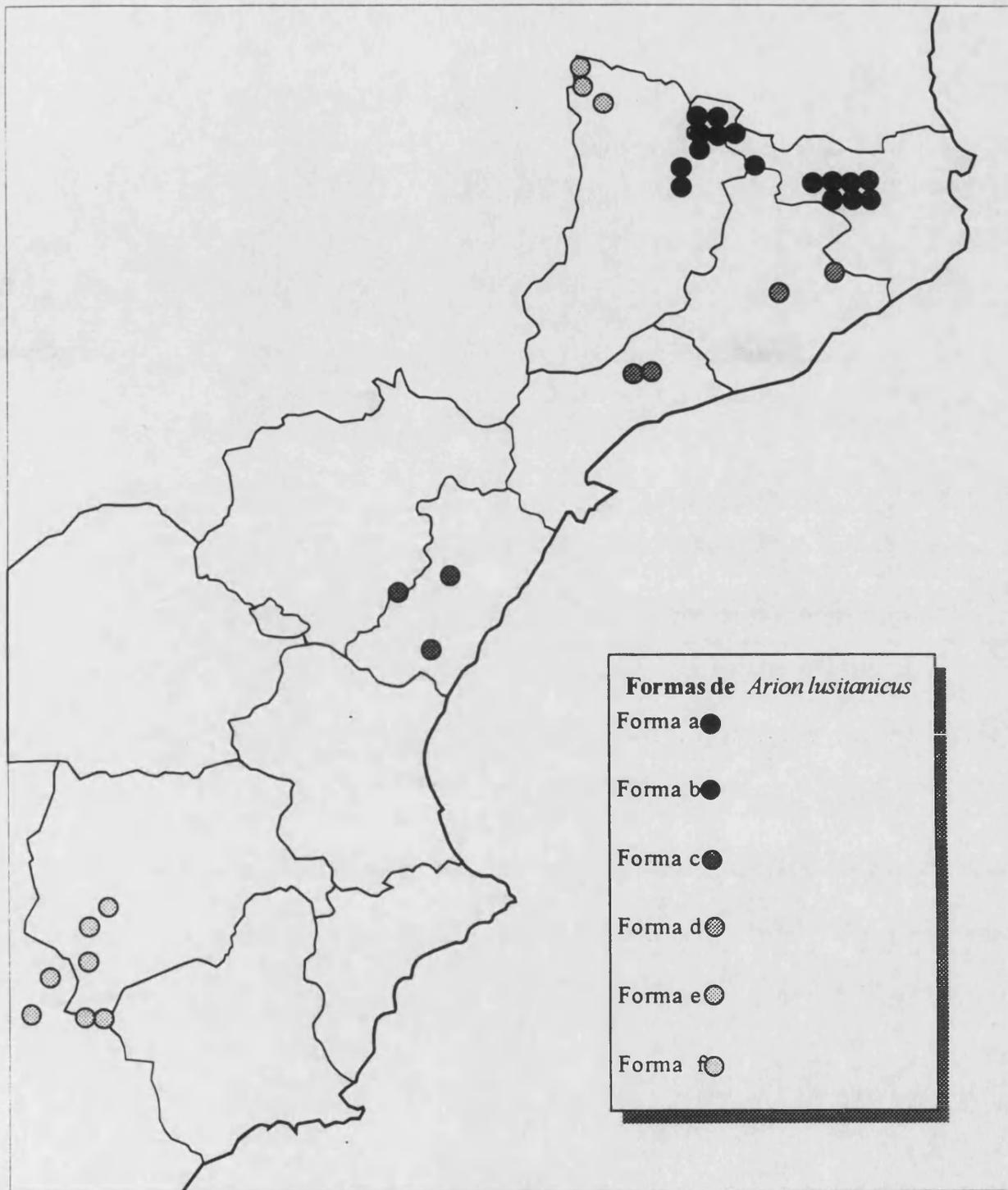


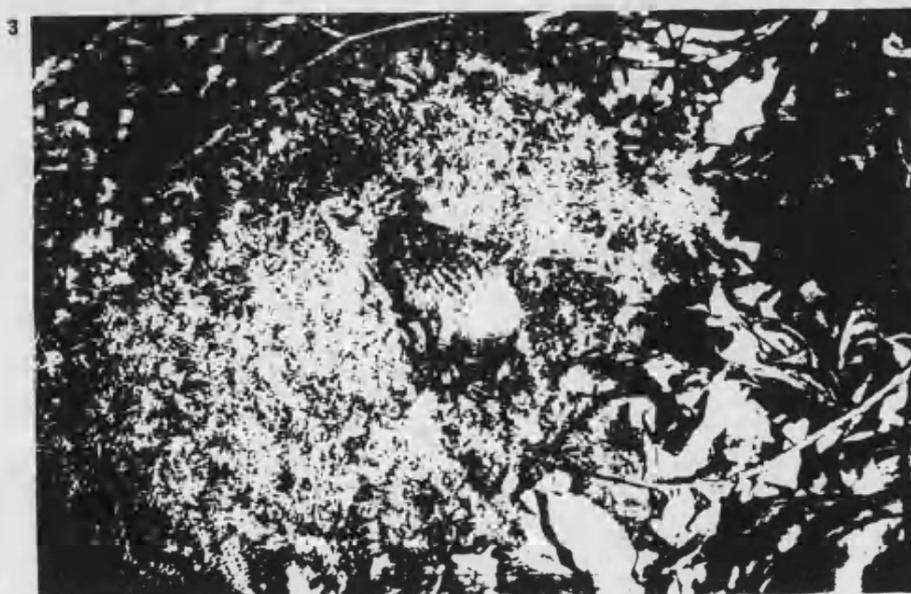
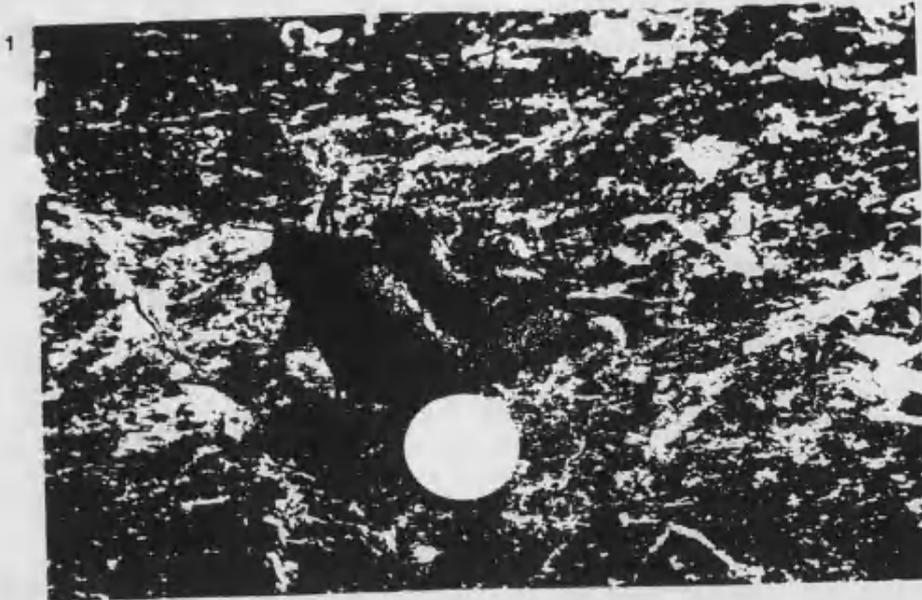
Arion lusitanicus. Forma f: A. Genitalia distal de un ejemplar del Campamento "La Moringa" (Jaén). B. Lígula del mismo individuo, en el interior del oviducto libre.



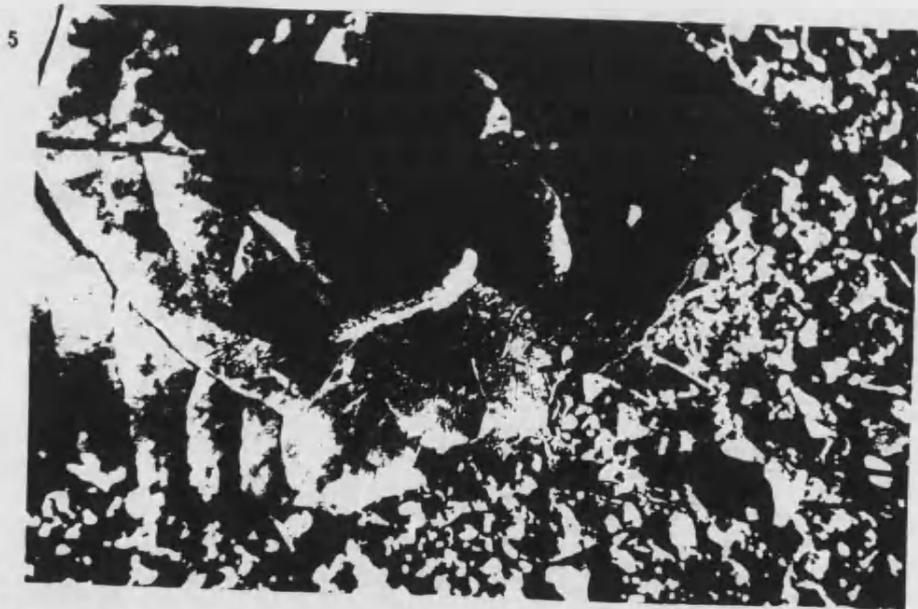
Arion lusitanicus







Arion lusitanicus: 1. Forma a. Andorra. 2. Forma b. Ejemplar juvenil. Coll de Bracons(GI) (Foto Jordi Nebot). 3. Forma b. Adulto. Fageda d'en Jordà. Olot (GI).



Arion lusitanicus: 4. Forma c. Alfondeguilla (Castelló). 5. Forma f. Pontones (Jaén).

EL COMPLEJO *ARION SUBFUSCUS*

Tradicionalmente se ha venido aplicando la designación *Arion subfuscus* (Draparnaud, 1805), establecida por este autor a partir de material de la Montagne Noire, del Macizo Central francés, para nombrar las poblaciones de *Arion* procedentes de diferentes zonas de Europa, y caracterizadas por el tamaño mediano de sus individuos (hasta 75 mm. en vivo y unos 40 mm conservados en etanol), que normalmente muestran dos bandas laterales oscuras y la posesión de un oviducto libre alargado y engrosado, con una lígula en forma de V en su interior.

Se ha propuesto en alguna ocasión distinguir subespecies y así se instauró la denominación *A. subfuscus brunneus* para las formas grandes y de bandas poco marcadas, y *A. subfuscus fuscus* para las formas medianas, de bandas laterales oscuras bien marcadas. La primera incluso ha sido propuesta como especie (*A. brunneus* Lehmann, 1962) y se distribuye por Europa central. Sin embargo, tal como expone GARRIDO (1992, 1995), WIKTOR (1973) encontró las dos pretendidas subespecies conviviendo estrechamente en Polonia e individuos con caracteres intermedios entre las dos, por lo que concluye afirmando que las dos formas deben pertenecer a las mismas poblaciones.

GARRIDO, CASTILLEJO e IGLESIAS (1992) propusieron que bajo la denominación *Arion subfuscus*, en el nordeste de la Península, se esconde un complejo de especies, y proponen tres: *A. (Mesarion) subfuscus* s.l. sp. α , del Pirineo catalán en las dos vertientes; *A. (Mesarion) subfuscus* s.l. sp. β , de Tapis (Girona) y *A. (Mesarion) gilvus* TORRES MÍNGUEZ, 1925, rehabilitando esta olvidada designación del malacólogo catalán; procedentes de la Serra de Pandols (Tarragona), y zonas de Alacant y València.

GARRIDO (1992), en su tesis de licenciatura, vuelve a estudiar el complejo *A. subfuscus* en el nordeste peninsular, y propone los siguientes posibles taxones específicos: *A. subfuscus*, del sur de Francia incluyendo Montagne Noire (locus typicus de la especie de Draparnaud) y Navarra; *Arion* sp. A, del bosque de Irati (Navarra); *Arion gilvus* de la Serra de Pandols y localidades de València y Alacant; *Arion* sp. B, del Pirineo catalán y Benasque (Huesca); *Arion* sp. C, del pico del Moncayo (Zaragoza) y *Arion* sp. D, de Tapis (Girona).

BORREDÀ (1994) amplía la distribución de *Arion gilvus* a diversas zonas de la región mediterránea española.

ALTONAGA *et al.* (1994) opinan que *Arion subfuscus* muestra un amplio rango de variabilidad en la Península que debe ser redefinido para saber si se trata de una o más especies.

GARRIDO, CASTILLEJO e IGLESIAS (1995) estudian a el complejo *A. subfuscus* en el nordeste de la Península, y tras redescubrir *A. subfuscus* (DRAPARNAUD, 1805) a partir de topotipos procedentes de Montagne Noire, proponen la presencia de cinco especies distintas en la mencionada región

peninsular, describiendo tres nuevas especies: *A. iratii*, *A. lizarrustii* y *A. molinae*; además de *A. gilvus* (citada en dicho trabajo como *A. cf. gilvus*), y *A. cf. subfuscus*. Estos cinco taxones incluyen a todas las formas de GARRIDO (1992), excepto la forma del Moncayo, *Arion* sp. C que en la actualidad se atribuye (GARRIDO, com. pers.) a otro taxón ajeno al complejo, *A. paularensis* WIKTOR et PAREJO, 1989. En nuestra opinión, este aluvión de nuevas especies puede ser un tanto aventurado sobre todo porque no han muestreado lo suficiente como para determinar sus áreas de distribución y la posibilidad de solapamiento de las mismas o la existencia de formas intermedias, en especial en la parte occidental de la zona, donde han descrito, en Navarra, *A. iratii* y *A. lizarrustii* con una sola localidad de captura para cada una. De todas maneras, en esta memoria aceptaremos aunque con alguna reserva estos nuevos taxones y describiremos como tales los presentes en nuestra zona.

En su tesis doctoral sobre los pulmonados desnudos ibéricos, GARRIDO (1995), incluye en este complejo, que ubica en el subgénero *Mesarion* seis especies peninsulares: *A. iratii*, *A. lizarrusti*, *A. molinae*, *A. gilvus*, *A. cf. subfuscus* [de Tapis (Girona)] y *A. subfuscus*, del Macizo Central francés.

En nuestro ámbito geográfico aparecen al menos tres especies del complejo: *A. molinae*, *A. gilvus* y *A. cf. subfuscus* (sensu GARRIDO, CASTILLEJO e IGLESIAS, 1995), de las cuales solamente hemos recolectado las dos primeras.

La idea de que bajo la denominación de *Arion subfuscus* se incluye un complejo de especies no es nada nueva, y numerosos autores han manifestado su opinión en este sentido refiriéndose a distintos lugares de Europa:

Así, tal y como comenta LUPU (1977), en Rumanía, además de la gran variabilidad cromática, se ha descrito un gran rango de variación en las longitudes del canal deferente y el oviducto libre lo que ha hecho instaurar varias especies distintas, aunque en opinión de la autora citada se trataría de un único taxón de gran variabilidad intraespecífica.

KERNEY y CAMERON (1979), KERNEY *et al.* (1983), CAMERON *et al.* (1983) y SOUTH (1992), centrándose en Gran Bretaña, también reseñan la gran variabilidad de este taxón nominal, y sugieren que puede representar un complejo de varias especies.

CHICHESTER y GETZ (1969) reseñan la existencia en Norteamérica (introducidas) de cuatro formas diferentes de *A. subfuscus*.

BACKELJAU, DE WINTER, MARTÍN, RODRÍGUEZ y DE BRUYN (1994), tras someter a análisis electroforético varios enzimas de individuos de *A. subfuscus* procedentes de diversas zonas de Europa, han encontrado dos tipos genéticos diferentes a los que denominan S (slow) y F (fast) según la movilidad electroforética relativa del enzima fosfoglucomutasa (PGM). Pertenece al tipo S, ejemplares procedentes de diversas localidades belgas y holandesas y de la

Sierra de Aitzgorri en el País Vasco; y al tipo F, ejemplares de localidades italianas, austríacas y holandesas.

Es posible pues que en realidad nos encontremos ante un gran número de especies distintas distribuidas en diferentes zonas de Europa e incluso introducidas en otros continentes, y que tradicionalmente y casi por inercia, se han designado bajo la denominación clásica de Draparnaud. Sería muy interesante comparar y contrastar las diferentes "formas" que han venido designándose como *A. subfuscus* e incluso someterlas a estudios cariológicos y de bioquímica comparada.

Distribución de *A. subfuscus* s. l.:

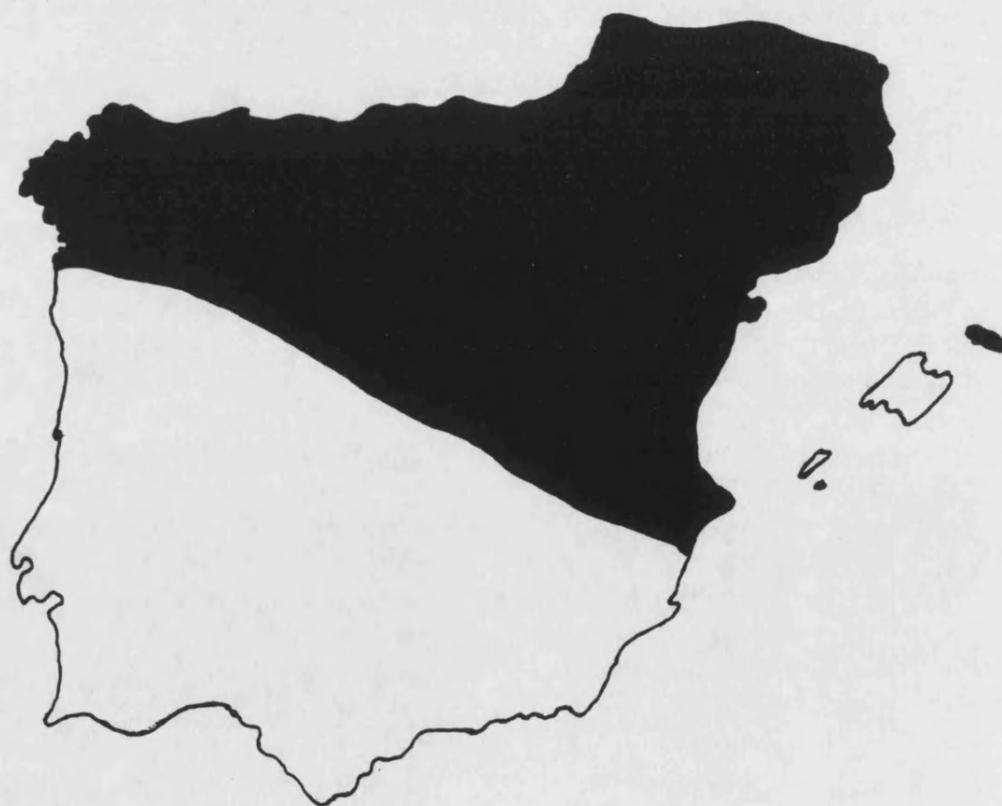
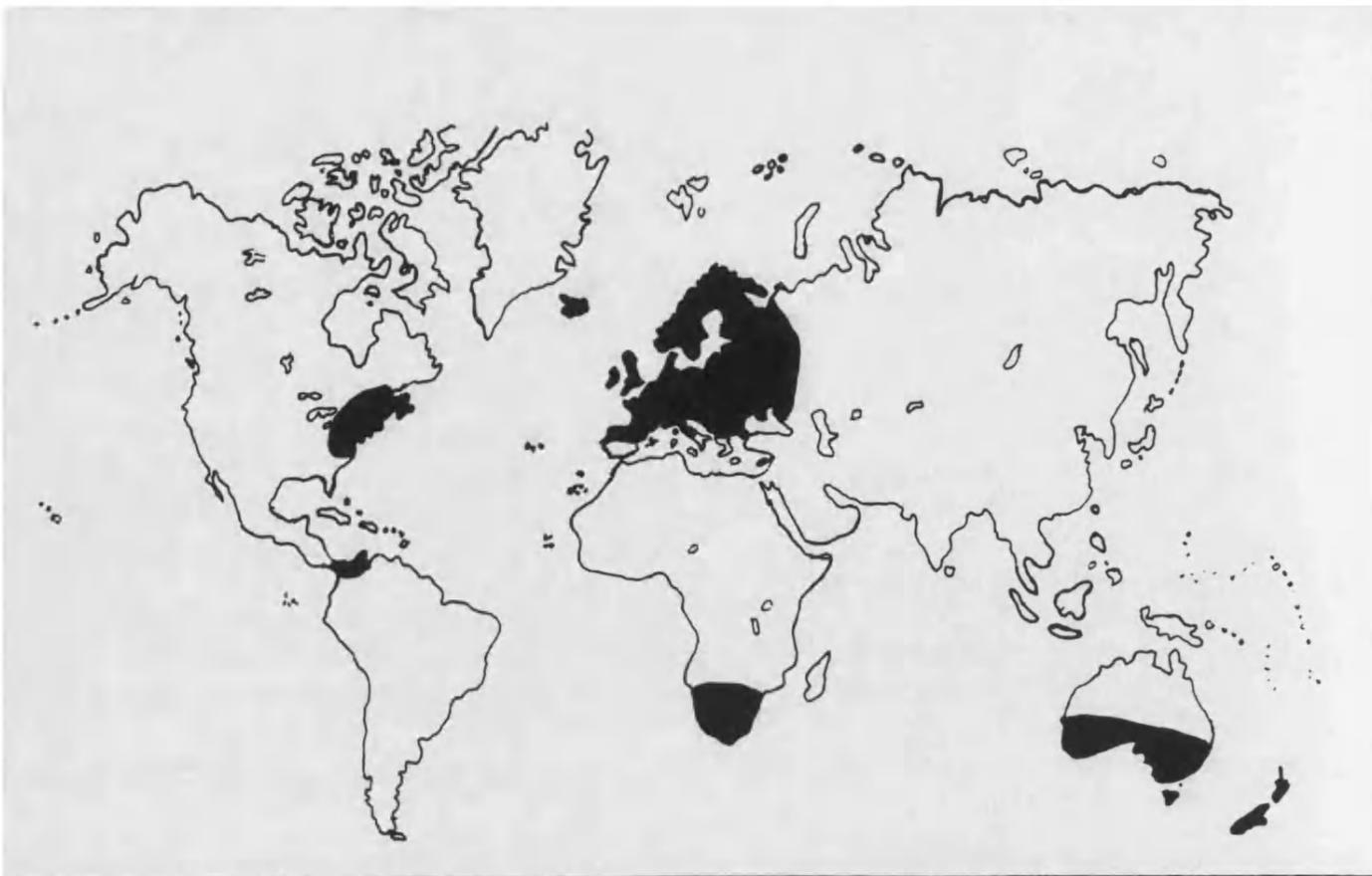
Parece existir en casi toda Europa: Islas Británicas, Escandinavia, los Balcanes, Rusia Europea (SOUTH, 1992); toda Francia excepto en las partes más altas de Pirineos (CHEVALLIER, 1969), aunque esto último no concuerda con datos posteriores de GARRIDO (1992) y ALTONAGA *et al.* (1994); Rumanía (GROSSU, 1983); Holanda (GITTEBERGEN *et al.*, 1983); Austria, Checoslovaquia, Polonia y Hungría (KERNEY *et al.*, 1983) y los Apeninos y Alpes italianos (COSSIGNANI y COSSIGNANI, 1995). Según FECHTER y FALKNER (1993) está en casi toda Europa con lagunas meridionales y no aparece en el extremo sur.

Introducido en Australia, Nueva Zelanda, Tasmania, Sudáfrica, Islandia, Venezuela, nordeste de Estados Unidos y Canadá (CHICHESTER y GETZ, 1969; SOUTH, 1992).

En la Península Ibérica, además de las referencias a nuestra área de estudio, se ha citado en Portugal, donde parece que no existe *A. subfuscus* s.l. (CASTILLEJO y RODRÍGUEZ, 1993) y probablemente las citas se refieran a *A. nobrei* Pollonera, 1889, *A. fuligineus* Morelet, 1845 o a *A. lusitanicus* s.s., todas ellas de otro complejo de especies (*A. lusitanicus*).

Arion subfuscus s.l. se ha reportado de Aracena (Huelva), por ORTIZ DE ZÁRATE y ORTIZ DE ZÁRATE (1961); Pirineo oscense (ALTIMIRA y BALCELLS, 1972); Depresión de Granada (ALONSO, 1975); Navarra (LARRAZ y EQUISOAIN, 1993, y otros); País Vasco y regiones limítrofes (MARTÍN, 1985); y Galicia (CASTILLEJO, 1982), además de los mencionados datos de GARRIDO (1992) sobre el nordeste peninsular.

Se ha citado igualmente en la isla de Menorca (GASULL y ALTENA, 1969) y sería muy interesante volver a estudiar estos ejemplares o recolectar otros nuevos en la isla y compararlos con otros miembros del complejo *subfuscus*, en especial con *A. gilvus*, frecuente en la región mediterránea española.



Arion subfuscus s. l.

24.- *Arion gilvus* Torres Mínguez, 1925

CITAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

-Provincia de València: Tabernes de Valldigna 30SYJ32; Xeresa 30SYJ42; La Barraca d'Alzira 30SYJ23 (GASULL, 1975). Citada como *Arion (Mesarion) subfuscus* (DRAPARNAUD, 1805). El Saler 30SYJ2962; La Canyada 30SYJ1579; Gestalgar 30SXJ8888; Llíria 30SYJ0391; Casinos 30SXJ9696; Xeresa 30SYJ3921; Bicorp 30SXJ9034; Millares 30SXJ9245 (BORREDÀ *et al.*, 1990). Citada como *Arion (Mesarion) subfuscus*. Bicorp 30SXJ9034 (GARRIDO, 1992; GARRIDO *et al.*, 1995; GARRIDO, 1995).

-Provincia de Castelló: Fredes, Font de la Roca 31TBF6010 (BORREDÀ y COLLADO, 1994). Citada como *Arion (Mesarion) gilvus* Torres Mínguez, 1925.

-Provincia de Alacant: Pego 30SYJ50 (GASULL, 1975). Citada como *Arion (Mesarion) subfuscus*. Carrascar de la Font Roja, Alcoi 30SYH18 (GARRIDO, 1992; GARRIDO *et al.*, 1995; GARRIDO, 1995).

-Provincia de Tarragona: "Mandol" (= Serra de Pandols) 31TBF64 (TORRES MÍNGUEZ, 1925). Gandesa, Serra de Pandols 31TBF84. (GARRIDO, 1992; GARRIDO *et al.*, 1995; GARRIDO, 1995).

-Provincia de Albacete: Almansa, Fuente El Rebollo 30SXJ7309 (BORREDÀ y COLLADO, 1991). Citada como *Arion (Mesarion) subfuscus*. Almansa 30SXJ7309 (BORREDÀ *et al.*, 1991).

Nota: Como ya se ha indicado en la especie anterior, la cita de BORREDÀ *et al.*, (1991) de *A. gilvus* en Riópar, se refiere realmente a *A. lusitanicus*.

En nuestra opinión, todas las citas anteriores de *A. subfuscus* en la Comunidad Valenciana y regiones adyacentes se deben referir a *A. gilvus*.

MATERIAL ESTUDIADO

a) Provincia de VALÈNCIA

- Quesa. Río Grande. 14/10/92. 30SXJ9129. 200 m. 1 ej.
- Alzira. La Murta. 23/1/93. 30SYJ2834. 500 m. 1 ej.
- Fontanars. Fuente La Dueña. 8/10/93. 30SXH9592. 870 m. 1 ej.
- Ontinyent. Fuente de Gamellons. 5/10/93. 30SXH9794. 680 m. 3 ejs.
- Moixent. Pozo de Sant Joan. 8/12/93. 30SYJ0303. 550 m. 1 ej.
- Simat de Valldigna. Puente del Toro. 27/9/94. 30SYJ3224. 300 m. 2 ejs.
- Olocau. Bco. Pedralvilla. 29/10/94. 30SYJ1494. 200 m. 2 ejs.
- Serra. Fuente San Antonio. 30/10/94. 30SYJ2097. 400 m. 1 ej.
- Estivella. Fte. Barraix. 30/10/94. 30SYJ2397. 560 m. 1 ej.
- Nàquera. La Fonteta. 30/10/94. 30SYJ2292. 260 m. 2 ejs.
- Bétera. Cra. a Moncada. 13/11/94. 30SYJ2083. 80 m. 1 ej.
- Venta del Moro. Casas del Rey. Fte. Mario. 17/11/94. 30SXJ3971. 680 m. 1 ej.
- Tuéjar. Camino de Zagra. 3/12/94. 30SXK6010. 600 m. 1 ej.
- Simat de Valldigna. El Pla. 5/11/94. 30SYJ3325. 300 m. 2 ejs.
- Sumacàrcer. Fte. La Teula. 14/1/95. 30SYJ0429. 140 m. 1 ej.

- Torrent. El Vedat. 28/1/95. 30SYJ1666. 120 m. 1 ej.
- Ayora. Bco. de Rovira. 8/4/95. 30SXJ7421. 800 m. 1 ej.
- Montesa. Subida al Castillo. 8/4/95. 30SYJ0314. 300 m. 2 ejs.
- Vallada. Bco. de la Peña de Bellús. 8/4/95. 30SYJ0007. 460 m. 1 ej.

b)Provincia de CASTELLÓ

- Benicassim. Ermita de Sant Josep. 10/3/92. 31TBE4740. 600 m. 1 ej. Jordi Nebot leg.
- Argelita. 17/11/94. 30TYK2539. 640 m. 1 ej.
- Fredes. Bco. de Salt. 12/12/94. 31TBF5210. 1300 m. 3 ejs.

c)Provincia de ALACANT

- Xàbia. Cala Portitxol. 4/10/90. 31SBC5891. 10 m. 1ej. J. Castillejo leg.
- Pego. Bco. Mustalla. 7/3/93. 30SYJ5106. 10 m. 3 ejs.
- Forna. Barranco de Fornà. 28/3/93. 30SYJ4707. 80 m. 3 ejs.
- Benirramà (Vall de la Gallinera). 28/3/93. 30SYJ4403. 220 m. 1 ej.
- Tormos. Cruce con el río Girena. 4/4/93. 30SYH5498. 80 m. 15 ejs.
- Benimaurell. 4/4/93. 30SYH4995. 500 m. 3 ejs.
- Teulada. Ermita Sant Vicent Ferrer. 3/10/93. 31SBC5089. 10 m. 1 ej.
- Xàbia. Cra. al cabo la Nau. 3/10/93. 31SBC5395. 120 m. 3 ejs.
- Dénia. Les Rotes. 17/10/93. 31SBD5301. 10 m. 3 ejs.
- Agres. Río Agres. 7/12/93. 30SYH1696. 540 m. 540 m. 2 ejs.
- Llosa de Camacho. 30/1/94. 30SYH5995. 240 m. 2 ejs.
- Jalón. Río Jalón. 30/1/94. 30SYH5892. 200 m. 4 ejs.
- Sagra. Bco. de Castelló. 2/10/94. 30SYJ5201. 200 m. 2 ejs.
- Orba. 2/10/94. 30SYH5497. 120 m. 4 ejs.
- Planes. 9/10/94. 30SYH3296. 400 m. 9 ejs.
- Benalí (Vall de la Gallinera). 9/10/94. 30SYJ3800. 400 m. 1 ej.
- Alpatró (Vall de la Gallinera). 9/10/94. 30SYJ4304. 350 m. 3 ejs.
- Tibi. Cra. a Xixona. 30/11/94. 30SYH1267. 600 m. 2 ejs.
- Orcheta. Alto del Jerónimo. 30/11/94. 30SYH3768. 340 m. 2 ejs.
- Torremanzanas. Cra. a Rellu. 26/11/94. 30SYH3077. 640 m. 1 ej.
- Benifallim. 26/11/94. 30SYH2680. 1010 m. 1 ej.
- Benialí. Cra. a Cocentaina. 14/1/95. 30SYJ4403. 220 m. 1 ej.
- Parc Natural de la Font Roja (Alcoi). Pico Menejador. 13/4/95. 30SYH1482. 1000 m. 1 ej.
- Benifato. Bco. de Fabara. 14/4/95. 30SYH4184. 600 m. 1 ej.

c)Provincia de TARRAGONA

- Gandesa. Serra de Caralb. 10/12/94. 31TBF8544. 420 m. 2 ejs.
- Xerta. 10/12/94. 31TBF8930. 10 m. 2 ejs.
- Prat del Comte. Serra d'Àligues. 11/4/96. 30TYL8439. 200 m. 2 ej.
- Prat del Comte. Serra d'Àligues. 11/4/96. 30TYL8637. 180 m. 1 ej.

d) Provincia de TERUEL

- Puertomingalvo. 1/11/94. 1 ej. 30TYK1599. 1500 m. Joaquín García Flor leg.
- Camarena de la Sierra. Río Regajo de Camarena. 1/5/93. 30TXK6743. 1400 m. 2 ej.
- Cra. a Valdelinares. 10/10/93. 30TYK0172. 1500 m. 1 ej.
- Puebla de Valverde. Cra. a Camarena. 29/10/93. 30TXK7253. 1200 m. 2 ej.
- Mora de Rubielos. 17/10/94. 30TXK9456. 1050 m. 1 ej.

CARACTERES EXTERNOS

Nuestros ejemplares inmaduros o adultos alcanzan por lo general hasta 75 mm de longitud, pero algún individuo con la genitalia no del todo desarrollada ha superado esa cifra, siendo la máxima longitud hallada de 90 mm, en un espécimen inmaduro sexualmente procedente de Camarena de la Sierra (Teruel). Tras su fijación en alcohol de 70 ° miden alrededor de 40 mm.

El dorso muestra unos tubérculos finos y alargados, bien diferentes de los de los grandes *Arion* del antiguo complejo *empiricorum*.

El color de fondo de la parte central del dorso se podría calificar de ocre, con una tonalidad que recuerda a los óxidos de hierro, y puede poseer trazos negruzcos. Presenta dos bandas laterales claras bordeadas hacia fuera por otras dos bandas de color marrón oscuro o negro que se arquean en el escudo pasando la derecha por encima del neumostoma y dando en conjunto un dibujo en forma de lira. Los laterales del cuerpo son claros, de tonalidad amarillenta, y la última fila de tubérculos sobre la orla es de color blanco puro con matices azulados. Tentáculos oscuros, de tonalidad violácea.

La orla es muy fina, de color anaranjado y sobre ella no suelen ser visibles las lineolas oscuras transversales de otras especies del género, todo lo más en el borde posterior donde se ensancha ligeramente delimitando la glándula caudal, grande, triangular y grisácea.

Suela totalmente clara y muy lisa, donde a veces no es fácil observar los tres campos que la conforman. Mucus anaranjado.

VARIABILIDAD

El aspecto de los ejemplares desarrollados suele ser bastante uniforme, aunque los juveniles muestran características diferentes (ver el apartado de "Reproducción y desarrollo").

GARRIDO *et al.* (1995) describen en los ejemplares de Gandesa una cierta tonalidad rojiza en el dorso, que nosotros no hemos observado en individuos de esa procedencia, siendo exactamente iguales a los de otros lugares.

El tono general ocre del dorso se mantiene en todos los individuos, aunque la intensidad de esta tonalidad puede diferir, habiendo individuos más claros o

más oscuros en la misma población. Las bandas laterales pueden estar más o menos marcadas, habiéndose recogido ejemplares en los que sólo se visualizan sobre el escudo, aunque por lo general están bien marcadas a lo largo de toda la superficie dorsal. En alguna ocasión, en naranjales del norte de la provincia de Alacant se han hallado ejemplares blanquecinos, siempre con otros individuos de aspecto común. Una característica que es constante en todos los individuos encontrados es la finísima orla de color naranja.

CARACTERES INTERNOS

Concha

Reducida a unos cuantos gránulos finos, con aspecto de arenilla.

Aparato digestivo

Mandíbula odontognata típica del género, de color pardo oscuro y con alrededor de 12 costillas de tamaños diferentes y muy prominentes. Rádula con dientes centrales tricuspidados con la cúspide central muy desarrollada y puntiaguda y las laterales pequeñas; dientes laterales bicuspidados y puntiagudos; dientes marginales de aspectos diferentes, los más interiores bicuspidados con el endocono mucho más grande que el exocono, y ligeramente curvado hacia dentro, y los más exteriores con una, dos o tres cúspides muy agudas y de tamaños similares.

Como en los otros ariónidos, tubo digestivo con tres lazos. No existe ciego intestinal.

Genitalia

Atrio inferior de aspecto glanduloso, de mediano tamaño y ligeramente amarillento. Atrio superior pequeño y con un pliegue en su interior. En esta porción del atrio, desembocan al mismo nivel la espermateca, el epifalo y el oviducto libre, con el epifalo en posición central respecto a las otras dos estructuras.

Espermateca redondeada y con largo conducto que exhibe un engrosamiento en su desembocadura en el atrio. Su parte interna aparece surcada por rugosidades.

El epifalo desemboca en el atrio con un fuerte engrosamiento anular, que suele presentar una pigmentación oscura. Es más largo que el conducto deferente, con una longitud media del epifalo de 10.3 mm (rango entre 9 y 12 mm), por 7.25 mm (rango de variación entre 6 y 8 mm) del vaso deferente. La media de los valores del cociente entre estas dos estructuras (Cd/Ep) es de 0.71.

El oviducto libre es alargado y aparece engrosado, en su parte proximal muestra un acodamiento que da paso a una porción adelgazada. En el interior de la parte distal, más gruesa hay una lígula, generalmente en forma de collar o

formada por dos láminas dispuestas en V con el ángulo hacia el lado atrial que pueden ser de igual longitud o no. También hay individuos con lígula formada por dos láminas paralelas que no se unen. Se pueden encontrar en una misma población individuos con lígulas de configuración diferente.

En el extremo distal del oviducto libre se inserta un músculo retractor, y hay otro dividido en dos ramas una de las cuales se inserta en la espermateca y la otra en la porción adelgazada del oviducto libre.

El espermoviducto y la glándula de la albúmina son de color crema, como toda la genitalia distal. Se aprecian numerosos vasos sanguíneos de un color blanco puro distribuidos por toda la genitalia, especialmente sobre la espermateca.

La glándula hermafrodita es mediana y muy oscura dispuesta externamente al hepatopáncreas, no alcanzando nunca el extremo del paquete visceral. Presenta una cara cóncava y otra convexa y su forma es ligeramente arriñonada. El conducto de esta glándula es de color claro y poco sinuoso.

Espermatóforo (Lámina VII): No descrito hasta ahora. Se han encontrado restos en el interior de la bolsa copulatriz de tres individuos capturados en diciembre o enero en la provincia de Alacant, y uno casi completo en la espermateca de un ejemplar recogido el 14 de enero de 1995 en Benirramà (Alacant), que pasamos a describir:

Como en otros *Arion* tiene una forma que recuerda un signo de interrogación, textura quitinosa y color amarillento pálido y translúcido que deja ver un material blanquecino y pastoso en el interior. Su longitud total es de 16 mm, y presenta un extremo muy fino y acabado en punta y otro algo más grueso, cuyo extremo parece roto. Su superficie, en su cara exterior, está recorrida por una cresta finísima dispuesta helicoidalmente que muestra denticulos grandes e irregulares en los extremos y otros diminutos, casi inapreciables en la parte central.

REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO

No hemos conseguido observar la cópula, que permanece sin estudiar. El aparato genital alcanza la madurez hacia finales del otoño o principios del invierno. De hecho las observaciones de espermatóforos o sus restos, como se ha indicado más arriba, han tenido lugar en diciembre-enero, por lo que la cópula debe tener lugar en esas fechas.

Se ha observado una puesta del individuo de Benirramà del que se obtuvo el espermatóforo, formada por 16 huevos enterrados a poca profundidad. Son ovales y con unas dimensiones medias de 3.5 x 2.5 mm.

Los juveniles son más oscuros que los adultos, pudiendo parecer casi negros. Las bandas laterales aparecen siempre más oscuras que el fondo, pareciendo la parte central del dorso más clara al estar enmarcada por dichas

bandas, mostrando un dibujo característico al arquearse las bandas en el escudo. Los laterales de estos juveniles son igualmente oscuros. En primavera y verano, los individuos son mayoritariamente juveniles; en otoño inmaduros, y a finales de otoño e invierno adultos, pero siempre se suelen encontrar algunos escasos ejemplares de edades diferentes a estas mayoritarias citadas para cada época del año. De ello deducimos, que esta especie como otros *Arion* tiene un ciclo anual. Las cópulas y puestas ocurren a finales de otoño y principios de invierno; pero debe haber ejemplares que viven más de un año y la cópula y la puesta se podría producir excepcionalmente en otras épocas. El hallazgo de algunos ejemplares de gran tamaño (hasta 90 mm.) y sexualmente inmaduros puede obedecer a lo que señala CHEVALLIER (1977) para *A. lusitanicus* en cuyas poblaciones pueden aparecer ejemplares gigantes debido a factores desfavorables que posponen la madurez sexual al segundo año de edad.

El genital de los inmaduros ya muestra las características principales del mismo, con la lígula incipiente en el interior del oviducto y el epifalo mayor que el vaso deferente, aunque puede ser difícil distinguir el paso de uno a otro.

DISCUSIÓN

Esta especie fue instaurada en 1925 por el malacólogo catalán Alexandre Torres Mínguez, a partir de ejemplares de Mandol (Tarragona). Como indican CASTILLEJO y RODRÍGUEZ (1991), GARRIDO (1992) y GARRIDO *et al.* (1992), dicho topónimo no existe en Tarragona, y el que mayor similitud fonética tiene es Pandols, que identifica una sierra cercana a Gandesa. Estos autores (y nosotros también) han recogido en la Sierra de Pandols unos ejemplares cuyo aspecto y genitalia se ajustan muy bien a los caracteres descritos por TORRES MÍNGUEZ (1925), que excepcionalmente figuró la genitalia de sus especímenes.

El taxón nominal de este malacólogo catalán tuvo escasa difusión y permaneció olvidado hasta que fue rehabilitado por el Dr. Castillejo y su equipo como hemos citado con anterioridad. Así, GARRIDO (1992) redescubrió *A. gilvus* a partir de topotipos de la Serra de Pandols.

En nuestra opinión, y como ya hemos indicado en otros estudios (BORREDÀ, 1994), *A. gilvus* parece ser una buena especie. Las diferencias en la genitalia con otras formas del complejo *Arion subfuscus* harían muy difícil sino imposible la fecundación entre ellas, por lo que el aislamiento reproductivo, condición necesaria para considerarlas especies distintas, quedaría garantizado.

Así, la posición de la espermateca en el medio o en un extremo de las inserciones atriales de epifalo, oviducto y espermateca, a nuestro entender es un buen criterio para discriminar especies semejantes pues en la cópula se producirían enfrentamientos incompatibles de órganos del mismo sexo o torsiones inverosímiles de dichas estructuras. Según esto, *A. gilvus* con la espermateca en posición lateral sería claramente una especie distinta de *A. molinae* que se distribuye por la parte septentrional de nuestra área de estudio, y tiene la espermateca en el medio.

El espermátforo, que se describe por primera vez en esta memoria, nos parece muy similar a los descritos por GARRIDO *et al.* (1995) para otras especies del complejo instauradas por estos autores. La longitud es similar a las de estos taxones (16 mm. en *A. gilvus* por 17 mm en *A. subfuscus*, 15 en *A. iratii*, 10-13 mm en *A. molinae*, 20 mm en *A. cf. subfuscus*), y la ornamentación y forma general es muy parecida. Si como opinan muchos autores, la forma y estructura del espermátforo son caracteres de gran importancia taxonómica a nivel específico, en este caso creemos que no ayuda en exceso a solucionar la cuestión.

Sin embargo, *A. gilvus* se diferencia de *A. molinae* por el aspecto exterior (distinta coloración) y por determinados caracteres de los órganos reproductores: posición relativa de la inserción en el atrio de las estructuras de la genitalia distal, tamaño relativo del conducto deferente y el epifalo ($Cd/Ep > 1$ en *A. molinae* y < 1 en *A. gilvus*). Sus áreas de distribución además son distintas, siendo *A. gilvus* mediterránea y *A. molinae* pirenaica, en términos generales. Parece tratarse por tanto, tal y como definió CHEVALLIER (1974) para el complejo *empiricorum*, de especies vicariantes muy cercanas, que juntamente con otras (*A. subfuscus*, *A. iratii*, *A. lizarrustii*, y tal vez otras) formarían una "superespecie" o mejor aún un complejo de especies, el que denominamos complejo *A. subfuscus*.

De todas maneras, pese a haberla considerado una buena especie en trabajos anteriores, GARRIDO *et al.* (1995), piensan que, dentro del complejo *subfuscus*, no es una forma todavía suficientemente caracterizada por lo que la nombran como *Arion cf. gilvus*. Como hemos expuesto, en nuestra opinión sí lo está, por lo que la consideramos buena especie.

De los grandes ariónidos (*A. lusitanicus*, *A. rufus*), se distingue por la genitalia, además del tamaño, mucho mayor en éstos. Se diferencia claramente del segundo por la genitalia, y menos claramente del primero, con cuyos ejemplares juveniles o inmaduros, bandeados, se podría confundir. Se puede diferenciar sin embargo, por los finos tubérculos de *A. gilvus*, y su orla anaranjada mucho más fina que la de *A. lusitanicus* que puede poseer además, orlas de otros colores y con lineolas negras. Nunca se ha encontrado conjuntamente con *A. rufus*, lo cual confirma lo expuesto por CONROY (1980) respecto a la no coexistencia de *A. ater* s. l. y *A. subfuscus* s. l., pudiendo coexistir este último taxón, sin embargo con *A. lusitanicus*. En nuestra área, esta coexistencia se da ampliamente en la zona pirenaica (*A. molinae* y *A. lusitanicus*), pero sólo la hemos encontrado en una localidad respecto a *A. gilvus* que se halló conjuntamente con *A. lusitanicus* en Puertomingalvo (Teruel).

La distinción respecto a las especies de pequeño tamaño (*A. intermedius*, *A. anthracius*, *A. hortensis*), fundamentalmente la da el mismo, además de diferencias en la genitalia. Respecto a *A. cf. hispanicus*, que es algo más grande que las especies nombradas, por la coloración negruzca de ésta, además de las características de los órganos reproductores.

ECOLOGÍA

Hemos encontrado esta especie en áreas de buena cobertura vegetal, en el matorral mediterráneo o en pinadas (de *Pinus halepensis* y en alguna ocasión, a mayor altura, de *P. sylvestris*), bajo piedras o troncos caídos, a veces debajo de la corteza de los mismos. En varias ocasiones se ha observado alimentándose de setas de varias especies: *Amanita ovoidea*, *Lactarius sanguifluus*, *Lactarius deliciosus*.

Curiosamente, en el área donde es más frecuente, al sur de la provincia de Alacant y norte de la de València, se comporta como sinantrópica y aparece frecuentemente en naranjales y limonares, probablemente buscando la humedad que proporciona el riego a estos cultivos.

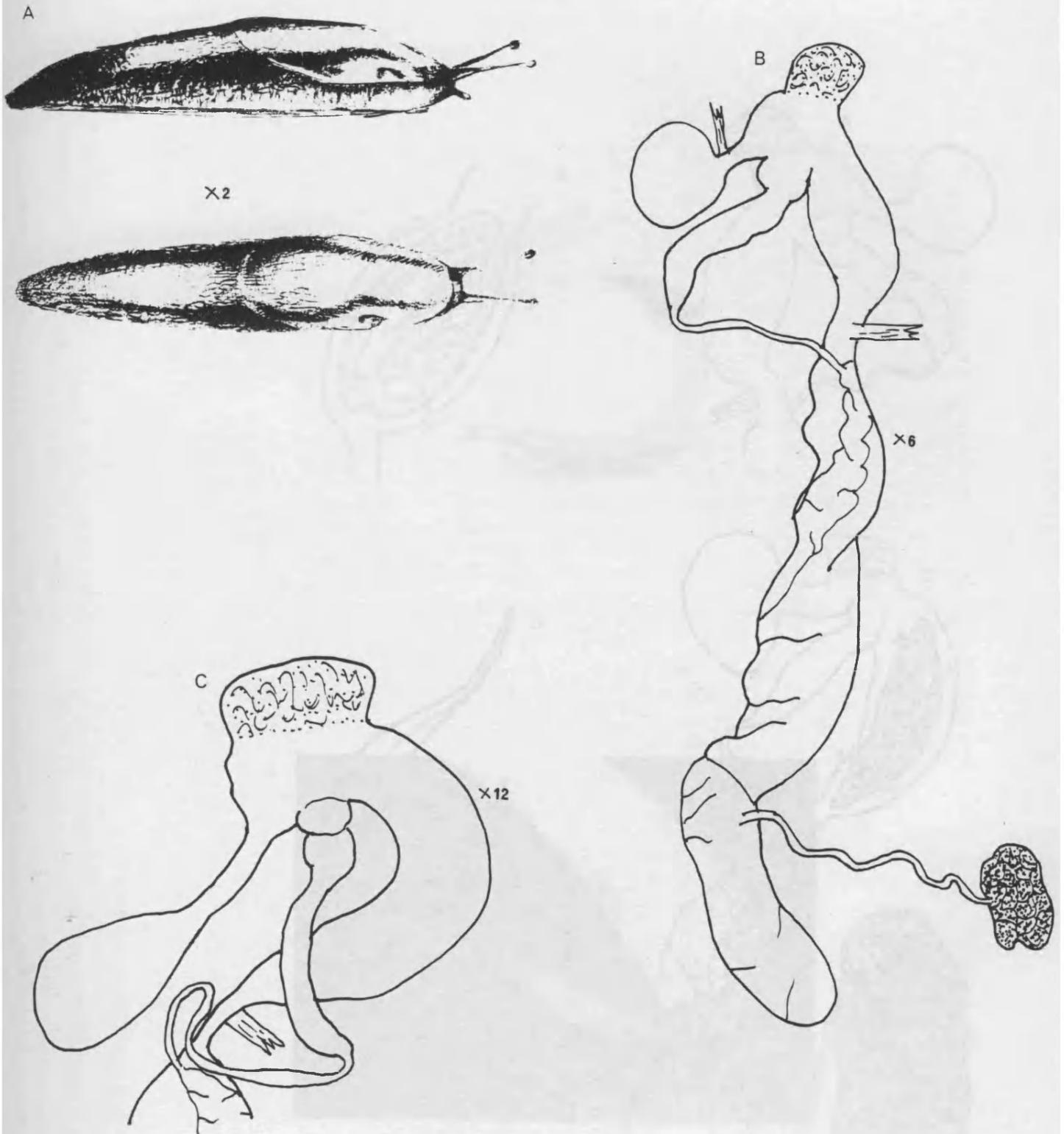
Se puede localizar a alturas diversas, desde el nivel del mar a unos 1500 m, en terrenos preferentemente calizos, aunque en alguna ocasión se ha recogido en sustrato de areniscas.

DISTRIBUCIÓN

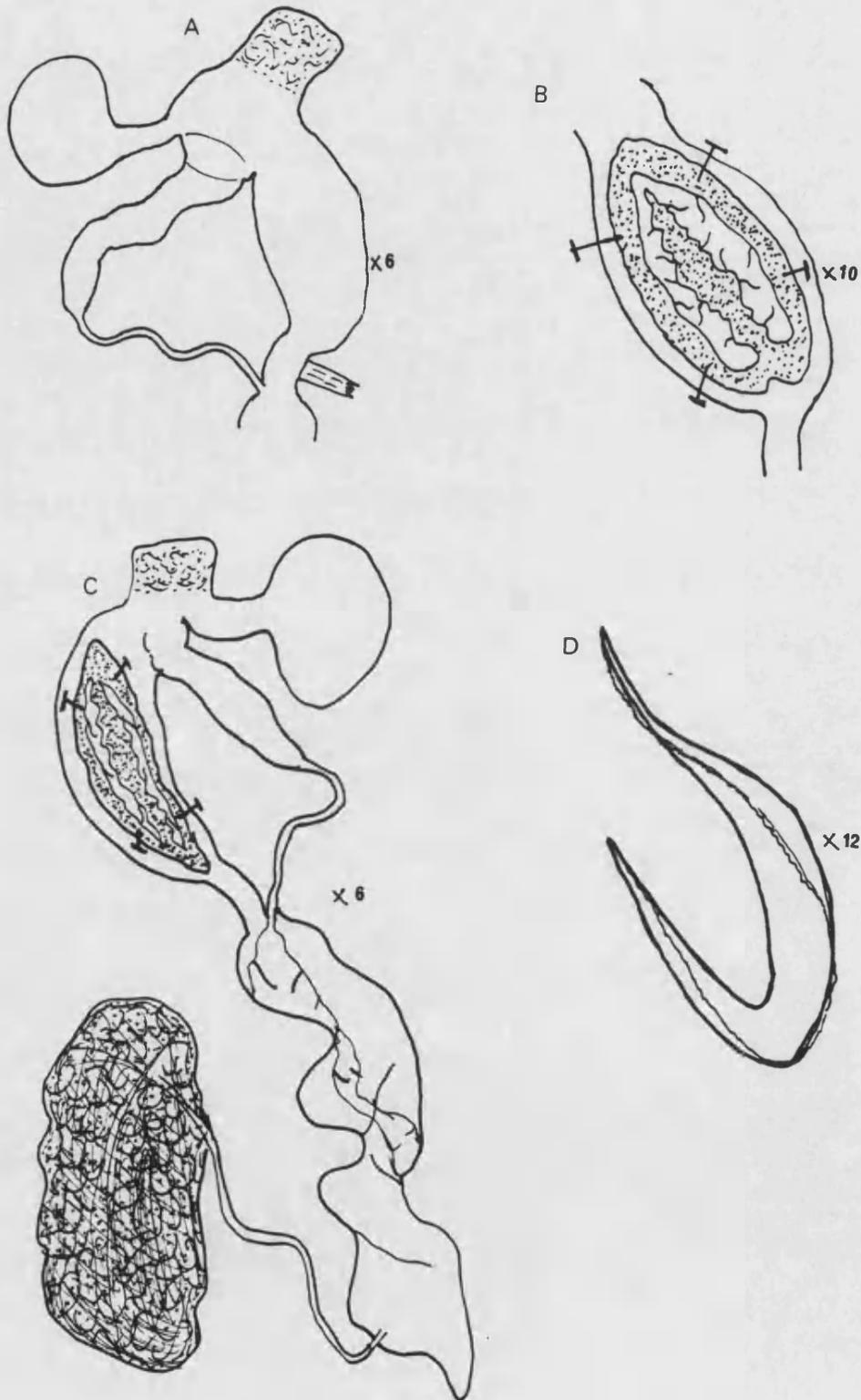
Es un endemismo del nordeste de la Península Ibérica. Se trata de una especie mediterránea bien adaptada a las condiciones xéricas de esta zona.

Su centro principal, con numerosas localidades de captura y abundancia de individuos en ambientes diversos se localiza en el sur de la provincia de València y norte de Alacant. En otros lugares las recolecciones han sido escasas, y siempre en áreas de poca influencia antrópica. Es de notar la escasez de recolecciones en la provincia de Castelló, donde sólo se ha encontrado en dos localidades.

Tal vez, como ya indicamos en un trabajo anterior (BORREDÀ, 1994), haya dos poblaciones disjuntas, una centrada en el Sur de València y Norte de Alacant, prolongándose hacia Albacete, y otra en el sudoeste de Tarragona (siempre en el margen derecho del Ebro), norte de Castelló y este de Teruel. No existen diferencias anatómicas entre los ejemplares de dichas poblaciones.

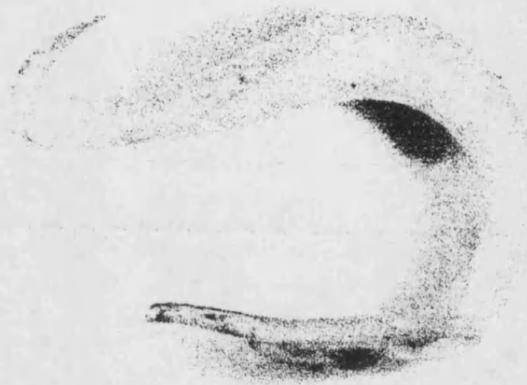


Arion gilvus: A. Ejemplar de Xàbia (Alacant). B. Genitalia de un individuo de Teulada (Alacant). C. Genitalia distal de un ejemplar de Fontanars (V).



Arion gilvus: **A.** Genitalia distal de un individuo de Gandesa (Tarragona). **B.** Oviducto libre del mismo individuo, abierto para mostrar la ligula. **C.** Aparato reproductor de un ejemplar de Simat de Valldigna (València). **D.** Espermatóforo de un ejemplar de Benirramà (Alacant).

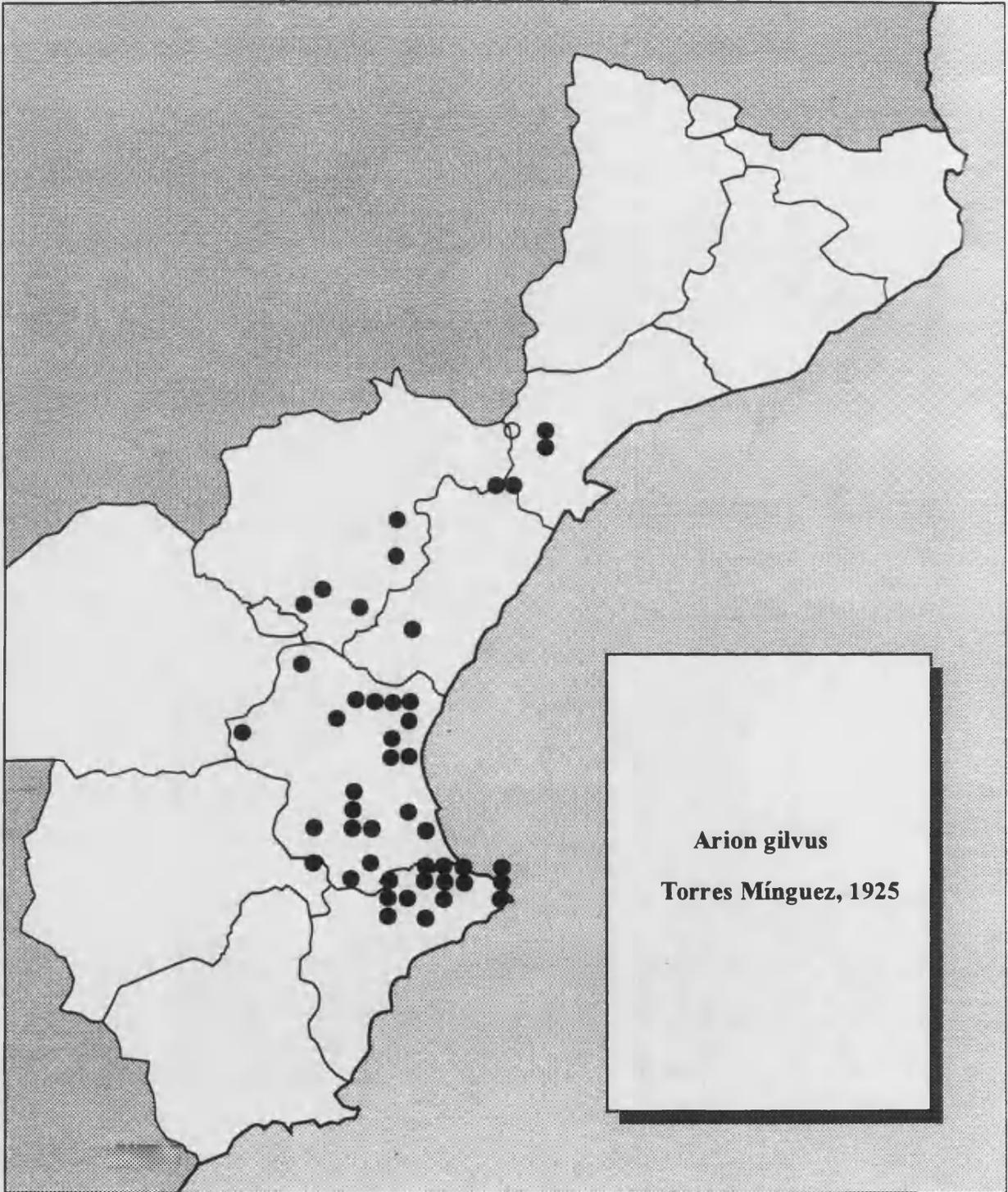
1



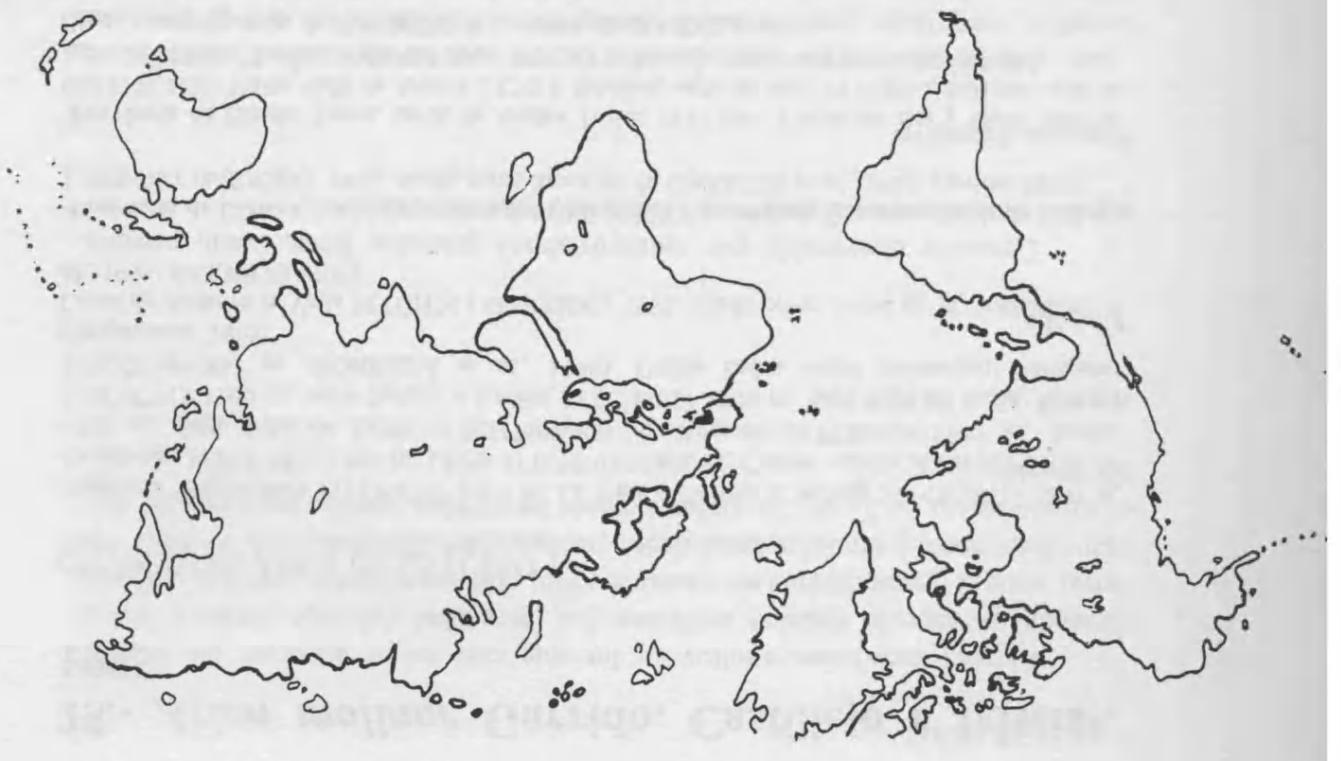
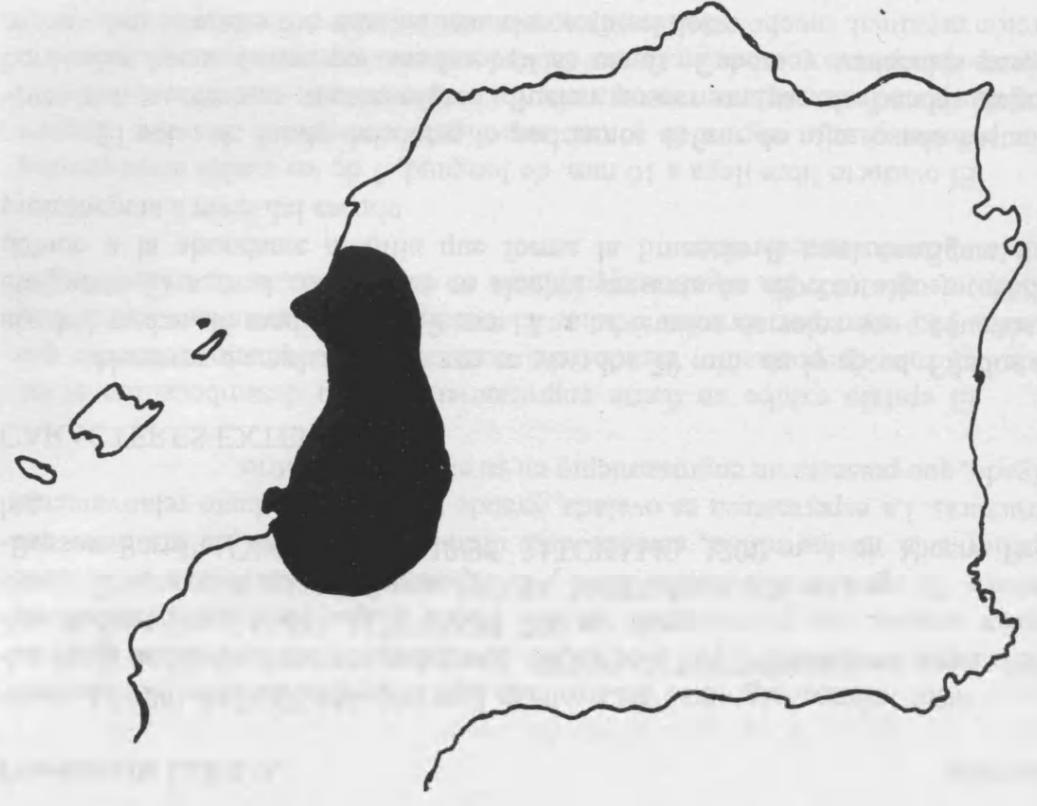
2



Lámina VII. Espermátóforo de *Arion gilvus*: 1. Espermátóforo de un ejemplar de Benirramà (A). 2. Detalle de la cresta denticulada.



Arion gilvus



25.- *Arion molinae* Garrido, Castillejo e Iglesias, 1995

CITAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

-**Andorra:** Engolasters 31TCH8107-1600 m; La Pleta d'Ordino, L'Aldosa 31TCH7811- 1200 m; Ansallonga 31TCH7814-1300 m; Llorts 31TCH7917-1400 m; Ordino, subida al col 31TCH8112-1700 m; Sant Julià de Lòria 31TCH7602-900 m; Aixovall 31TCH7404-1100 m; Sornàs 31TCH7913-1300 m; entre Soldeu y Canillo 31TCH8614-1500 m; Sant Julià de Lòria, frontera 31TCG7499-800 m. (BORREDÀ *et al.*, 1994). Citada como *Arion (Mesarion) subfuscus* (Draparnaud, 1805).

Cerca de Andorra la Vella 31TCH70 (GARRIDO, 1992, citada como *Arion* sp. B; GARRIDO *et al.*, 1995; GARRIDO, 1995).

-**Provincia de Girona:** La Molina, Serra del Cadí 31TDG18; cerca de Recasens, Serra de l'Albera 31TDH90 (GARRIDO, 1992, citada como *Arion* sp. B; GARRIDO *et al.*, 1995; garrido, 1995).

-**Provincia de Lleida:** Espot, cerca de Aigües Tortes 31TCH41; Caldes de Boi y Taüll, valle de Boi 31TCH21; Viella, valle de Aràn 31TCH13; Bossost, valle de Aràn 31TCH14; Salardú, valle de Aràn 31TCH23; Bausen, valle de Aràn 31TCH13; Torres d'Alàs 31TCG79 (GARRIDO, 1992, citada como *Arion* sp. B; GARRIDO *et al.*, 1995; GARRIDO, 1995).

MATERIAL ESTUDIADO

Provincia de LLEIDA:

-Pons. 1/11/90. 31TCG5448. 500 m. 1 ej.

-La Farga de Moles. Frontera andorrana. 19/3/91. 31TCG7499. 800 m. 1 ej.

-Pla de Sant Tirs. 21/3/93. 31TCG6587. 700 m. 10 ejs.

-Pons. Cruce con la cra. a Solsona. 19/3/94. 31TCG5855. 500 m. 1 ej.

-Bossost-Portillo (Vall d'Aran). 10/95. 31TCH1140. 1200 m. 1 ej. Vicenç Bros leg.

CARACTERES EXTERNOS

Nuestros ejemplares alcanzan en vivo los 70 mm. de longitud. Fijados en alcohol miden de media 42 x 10 mm. Los tubérculos dorsales son pequeños y alargados. El animal conservado en alcohol presenta un aspecto algo jorobado, debido a la abundante arenilla que forma la limacela la cual configura una prominencia a nivel del escudo.

El color de fondo del dorso lo podríamos definir de rojo rosado bastante vivo, con numerosos trazos negros. Suelen poseer un par de bandas negras bordeadas hacia dentro por sendas bandas claras. Cabeza y tentáculos pardo-rojizos. Los laterales son siempre más claros que el dorso.

Orla fina amarillo-anaranjada, con lineolas oscuras poco marcadas. Suela clara. Mucus naranja o rojizo.

VARIABILIDAD

Existen individuos adultos en los que casi no se aprecian las bandas, teniendo un aspecto rosáceo uniforme. La intensidad del rojo corporal puede variar aunque generalmente es bastante vivo, con tonalidades rosadas. Algunos individuos pueden tender a tonalidades pardusco-amarillentas, pero siempre con el rosado-rojizo de fondo. Juveniles siempre bandeados, siendo estas bandas muy conspicuas.

ANATOMÍA INTERNA

Concha

Limacela constituida por numerosísimos gránulos finos, como arenilla, algunos de los cuales se apelmazan formando gránulos mayores.

Aparato digestivo

Mandíbula semicircular, de color oscuro con alrededor de 15 costillas de tamaños irregulares, pero bastante prominentes. Rádula típica del género, con numerosos dientes puntiagudos, tricuspidados los centrales, bicuspidados los laterales y de formas diversas, generalmente unicuspidados, los marginales.

Genitalia

Atrio inferior, algo más desarrollado que la especie anterior: por término medio mide 4 mm de alto por 3 de ancho. El superior es bastante menor, y en su interior aparece una prominencia lisa que puede ocupar parte del atrio inferior también. El epifalo, el oviducto libre y la espermateca desembocan en el atrio superior a la misma altura, estando esta última en el medio de las otras dos estructuras. La espermateca es ovalada, grande y con un conducto relativamente delgado, que presenta un engrosamiento en su entrada en el atrio.

El epifalo exhibe un fuerte engrosamiento en su desembocadura atrial. Mide 7,5 mm de promedio, siendo más corto que el conducto deferente que alcanza 12,3 mm por término medio. El cociente entre estas dos estructuras (Cd/Ep) es de 1,65. En algunos ejemplares es difícil precisar la transición del epifalo al conducto deferente.

El oviducto libre llega a 10 mm. de longitud, 7 de los cuales corresponden a la porción distal, engrosada y con una lígula constituida por dos láminas paralelas poco festoneadas en su cara interior a diferencia de otros *Arion*, y que en algunos ejemplares se unen en forma de V; los 3 mm restantes corresponden a la porción proximal, mucho más fina. Dos ramas bifurcadas del músculo retractor se insertan en la porción proximal del oviducto y en el conducto de la espermateca. Otro músculo retractor aparece inserto en la unión del oviducto distal y el atrio.

El espermooviducto y la glándula de la albúmina no muestran caracteres reseñables. Toda la genitalia es de color blanco o crema a excepción de la

ovotestis, y está recorrida por vasos sanguíneos muy ramificados de color blanco intenso.

La glándula hermafrodita es más bien pequeña y bastante plana. Aparentemente está dividida en dos lóbulos. Es de color marrón oscuro o negro, y está constituida por numerosos acinos diminutos. Conducto hermafrodita claro y poco sinuoso.

Espermatóforo: Ha sido descrito por GARRIDO (1992) y GARRIDO *et al.* (1995). Se trata de una estructura curvada de 10-13 mm de largo con un extremo romo y otro puntiagudo.

REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO

La cópula ha sido estudiada y figurada por GARRIDO *et al.* (1995) y GARRIDO (1995), aunque no desde su inicio.” Los miembros de la pareja aparecían curvados en semicírculo, cuello con cuello. Las masas genitales evertidas tenían la forma de un grueso cilindro, en el cual se podían distinguir las dos partes constituyentes. No hay rotación de la pareja. Finalmente, uno de los dos individuos se separa, mientras el otro permanece lamiendo el mucus segregado. Cada individuo de la pareja al separarse presenta la punta del espermatóforo sobresaliendo del conducto bursal en la genitalia protruida. El tiempo total de todo este proceso es de una hora y diez minutos”.

Los mencionados autores observaron el acoplamiento descrito en el mes de septiembre, en localidades pirenaicas.

No se han podido examinar las puestas.

Basándonos en nuestras propias observaciones y en las de GARRIDO *et al.* (1995), podemos decir que en el mes de noviembre, la mayoría de los individuos son adultos, en primavera juveniles y en verano subadultos inmaduros, con tamaños diversos, aunque siempre aparecen algunos individuos con grado de desarrollo distinto al mayoritario de cada estación. Todo ello concuerda bastante bien con los datos disponibles sobre *A. subfuscus* s.l.: Ciclo anual, con cópulas y puestas en otoño, pero con individuos supervivientes que pueden retrasar su desarrollo sexual y vivir dos años, solapándose por tanto con la siguiente generación. Como ya se ha indicado, los juveniles presentan siempre bandas muy patentes.

DISCUSIÓN

Taxón muy recientemente instaurado por GARRIDO *et al.* (1995), tras estudiar topotipos de *A. subfuscus* (DRAPARNAUD, 1805), procedentes de Montagne Noire, cerca de Carcassonne, *locus typicus* de la especie, y compararlos con diversas formas de *A. subfuscus* s.l. del nordeste peninsular (ver el apartado sobre “el complejo *A. subfuscus*”). *A. molinae* se ha descrito a partir de material pirenaico de ambas vertientes.

Se distingue perfectamente de *A. gilvus*, vicariante mediterránea de esta especie, por su aspecto externo y por la posición de la inserción de la espermateca en el atrio superior, central en *A. molinae* y lateral en *A. gilvus*; además de la longitud relativa de epifalo y conducto deferente, siendo mayor éste en la primera especie, y menor en la segunda.

Hemos encontrado esta especie sintópicamente con *A. subfuscus* s.s en Bagnères de Luchon (Francia), cerca de la frontera española con la provincia de Huesca, lo que confirmaría la no coespecificidad de ambos taxones.

ECOLOGÍA

Especie pirenaica, encontrada a alturas que oscilan entre 500 y 1600 m.

GARRIDO *et al.* (1995) indican como hábitat preferencial el bosque de coníferas. Nosotros la hemos recolectado en abundancia al borde de carreteras, junto a casas, bajo piedras y tablas, aunque siempre en la cercanía de pinares o bosques mixtos de frondosas y coníferas, donde también hemos realizado capturas. Se podría considerar esta especie como parcialmente sinantrópica.

DISTRIBUCIÓN

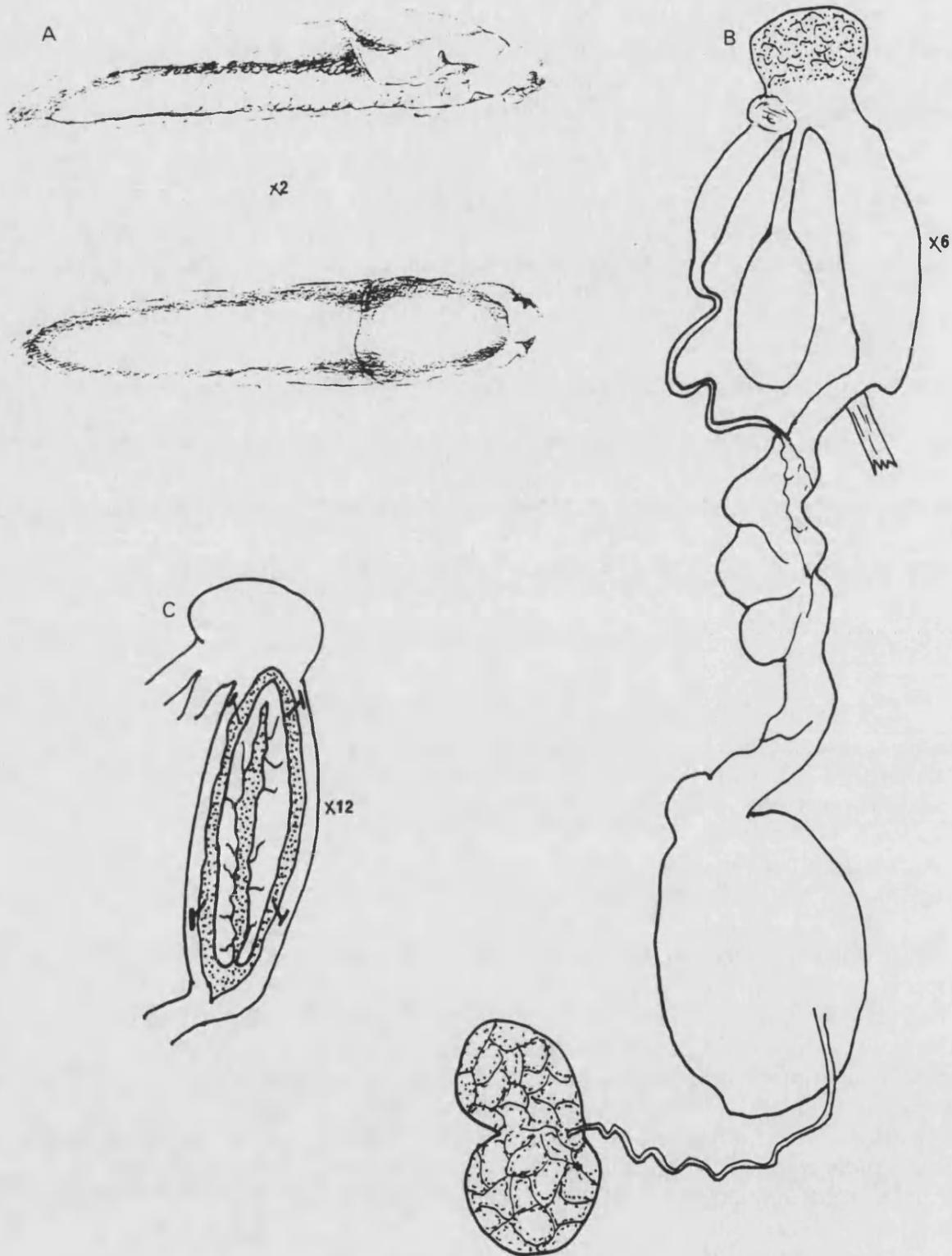
Endemismo pirenaico oriental, de ambas vertientes. Además de las citas de nuestra área, se ha recogido en el valle de Vallibierna, Benasque (Huesca) y en Labouiche, cerca de Foix, en el sur de Francia. Asimismo, nosotros hemos encontrado esta especie en Bagnères de Luchon.

Nuestras recolecciones más meridionales, llegan hasta Pons, en el valle del Segre, y en el borde del dominio pirenaico.

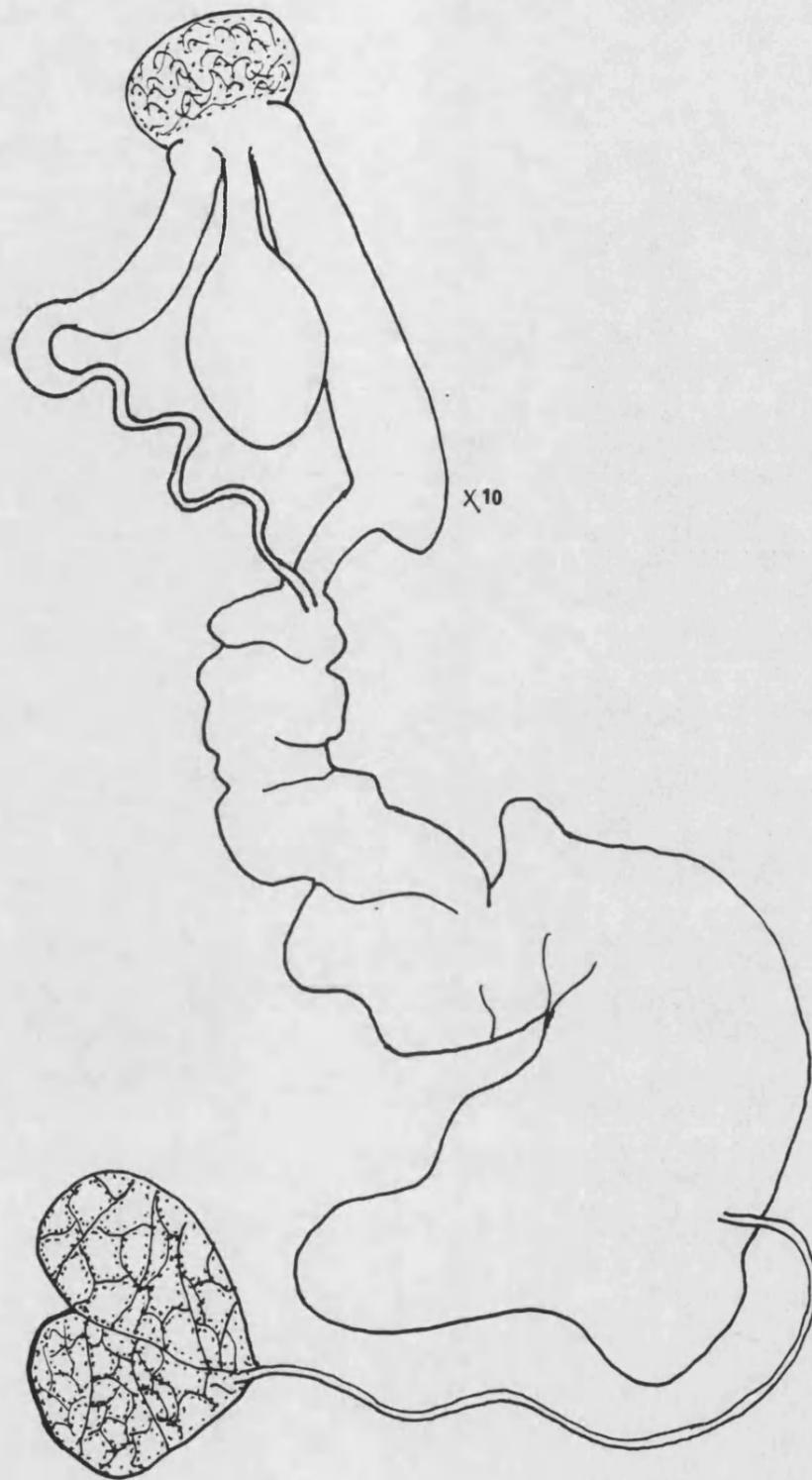
Sería interesante determinar con exactitud la dispersión geográfica de esta especie, especialmente en la parte occidental de los Pirineos, donde GARRIDO *et al.* (1995) han descrito, en el Pirineo navarro, otras dos especies del complejo *subfuscus*, *A. iratii* y *A. lizarrustii* y estudiar posibles solapamientos de estas especies. Igualmente sería altamente deseable volver a estudiar las citas de *A. subfuscus* de MARTÍN (1985) y ALTONAGA *et al.* (1994), para el País Vasco y regiones adyacentes e intentar relacionarlas y contrastarlas con los nuevos taxones descritos. Su posible hallazgo sintópico o de formas intermedias claras despejaría las dudas sobre su validez como especies.

Por el sur, *A. gilvus*, queda bastante alejada en cuanto a distribución, habiendo un considerable lapso espacial en el que aparentemente no existe ningún representante del complejo *subfuscus*.

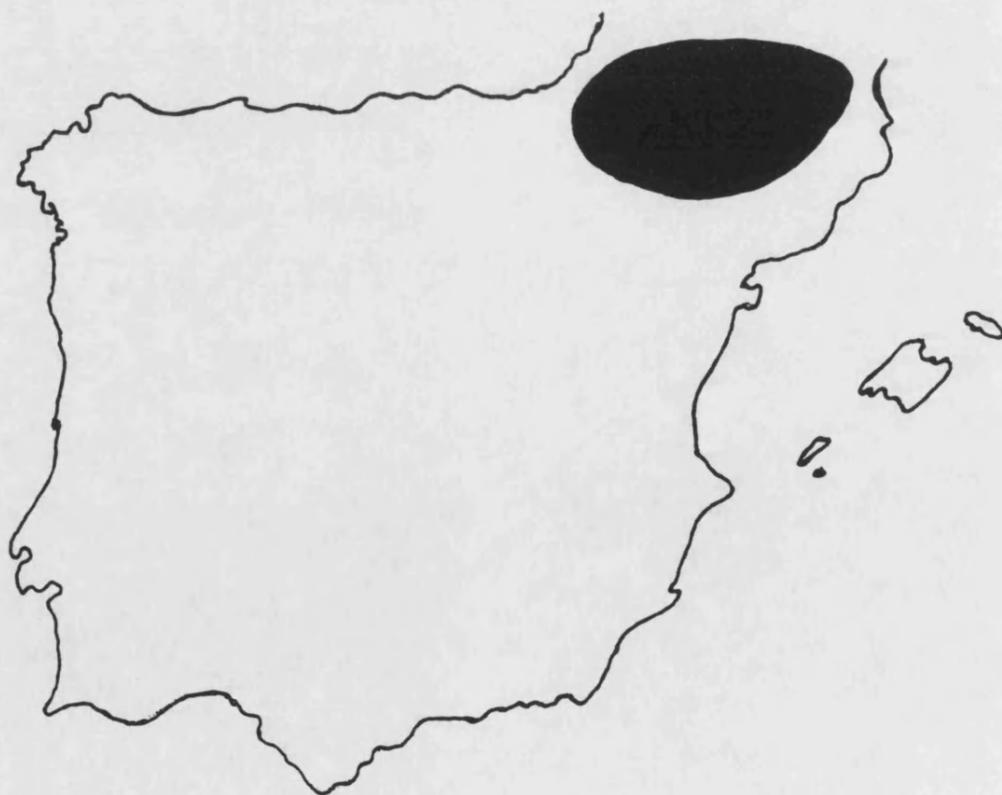
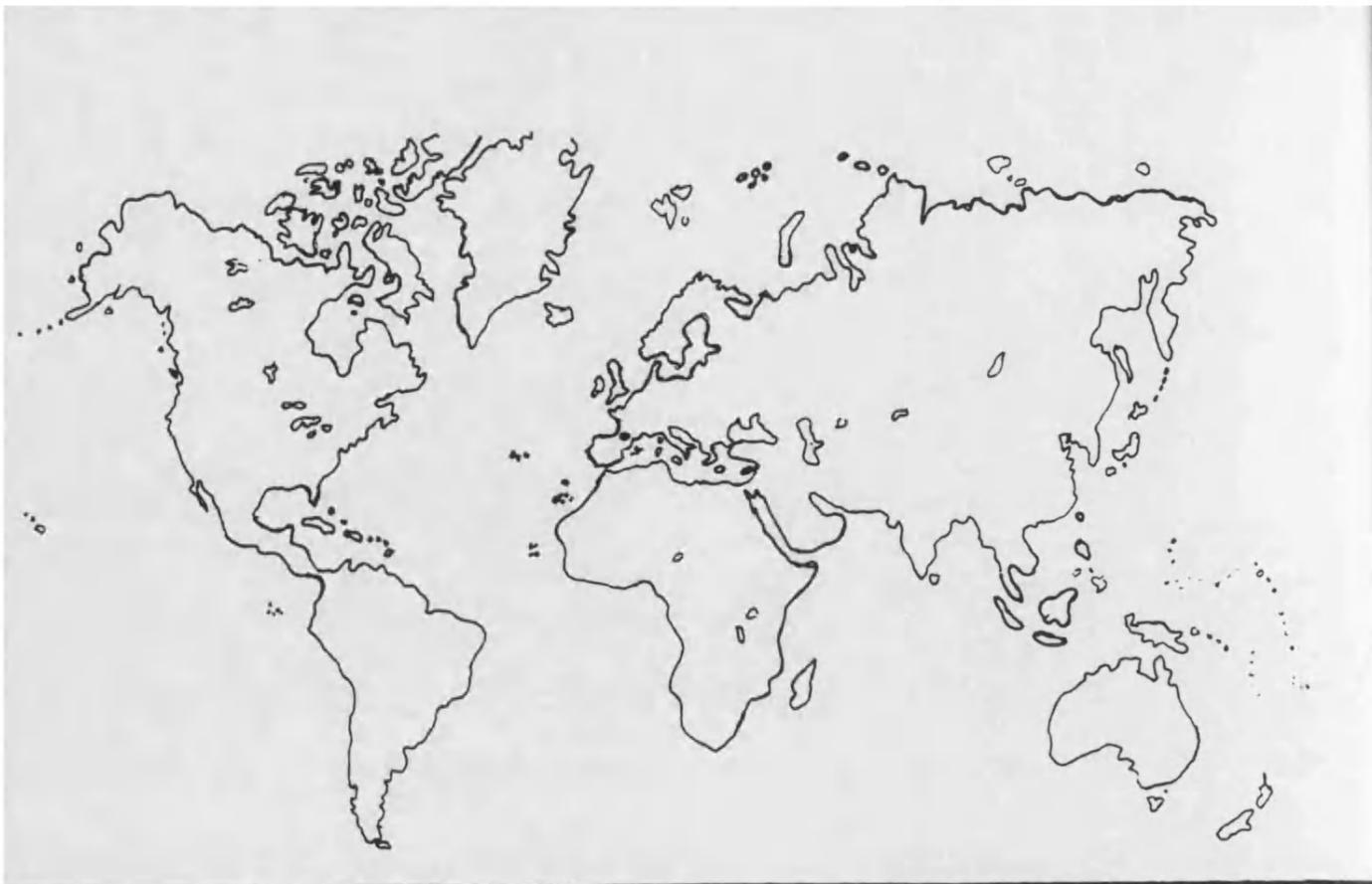
En el este, en Tapis, cerca de Figueres (Girona), GARRIDO *et al.* (1995) han descrito a partir de unos pocos ejemplares capturados otra forma del complejo, que se asemeja a *A. subfuscus* de Montagne Noire, y que han designado como *A. cf. subfuscus*, a la espera de una mejor caracterización de la misma.



Arion molinae: A. Ejemplar de Andorra. B. Aparato reproductor de un individuo de la misma procedencia. C. Oviducto libre abierto mostrando la ligula en su interior.

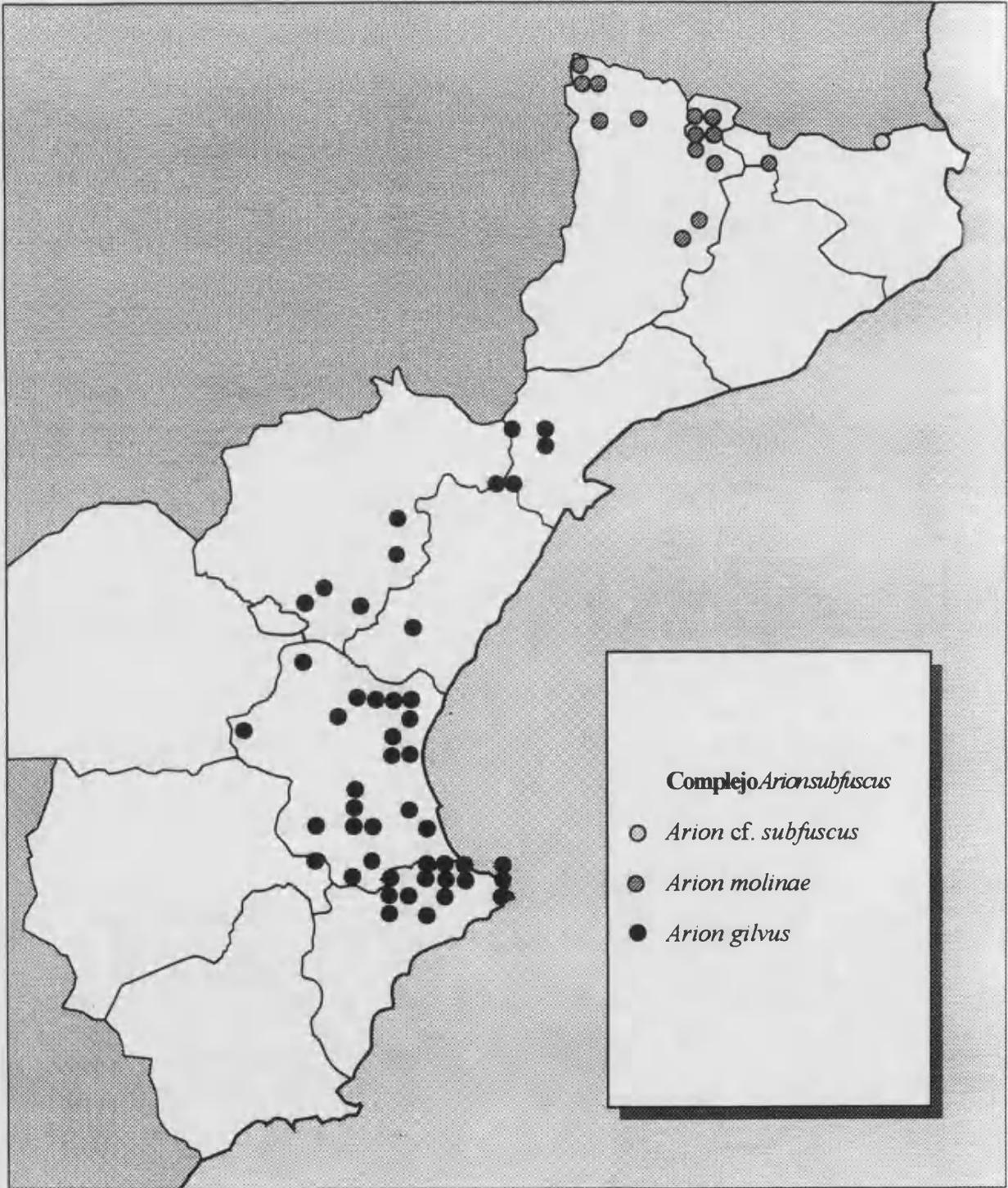


Arion molinae: Aparato genital completo de un ejemplar de Andorra.



Arion molinae





26.- *Arion hispanicus* Simroth, 1866

CITAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

- **Provincia de Teruel:** Puerto de Albarracín, Montes Universales 30TXK37 (GARRIDO, 1995). Citada como *Arion (Mesarion) hispanicus*.
- **Provincia de Cuenca:** Fuente de los Tilos. Hoz del río Beteta. Serranía de Cuenca 30TWK35 (GARRIDO, 1995). Citado, entre interrogaciones, como *Arion (Mesarion) baeticus* Garrido, Castillejo e Iglesias, 1994.

MATERIAL ESTUDIADO

a) Provincia de TERUEL

- Villar del Cobo. Puerto "El Portillo". 2/5/93. 30TXK1169. 1700 m. 1 ej. Bosque de *Pinus sylvestris*. Calizas.
- Guadalaviar. Nacimiento del Tajo. Monte Casaverde. 2/5/93. 30TXK1064. 1600 m. 1 ej. Bosque de *Pinus sylvestris*. Calizas.
- Griegos. Puerto de Orihuela. 11/11/95. 30TXK0979. 1500 m. 1 ej. Pinada (*P. sylvestris*) sobre calizas.
- Villar del Cobo. 11/11/95. 30TXK1170. 1500 m. 1 ej. Pinada (*P. sylvestris*) sobre calizas.

b) Provincia de CUENCA

- Boniches. Río Mayor de Molinillo. 31/12/93. 30SXK1427. 1000 m. 4 ejs. Bosque de ribera + *Pinus sylvestris*. Esquistos Paleozoicos.
- Vega del Codorno. Cra. a las Majadas. 30/4/94. 30TWK9771. 1500 m. 3 ejs. Bosque de *Pinus sylvestris*. Calizas.

CARACTERES EXTERNOS

En vivo, el ejemplar más grande alcanzaba los 45 mm de longitud. Conservados en alcohol, no sobrepasan los 22 mm.

Dorso negro uniforme con matices azulados, aunque uno de los ejemplares de Boniches, adulto, mostraba dos bandas laterales algo más claras y difíciles de observar. Los laterales ligeramente más claros que el dorso. Tubérculos cutáneos finos. Escudo pequeño.

Orla fina, gris y sin lineolas. Última fila de tubérculos antes de la orla, muy pequeños y de color blanco.

Suela tripartita con campo central claro y delgado y laterales anchos y algo más oscuros. A la lupa binocular se observan diminutos puntos blancos en la suela y en los laterales.

Mucus incoloro y muy viscoso. La secreción de la glándula caudal es muy densa y filante, produciendo hilillos que se estiran extraordinariamente.

VARIABILIDAD

Como hemos expuesto, la coloración de los ejemplares es negra azulada uniforme, a excepción de uno que mostraba bandas claras poco visibles. Los juveniles son negros, más oscuros si cabe que los adultos, sin rastro de bandas.

ANATOMÍA INTERNA

Concha

Reducida a unos cuantos gránulos calcáreos de tamaños diversos en el interior del manto. Algunos gránulos se apelmazan constituyendo un esbozo de pseudolimacela, no tan patente como en *A. intermedius*.

Aparato digestivo

Mandíbula de color pardo oscuro muy pequeña, en forma de media luna y con ocho o diez costillas poco marcadas.

Rádula con numerosos denticulos pequeños y puntiagudos. Como es habitual en el género, dientes centrales tricuspidados, laterales bicuspidados y marginales de formas variadas, pero fundamentalmente monocuspidados.

Genitalia

Atrio inferior rectangular, pequeño, esponjoso y grisáceo; atrio superior más grande, de color crema en donde desembocan los tres conductos copuladores al mismo nivel, con el epifalo en posición central. En algún ejemplar hay trazos de pigmentación oscura en una u otra porción atrial.

Espermateca grande, de color crema, redondeada y surcada por gran cantidad de vasos sanguíneos blancos muy ramificados. Conducto de la espermateca corto y ancho en el que se inserta un músculo retractor. La pared interna de dicho conducto aparece recorrida por pliegues.

El epifalo desemboca en el atrio superior mediante un engrosamiento anular que presenta pigmentación oscura, la cual puede extenderse por la parte distal de dicho epifalo que es cilíndrico aunque se adelgaza un poco hacia el final. Su longitud media es de 4 mm en nuestros ejemplares.

Conducto deferente ligeramente pigmentado y muy delgado, diferenciándose bien del epifalo, siendo algo más largo que el mismo. Su longitud media es de 6 mm. La razón media entre ambas estructuras (Cd/Ep) es de 1.4.

El oviducto libre es cilíndrico y engrosado. En su parte proximal, junto a la inserción de otro músculo retractor, aparece una pigmentación negra anular,

marcando externamente el punto hasta el que llega internamente la lígula, formada por dos láminas paralelas algo festoneadas en su parte interna aunque en ocasiones se pueden encontrar otras láminas mucho más pequeñas acompañando las dos principales. A partir de la citada mancha negruzca anular, el oviducto libre distal se adelgaza y se curva ligeramente hasta su contacto con el espermooviducto; estando toda esa zona ligeramente pigmentada. A la entrada del oviducto libre en el atrio aparece una papila en forma de roseta que deja una luz en forma de cruz.

La parte femenina del espermooviducto suele ser de tonalidad gris, mucho más oscura que la glándula prostática.

La glándula de la albúmina es grande, larga y de color crema, pudiendo ser mayor que el espermooviducto.

Glándula hermafrodita superficial, no demasiado grande y de color negro, con acinos irregulares gruesos. El interior de la glándula es de tonalidad clara. Conducto hermafrodita ligeramente pigmentado.

Toda la genitalia aparece surcada por numerosos vasos sanguíneos blancos y muy ramificados.

Tras su muerte por anoxia, uno de los ejemplares de Guadalaviar mostraba una gran protrusión de la genitalia, la cual era parcial en los otros individuos. En dicha masa protruida se observa claramente la papila epifálica en forma de roseta.

No se ha podido observar el espermátforo.

REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO

No ha sido posible observar el acoplamiento ni la puesta.

Nuestras recolecciones sugieren que son adultos en primavera, aunque también se han encontrado juveniles e inmaduros, lo mismo que en invierno. Con esta escasez de datos no es posible hacer predicciones sobre su ciclo biológico.

DISCUSIÓN

Varias especies de *Arion* citadas recientemente en la parte septentrional de la Península por diversos autores presentan similitudes con nuestros individuos, de los que sin embargo se diferencian por los caracteres que exponemos a continuación:

-*Arion wiktori* Parejo y Martín, 1990: Según la descripción de estos autores, se diferencia por ser bastante mayor (30-40 mm en alcohol, frente a menos de 22 mm en nuestra forma). También por el color rojizo a marrón con bandas laterales. Presenta además el oviducto en posición central, lo que dificultaría enormemente la cópula entre las dos formas, lo que nos inclina claramente a considerarlos no coespecíficos. Se ha citado en la Sierra de la Demanda y la Sierra de Urbión (GARRIDO, 1992; PAREJO y MARTÍN, 1990). ALTONAGA *et al.* (1994),

al. (1994), amplían esta distribución al norte de la provincia de Burgos y en su opinión se trata de un endemismo del sector occidental Sistema Ibérico.

-*Arion anthracius* Bourguignat, 1866: Redescrito por DE WINTER (1986) y WIKTOR y MARTÍN (1991) y posteriormente citado por GARRIDO (1992). Externamente se diferencia por poseer puntos negros irregulares y bandas laterales borrosas. El oviducto también aparece en el centro por lo que aplicamos a esta especie la consideración expresada para la anterior. Además, la glándula de la albúmina es pequeña, el epifalo no está bien diferenciado del conducto deferente y sobre todo, el espermoviducto es más corto que la genitalia distal lo que diferencia esta especie de todas las demás del género. Su área de dispersión son las dos vertientes pirenaicas. Se trata de una especie del "complejo *A. hortensis*" que será comentada más adelante.

-*Arion anguloi* Martín y Gómez, 1988: Se diferencia por su color verde oscuro oliváceo, tener lígula en V y el epifalo dos veces más largo que el conducto deferente. En diversos trabajos recientes se propone sinonimizar *A. anguloi* y *A. urbiae* (RODRÍGUEZ, 1990; CASTILLEJO y RODRÍGUEZ, 1991; GARRIDO, 1992), y BACKELJAU, *et al.* (1994) tras diversos estudios electroforéticos sobre enzimas concluyen considerando ambos taxones como coespecíficos. De hecho en el reciente estudio de ALTONAGA *et al.* (1994) del que Martín es coautor, ya sólo se habla de *A. urbiae*.

-*Arion urbiae* DE WINTER, 1986: La descripción proporcionada por este autor se corresponde bastante con nuestros individuos. Únicamente se diferencian por ser *A. urbiae* algo mayor (el holotipo mide 26 mm.), y porque el epifalo en esta especie es unas dos veces más largo que el conducto deferente. Se distribuye por los Montes Vascos, el norte del Sistema Ibérico hasta el Moncayo, y hacia el oeste llega hasta las provincias de Burgos y Palencia, siempre en montañas.

-*Arion hispanicus* SIMROTH, 1866: Especie recientemente redescrita por RODRÍGUEZ (1990) a partir de ejemplares portugueses, que en cuanto a caracteres externos se diferencian de los nuestros por ser algo mayores y presentar bandas longitudinales. Esta autora sugiere la posible coespecificidad de *A. hispanicus* y *A. urbiae*, y señala que en su descripción de *A. urbiae*, DE WINTER (1986) la diferencia de *A. hispanicus* porque el conducto deferente de *A. hispanicus* es más largo que el de *A. urbiae*. A nuestro entender, DE WINTER (1986, pág. 157) distingue de esta manera a *A. timidus* Morelet, 1845, mientras reseña como diferencias entre *A. urbiae* y *A. hispanicus* el tamaño menor (15 mm) de la segunda, que presenta además bandas laterales y carece de pigmentación en el espermoviducto, siempre basándose en las viejas descripciones de Simroth.

En la descripción de RODRÍGUEZ (1990) de *A. hispanicus* se reseñan bandas laterales y tamaño entre 27 y 30 mm y la parte femenina del espermoviducto pigmentada de negro. Los dos primeros caracteres la diferenciarían respecto a nuestros ejemplares. Sin embargo, GARRIDO (1992) comenta el hallazgo en Albarracín (Teruel) de un ejemplar que concuerda con la descripción de Rodríguez de *A. hispanicus*, el cual (com. personal) es de color negro y más pequeño (17 mm en alcohol). Este autor (GARRIDO, 1995) también

ha encontrado individuos de estas características en el embalse de El Milagro (Ávila), y en Cáceres, Tabuada (Lugo) y Sierra de Guadarrama, los cuales determina como *A. hispanicus*. En su opinión (GARRIDO, 1992) es probable que *A. hispanicus* sea una especie de ambientes más secos que *A. urbiae*.

Nuestros ejemplares de los Montes Universales (Sierra de Albarracín y Serranía de Cuenca) coinciden ajustadamente con los de Garrido, por lo que provisionalmente los incluimos bajo la denominación *Arion* cf. *hispanicus*. De confirmarse que *A. urbiae* y *A. hispanicus* son coespecíficos la nomenclatura a emplear por orden de prelación sería *A. hispanicus* SIMROTH, 1866.

De todas maneras, en un trabajo sobre el género *Arion* en Portugal, CASTILLEJO y RODRÍGUEZ (1993), expresan la idea de que *A. hispanicus* es una especie próxima a *A. nobrei* POLLONERA, 1889 (en nuestra opinión parece bastante alejada, siendo del complejo *lusitanicus*) por la topografía y colorido del genital, aunque por su pequeño tamaño se aproximaría a *A. timidus* SIMROTH, 1891, y prefieren dejar ambas (*A. timidus* y *A. hispanicus*) como especies "dudosas o enigmáticas".

Esperamos en un futuro, cuando poseamos más material de esta forma y lo comparemos a fondo con *A. urbiae*, intentar resolver la cuestión. Tal vez incluso se trate de un nuevo taxón diferente de *A. hispanicus* (si es que finalmente se admite) y *A. urbiae*.

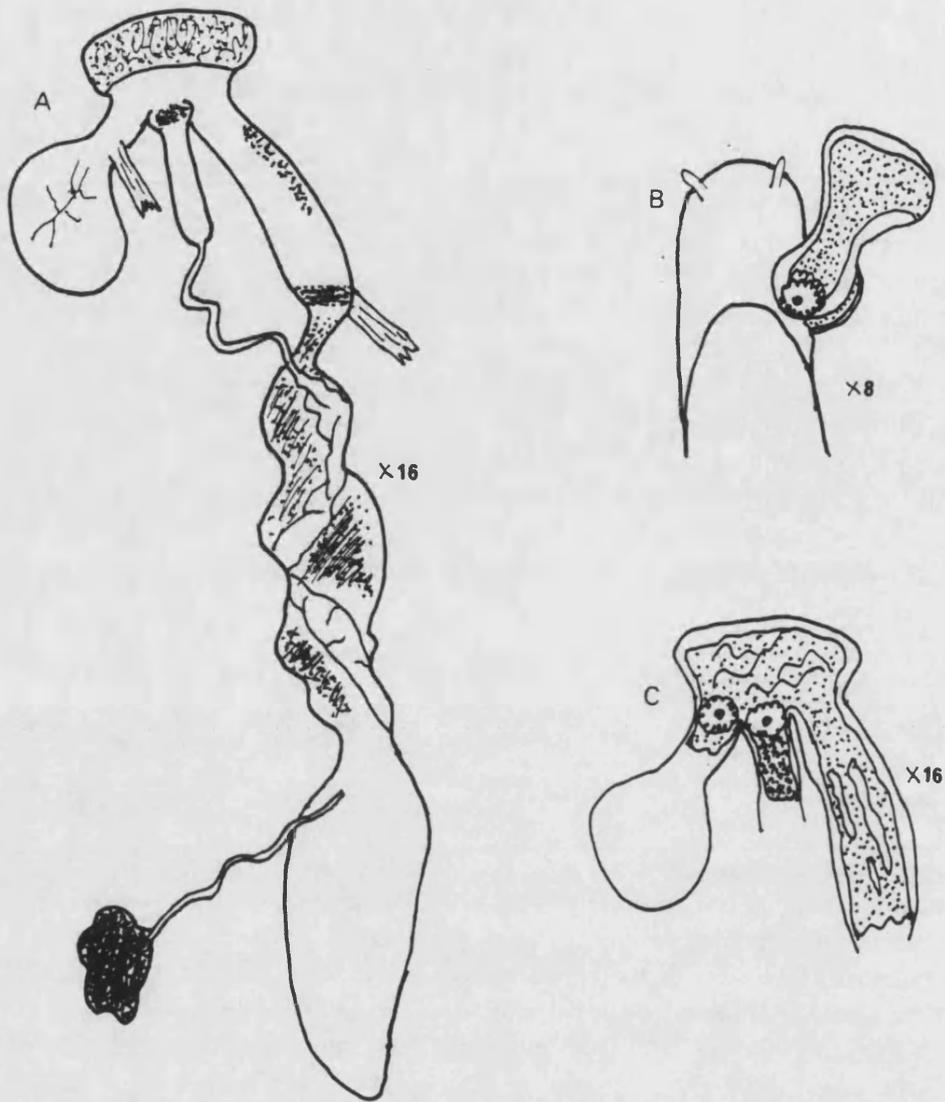
GARRIDO (1995), determina unos ejemplares de la Hoz del río Beteta, en la Serranía de Cuenca, como *Arion baeticus*, aunque con muchas dudas. Las descripciones e ilustraciones proporcionadas por este autor, en nuestra opinión, nos llevan a *A. cf. hispanicus*, que hemos recogido en diversas localidades de la Serranía de Cuenca, siendo idénticos dichos ejemplares a los procedentes de la Sierra de Albarracín. En nuestra opinión debe desestimarse esta extraña cita de Garrido. *Arion baeticus* es un taxón recientemente descrito por GARRIDO, CASTILLEJO e IGLESIAS (1994) a partir de material de Andalucía Occidental, cuya presencia en la Serranía de Cuenca nos parece sumamente improbable.

ECOLOGÍA

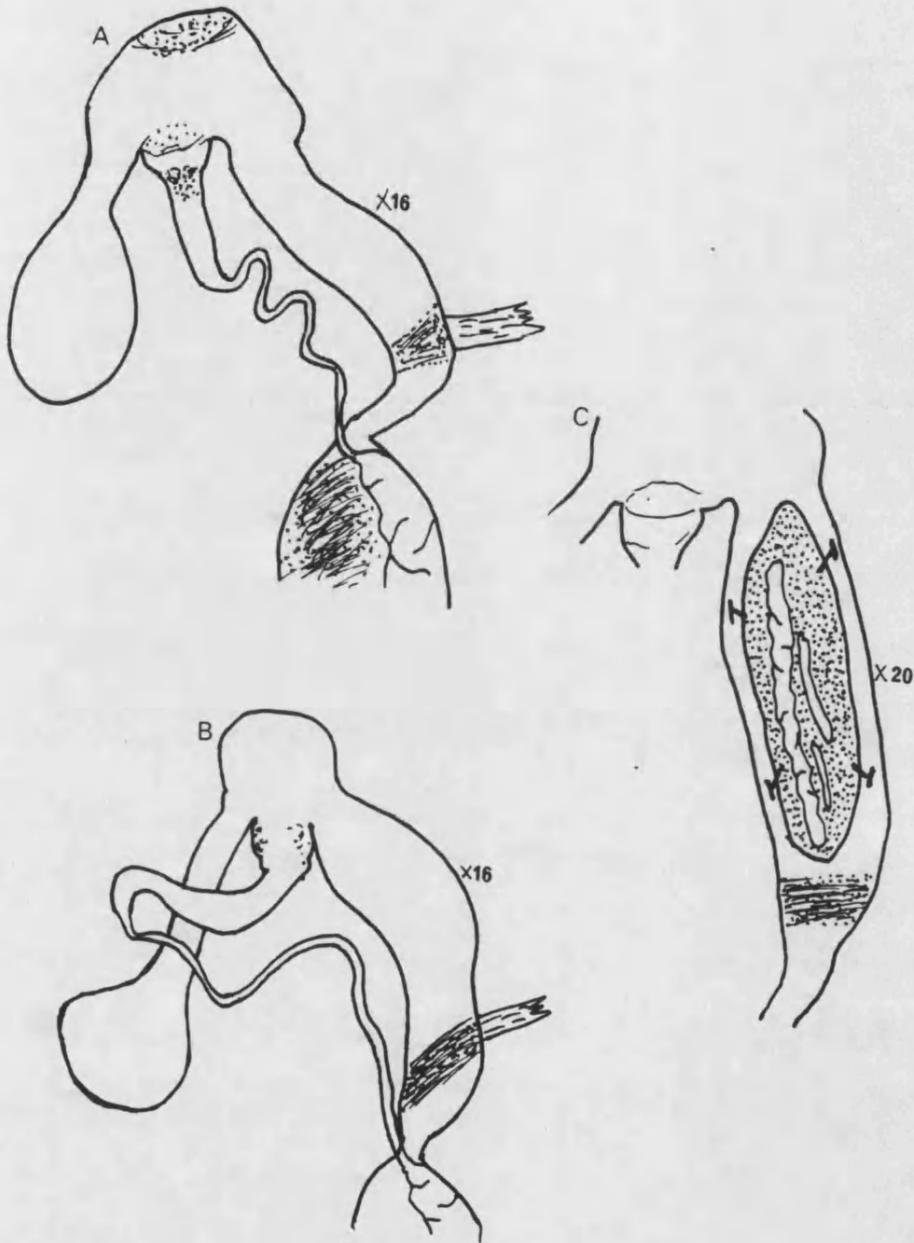
Se ha encontrado siempre en pinadas de *Pinus sylvestris*, a alturas entre 1000 y 1700 m, bajo piedras o cortezas caídas de los pinos, en zonas umbrías y de características litológicas diversas (calizas, esquistos), con suelos bien desarrollados.

DISTRIBUCIÓN

Montes Universales: Serranía de Cuenca y Sierra de Albarracín (Teruel). GARRIDO (1995) nos señala el hallazgo de individuos muy similares en el embalse de El Milagro (Ávila), Cáceres, Lugo y Sierra de Guadarrama.

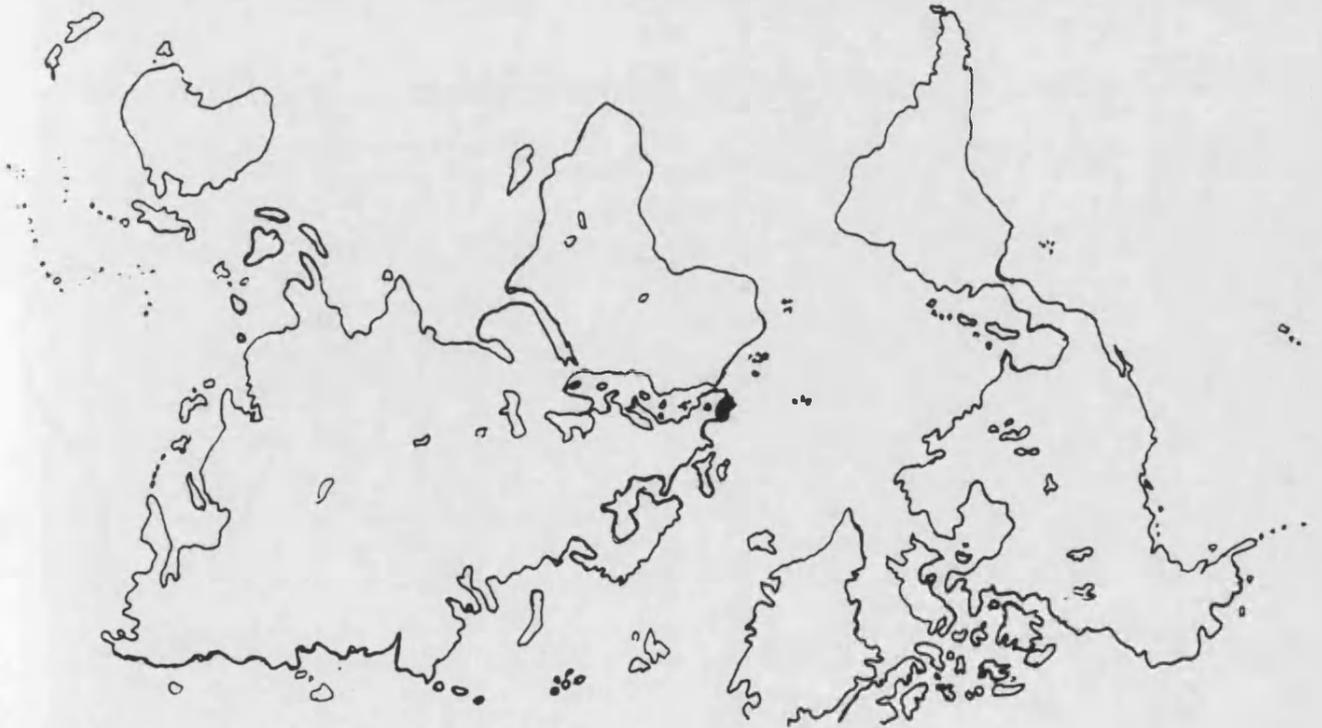
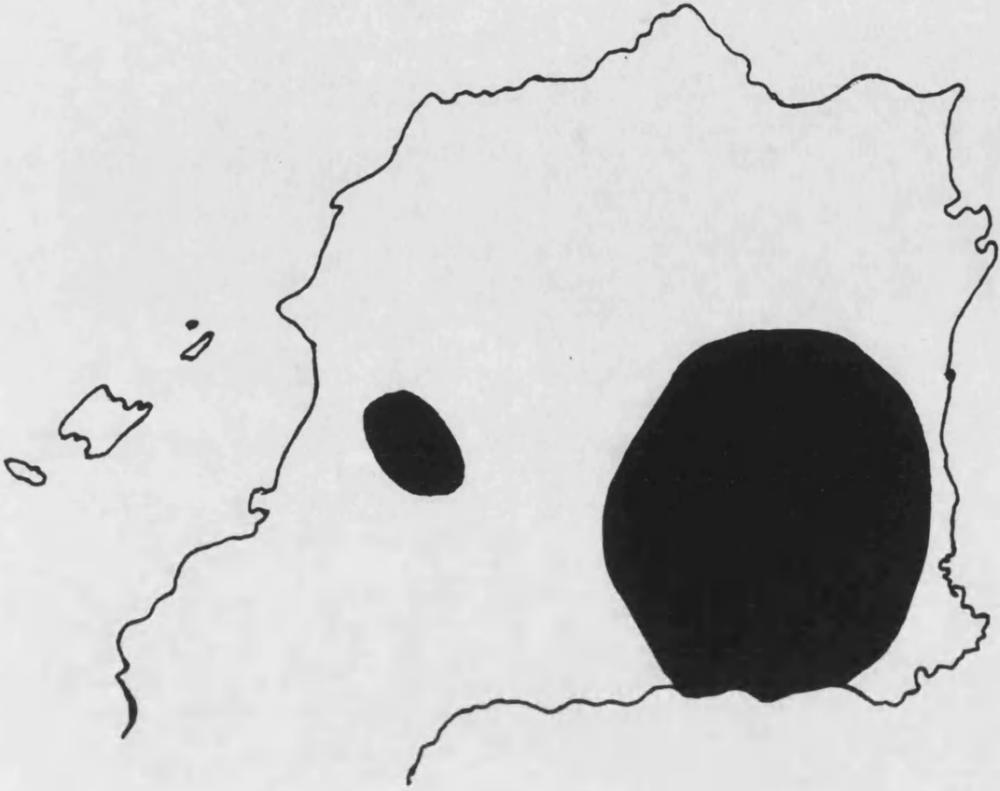


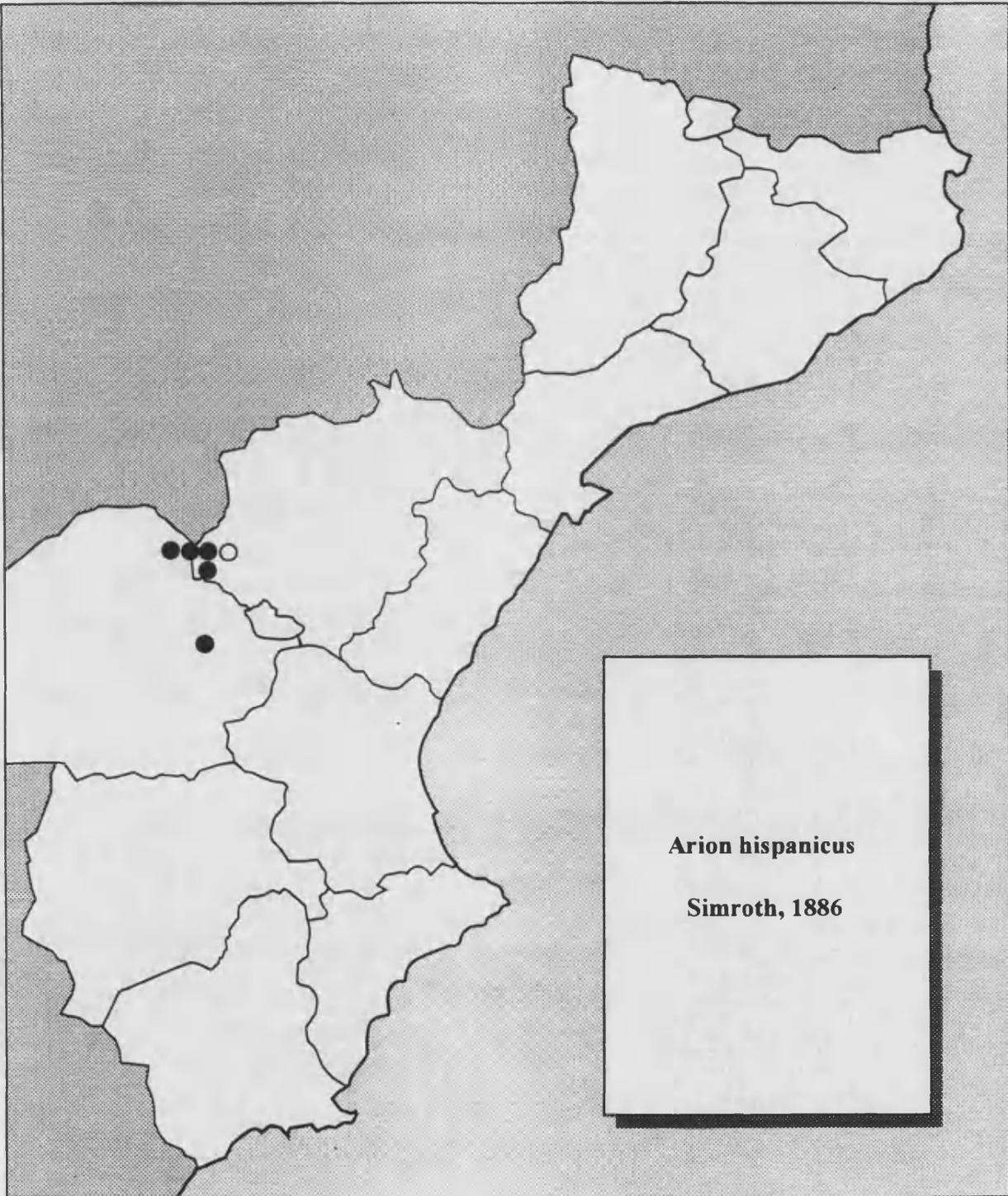
***Arion hispanicus*:** A. Genitalia de un ejemplar de Villar del Cobo (Teruel). B. Cabeza de un ejemplar de Guadalaviar (TE), con gran protrusión de la genitalia distal. C. Genitalia distal parcialmente abierta mostrando las estructuras internas.

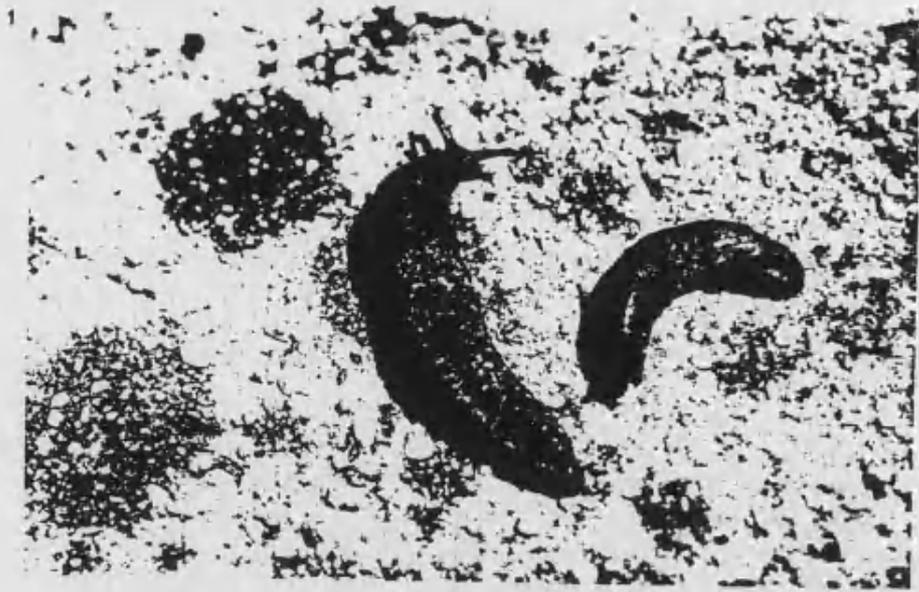


Arion hispanicus: **A.** Genitalia distal de un ejemplar de Boniches (Cuenca). **B.** Genitalia distal de un individuo de Griegos (TE). **C.** Oviducto libre abierto mostrando la lígula.

Arion hispanicus







Complejo *Arion subfuscus*: 1. *Arion gilvus*. 2,3: *Arion molinae* (* *D. reticulatum*).

EL COMPLEJO *ARION HORTENSIS*

En este complejo se incluyen especies usualmente emplazadas en el subgénero *Kobeltia* que según la diagnosis proporcionada por MARTÍN (1985) y basada en Quick, Wiktor y Davies, se caracterizan por ser ariónidos de pequeño tamaño, con dos bandas laterales oscuras sobre el dorso y bordes del manto, y con suela amarilla o naranja; oviducto libre largo con la zona distal más gruesa, en el interior de la cual hay un pliegue longitudinal en forma de collar alargado (lígula). Espermatóforo grueso en el centro y con extremos curvados y romos que puede poseer un pequeño y corto aserrado longitudinal.

No todas las especies consideradas dentro del complejo y que aquí contemplamos presentan todas esas características, pero como descripción general es válida y por eso la incluimos. De hecho, es probable que cuando se haga la revisión taxonómica a fondo a nivel subgenérico algunas de estas especies serán segregadas en subgéneros distintos.

Tradicionalmente, todos los ariónidos con las características citadas se han venido designando como *Arion hortensis* Férussac, 1819, taxón que siempre se ha considerado muy variable, pero en los últimos veinte años se han ido segregando diversas formas como especies distintas, cuyo conjunto conforma el denominado complejo *Arion hortensis*, que aún dista mucho de ser desentrañado por completo.

Así, DAVIES (1979) propone distinguir en Gran Bretaña tres especies distintas dentro del complejo: *A. hortensis* FÉRUSSAC, 1819; *A. distinctus* MABILLET, 1868 y *A. owenii* DAVIES, 1979. Las dos primeras formas están distribuidas por toda Europa e introducidas en otros lugares, mientras que *A. owenii* es endémica de las islas Británicas.

DE WINTER (1984) estudia el complejo en Europa, con especial referencia a Holanda y designa un lectotipo de *A. hortensis* y un neotipo de *A. distinctus*. Proporciona la distribución europea de ambas especies, y distingue para *A. distinctus* dos tipos de genitalia (tipo A y tipo B). Según sus propios datos, *A. hortensis* está presente en Francia, Holanda, Alemania Occidental y Suiza. Pese a lo que cabría esperar, pues las citas antiguas hacen referencia a *A. hortensis*, *A. distinctus* está mucho más ampliamente distribuida y aparece en Austria, Azores, Checoslovaquia, Dinamarca, Francia, Islandia, Holanda, Alemania, Suecia y Suiza. Ambas especies se diferencian principalmente por la forma de la estructura interna de la desembocadura del epifalo en el atrio.

Según CHICHESTER y GETZ (1969) *A. hortensis* s.l. está introducida en Australia, Nueva Zelanda, Tasmania, Sudáfrica y Norteamérica.

WIKTOR (1977) incluye *A. hortensis* entre las babosas de Bulgaria.

En Rumanía, GROSSU (1983) cita *A. hortensis*, aunque las ilustraciones que proporciona la semejan más a *A. distinctus*, lo que concordaría mejor con los

datos actuales de distribución. Según LUPU (1974) (en DE WINTER, 1984), los registros de Grossu en Rumanía realmente se refieren a *A. subfuscus*.

KERNEY *et al.* (1983) proponen, con dudas en ambos casos, una distribución europea noroccidental para *A. hortensis* y holártica para *A. distinctus*, lo que hace esta especie mucho más común y ampliamente distribuida que la que da nombre al complejo.

SOUTH (1992) recopila los datos de distribución del complejo *hortensis* (*A. hortensis* agg.: *A. hortensis*, *A. distinctus* y *A. owenii*), que aparece en el oeste y noroeste de la antigua Unión Soviética. Confirma el endemismo británico de *A. owenii*, ampliamente distribuida en Irlanda, y comenta que *A. hortensis* s.s. se ha registrado en Inglaterra, Gales, parte de Francia, Bélgica y Holanda, mientras que *A. distinctus* está más ampliamente distribuida, encontrándose en la mayor parte de Europa y Estados Unidos. Recoge citas europeas muy septentrionales, de Noruega e Islas Feroe, y comenta la existencia de *A. hortensis* y *A. distinctus*, introducidos, en el área de la bahía de San Francisco, en California.

FECHTER y FALKNER (1993) dan la siguiente distribución de *A. hortensis* s.s.: Islas Británicas, Francia, Holanda, Bélgica y Suiza; en bosques de frondosas y matorral, frecuente en tierra cultivada. De *A. distinctus* comentan que está muy extendida y es frecuente en terrenos cultivados del oeste y centro de Europa, llegando por el sudeste hasta Bulgaria.

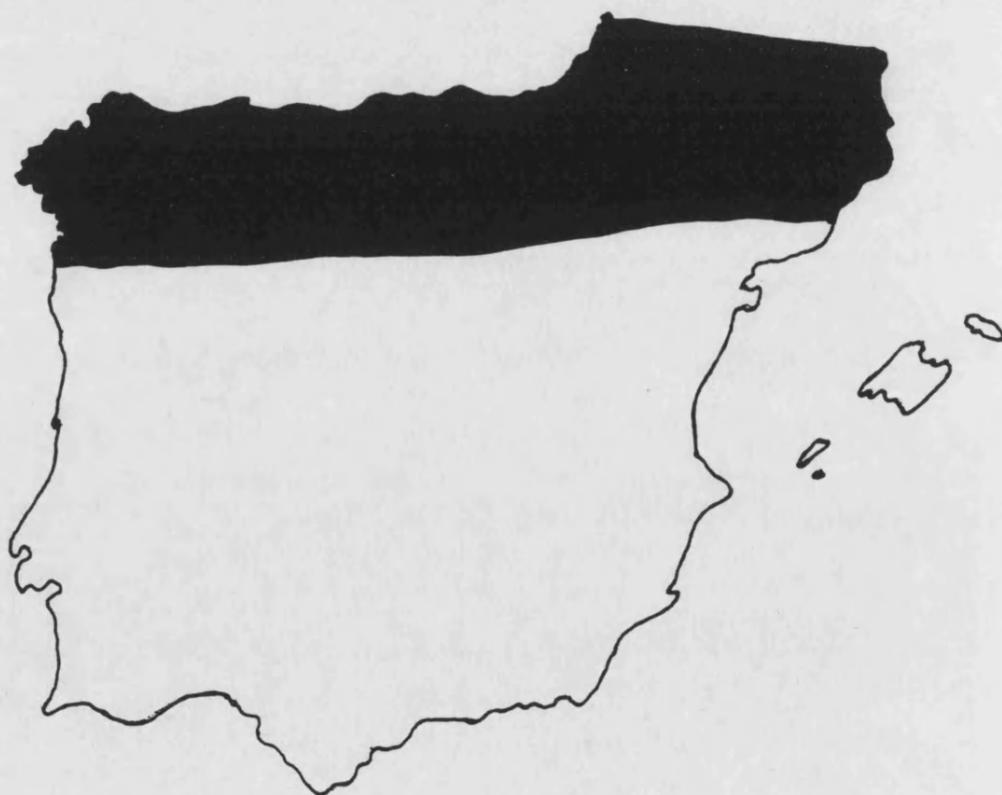
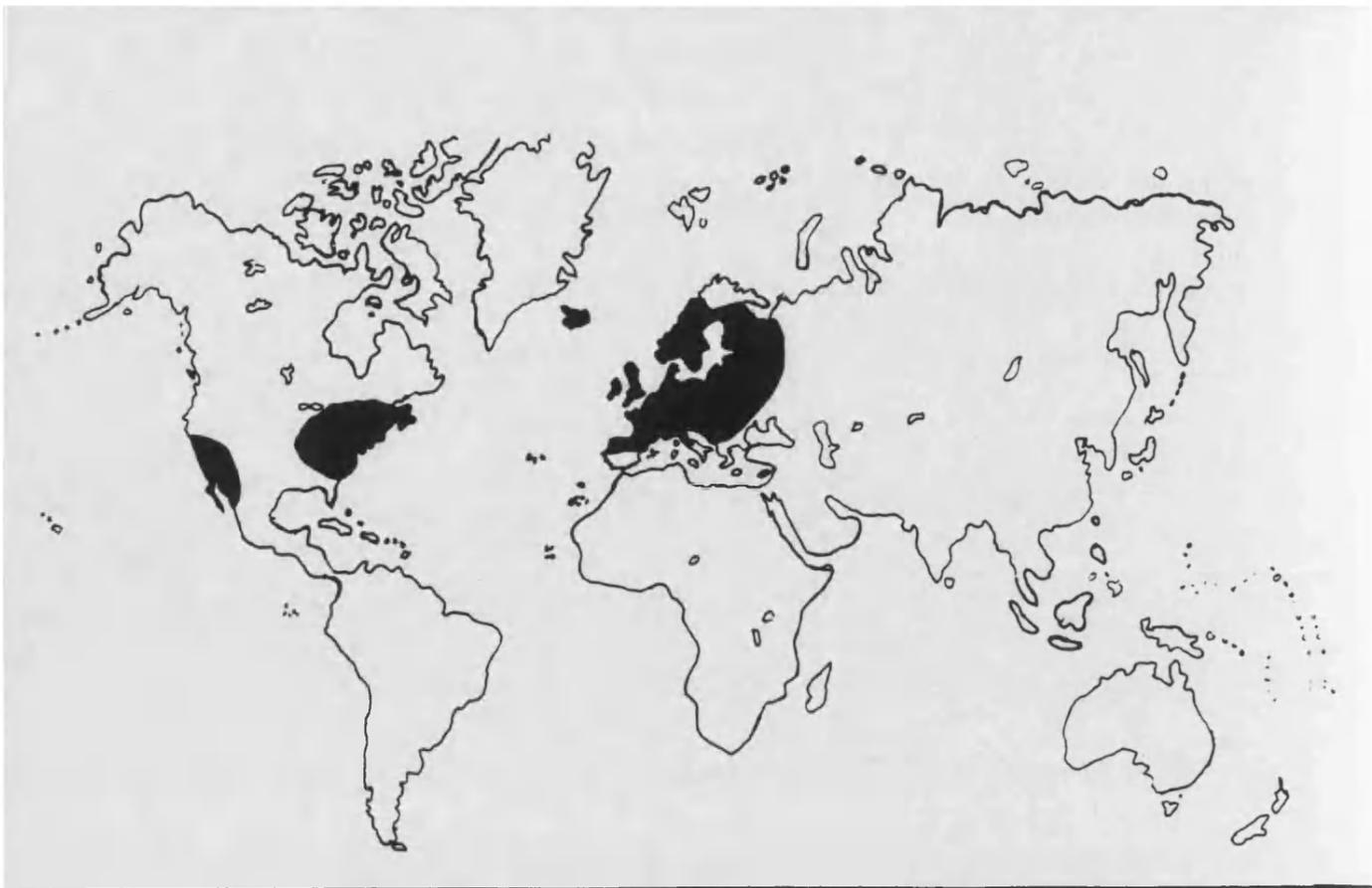
Otra especie del complejo es *Arion alpinus* (POLLONERA, 1887), que se encuentra en los Alpes (norte, este y sur) y las montañas centrales de Alemania (KERNEY *et al.*, 1983; FECHTER y FALKNER, 1993). Igualmente, tal y como indica DE WINTER (1984) se ha descrito otra especie italiana similar externamente a *A. hortensis*: *Arion franciscoloi* BOATO, BODON et GIUSTI, 1983.

En la Península Ibérica, aparte de las citas de *A. hortensis* hasta 1985, se han descrito o reconsiderado en los últimos años *A. fagophilus* DE WINTER, 1986 y *A. anthracius* BOURGUIGNAT, 1866, especies similares a *A. hortensis*, que en nuestra opinión se pueden incluir dentro del complejo. Todo ello hace necesario revisar las antiguas citas de *A. hortensis* y determinar si dichos individuos pueden estar incluidos dentro del rango de variabilidad de *A. fagophilus* o *A. anthracius*, como indican ALTONAGA *et al.*, 1994. Igualmente habría que contrastar con *A. distinctus*, que en esta memoria citamos por primera vez en la Península.

Según BACKELJAU (1985, in MARTÍN, 1985), *Arion intermedius*, tradicionalmente incluido en el subgénero *Microarion*, debería ser incluido en *Kobeltia*, y por tanto pasaría a formar parte del complejo *hortensis*, lo que vendría apoyado por los estudios cromosómicos de PATTERSON y BURCH (1978), que determinaron un número haploide de 28 para *Arion hortensis* agg., lo mismo que para *A. intermedius*. Sin embargo, estudios posteriores de comparación de isozimas (DOLAN y FLEMMING, 1988, in SOUTH, 1992) demostraron la incoherencia de dicha inclusión. En esta memoria estudiaremos *A. intermedius*

como una especie aparte, no incluida en el complejo *hortensis*, que en nuestra opinión comprende en la Península Ibérica al menos cuatro taxones específicas, cuyas áreas de distribución se solapan especialmente en los Pirineos originando considerable confusión taxonómica. Estas especies son las siguientes:

- *Arion hortensis* s.s. FÉRUSSAC, 1819
- *Arion anthracius* BOURGUIGNAT, 1866
- *Arion distinctus* MABILLE, 1868
- *Arion fagophilus* DE WINTER, 1986



Arion hortensis s. l.

27.- *Arion fagophilus* De Winter, 1986

CITAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

-Provincia de Girona: Setcases 31TDG4291 (ALTONAGA *et al.*, 1994)

-Provincia de Lleida: Artiga de Lint 31TCH1126; Era Bordeta 31TCH1332; Espot 31TCH4116; Llac de Sant Maurici 31TCH3516 (ALTONAGA *et al.*, 1994).

MATERIAL ESTUDIADO

a) Provincia de GIRONA

-Camprodon. Passeig de la Font Nova. 13/9/95. 31TDG4884. 1100 m. 4 ejes. J. Nebot leg.

-Sant Privat d'en Bas. 12/9/88. 31TDG5065. 800 m. 2 ejes. J. Nebot leg.

b) Provincia de LLEIDA

-Bossost-Portillo (Val d'Aran). 10/95. 31TCH1140. 1200 m. 1ej. V. Bros leg.

DESCRIPCIÓN GENERAL

Incluimos una somera diagnosis basándonos en las proporcionadas por DE WINTER, 1986 y GARRIDO, 1992:

Alcanza en vivo los 40 mm, y tras su fijación en alcohol, unos 25 mm de longitud. Color acastañado en el dorso superior con bandas laterales oscuras. Flancos blanquecinos, con gran contraste cromático respecto al dorso. Orla y suela amarillenta.

El oviducto libre es largo y dividido en tres partes: una proximal delgada, la media más gruesa y la distal con paredes finas que contiene la lígula, corta y en forma de V. Epifalo mazudo con refuerzo anular en su desembocadura atrial, en cuyo interior no aparece la papila típica de *A. hortensis* o *A. distinctus*. Espermateca redondeada, con conducto muy corto y ancho.

CARACTERES EXTERNOS

En Septiembre de 1995 recolectamos cinco individuos que atribuimos a esta especie en los alrededores del Balneario de Panticosa (Huesca), sobre los que haremos la descripción de los caracteres externos, pues los individuos de nuestra zona nos fueron entregados ya conservados en alcohol. Todos los ejemplares eran adultos y medían alrededor de 40 mm en vivo (20-25 mm en alcohol). Dorso con tubérculos grandes, de color pardo claro, con bandas laterales oscuras muy patentes flanqueadas hacia el interior por sendas bandas algo más claras. La zona central del dorso y el escudo está salpicada por puntos y trazos negruzcos.

Laterales algo más claros, con la primera fila de tubérculos sobre la orla de color blanco. Orla clara con lineolas insinuadas y suela clara ligeramente anaranjada.

ANATOMÍA INTERNA

Concha

Limacela formada por escasos gránulos blanquecinos.

Aparato digestivo

Caracteres muy similares a *A. hortensis*.

Genitalia

La genitalia se ajusta estrechamente a las descripciones de De Winter y Garrido. Nos parece interesante para la determinación de esta especie hacer notar el gran tamaño de la genitalia distal respecto al espermoviducto, unos 8 mm frente a cinco de éste (aunque la relación no es tan exagerada como en *A. anthracius*), y el oviducto claramente dividido en tres partes, con una corta lígula en la porción distal ensanchada, que se prolonga en forma de pliegues irregulares por el interior del atrio.

Atrio inferior redondeado y medianamente desarrollado. Atrio superior ancho en cuyo interior hay unos pliegues que tal vez sean continuación de la lígula. En el desembocan en el mismo plano el conducto de la espermateca, el epifalo (en posición central) y el oviducto libre.

Espermateca ovoide con conducto algo corto, que se ensancha a la entrada del atrio. Epifalo y conducto deferente de igual longitud (unos 4 mm).

El oviducto libre es muy característico, dividido en tres partes: una distal de unos 5 mm, ancha y de paredes finas, con una pequeña lígula en su interior en forma de dos ligeros pliegues que en algunos individuos se unen, y que parecen prolongarse por el interior del atrio; la porción media, de unos 2.5 mm de longitud, es más fina y muestra gruesas paredes, y esta cubierta por una vaina muscular; y la parte proximal, también de unos 2.5 mm, que es delgada y está algo acodada respecto a la porción central.

Espermoviducto corto y glándula de la albúmina pequeña.

La glándula hemafrodita es muy visible y externa, de color gris claro con acinos gruesos, punteados de negro. Conducto hermafrodita muy largo y sinuoso, y bastante grueso, todo él de tonalidad clara.

No se conoce el espermátforo, aunque GARRIDO (1995) encontró un fragmento del mismo en un ejemplar del País Vasco.

REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO

Desconocidos.

DISCUSIÓN

Esta especie se distingue externamente en vivo de otras del complejo por su tamaño algo mayor, unos 40 mm en vivo (tras la fijación, 24 mm de promedio con rango entre 20 y 30 mm según GARRIDO, 1995). El color de fondo del dorso, es pardo en lugar de gris como en otros miembros del complejo. Según GARRIDO (1992, 1995) los laterales son muy claros y contrastan vivamente con el dorso, aunque nosotros no hemos observado este carácter muy acusado en nuestros ejemplares.

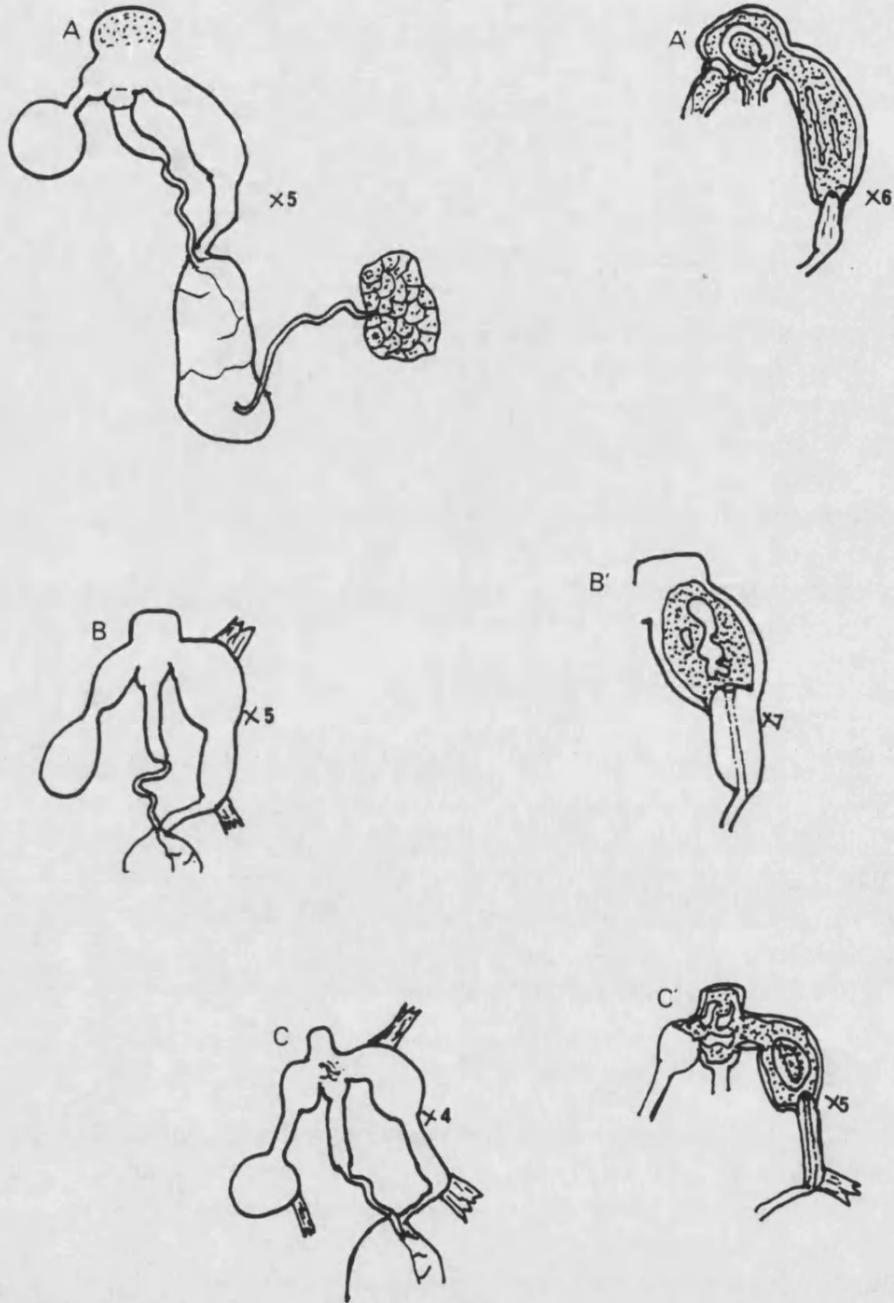
Es interesante constatar que en Camprodon (GI) hemos encontrado casi sintópicamente ejemplares claramente atribuibles a esta especie y otros que pueden ser determinados sin duda como *A. hortensis* s.s. Este hecho parece confirmar la no coespecificidad de ambos taxones.

ECOLOGÍA

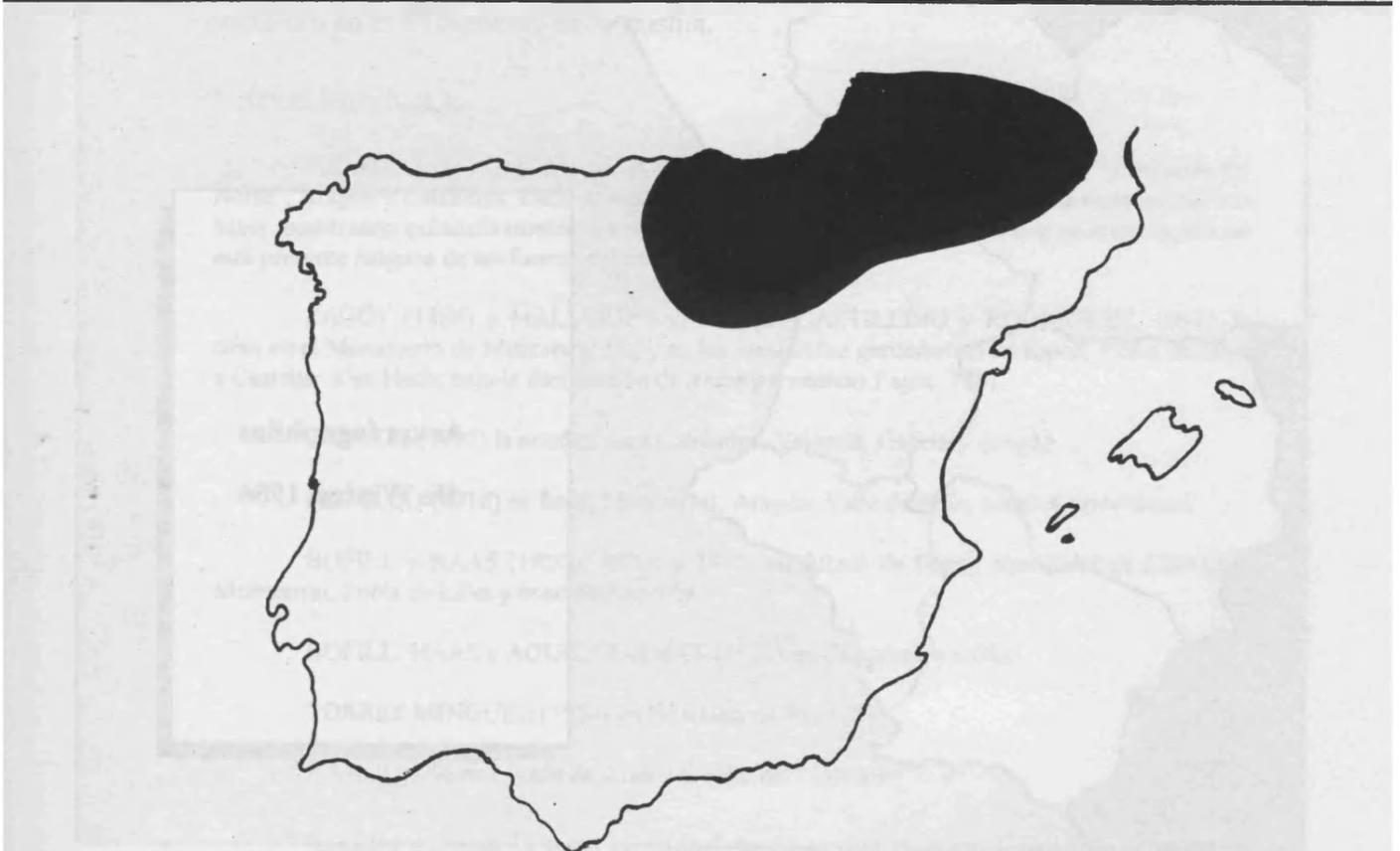
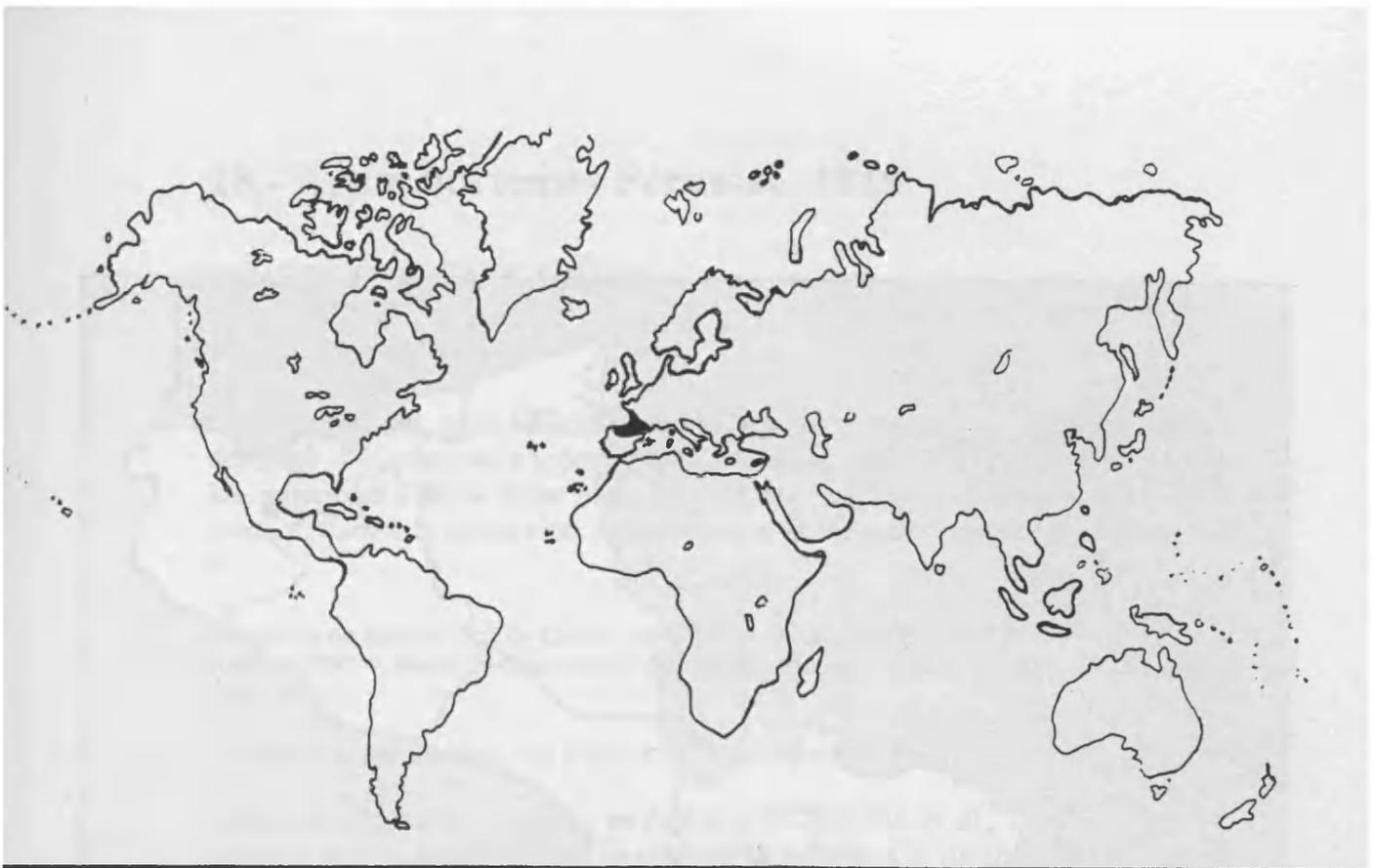
Habita en bosques caducifolios, especialmente en hayedos, como indica su nombre, donde se encuentra entre la hojarasca o bajo troncos caídos. También en caminos y enclaves de campiña en las inmediaciones de los mencionados bosques (DE WINTER, 1986; GARRIDO, 1992; ALTONAGA *et al.*, 1994). Nuestros individuos fueron recogidos en hayedos o bosques mixtos de coníferas y caducifolios; en la localidad del valle de Aran, sin embargo, se trataba de un abetal. Todas las recolecciones han tenido lugar a alturas superiores a los 1400 m.

DISTRIBUCIÓN

Según ALTONAGA *et al.* (1994) es un endemismo cántabro-pirenaico. El área de distribución que comunican, ampliando la conocida anteriormente abarca desde Bárcena Mayor (Cantabria) a Setcases (Girona) y de Beaulieu (Gers) a Valdezcaray (la Rioja). Parece poco abundante en nuestro ámbito geográfico, siendo mayor su incidencia en el Pirineo occidental y regiones adyacentes.



***Arion fagophilus*:** A. Genitalia de un ejemplar de Sant Privat d'en Bas (Girona). A'. Desembocadura atrial de los conductos copuladores mostrando sus estructuras interiores. B. Genitalia distal de un ejemplar de Camprodon (Girona). B'. Estructura interna del oviducto libre. C. Genitalia distal de otro ejemplar de Camprodon (GI). C'. Estructura interna del oviducto libre y de la desembocadura del epifalo y el conducto de la espermateca.



Comparación con el material de Arion fagophilus de los Alpes de los
cuales se separa en la actualidad en la actualidad en la actualidad en la actualidad
exterior y una gran cantidad de material y una gran cantidad de material
actualmente, según los trabajos de...

Arion fagophilus



28.- *Arion hortensis* Férussac, 1819

CITAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

+ *Arion hortensis* s.s.

Incluimos aquí las citas posteriores a 1986, año en que De Winter describió *A. fagophilus* y redescubrió *A. anthracius* (DE WINTER, 1986), ya que las anteriores a dicha fecha sobre babosas del complejo *hortensis* se designaban como *A. hortensis*, cuyas citas presentamos un poco más abajo (como *A. hortensis* s.l.).

-**Provincia de Girona:** Coll de Coubet, Serra de Santigosa 31TDG57-1010 m; Setcases, cerca de Ripoll 31TDG49; Puerto de Capsacosta (cerca de Sant Salvador de Bianya) 31TDG57 [GARRIDO (1992, 1995)].

-**Provincia de Lleida:** Viella, vall d'Aran 31TCH13 [GARRIDO (1992)].

Nota: Las citas de *A. hortensis* en Andorra (BORREDÀ *et al.*, 1994), que hemos vuelto a revisar, pensamos que en realidad se refieren a *A. distinctus* por lo que se incluirán en el tratamiento de la misma.

+ *Arion hortensis* s.l.

HIDALGO (1875), la cita como *Arion fuscus* (Müller, 1774) en València, "provincias del Norte", Aragón y Catalunya. Dada la ausencia de citas posteriores y nuestra propia experiencia, tras haber muestreado exhaustivamente la Comunidad Valenciana, consideramos que en dicha región no está presente ninguna de las formas del complejo *A. hortensis*.

FAGOT (1884) y MALUQUER (1904) (en CASTILLEJO y RODRÍGUEZ, 1991), la citan en el Monasterio de Montserrat (B) y en las localidades gerundenses de Ripoll, Poble de Lillet y Castellar d'en Huch, bajo la designación de *Arion pyrenaicus* Fagot, 1881.

TAYLOR (1907) la nombra para Catalunya, València, Galicia y Aragón.

HIDALGO (1916) en Bruc, Montserrat, Aragón, Valle de Arán, como *A. pyrenaicus*.

BOFILL y HAAS (1920b, 1920c y 1921) en Artesa de Segre, Sant Feliu de Llobregat, Montserrat, Poble de Lillet y bosc de Baricuba.

BOFILL, HAAS y AGUILAR-AMAT (1921) en Camprodón y Olot.

TORRES MÍNGUEZ (1924) en Hostalets de Bas (GI).

HAAS (1929) en el valle de Aran y el valle del Llobregat.

Resulta curiosa la gran cantidad de citas antiguas en Cataluña, que no se corresponden con la escasez en trabajos posteriores. Tal vez algunas de ellas correspondan en realidad a *A. intermedius*, especie algo similar en el aspecto exterior y que es mucho más frecuente y está tan extensamente repartida como escasamente citada en trabajos antiguos.

MATERIAL ESTUDIADO

a) Provincia de GIRONA

-Camprodon. Mare de la Font. 14/9/95. 31TDG4884. 1150 m. 3 ejes. J. Nebot leg.

b) Provincia de BARCELONA

-Bagà. Parc del Cadí-Moixeró. Río Bagà. 15/9/94. 31TDG0582. 1200 m. 6 ejes. Fuente y río que cruza un bosque mixto de coníferas y hayas. Bajo papeles, plásticos y piedras y hojarasca.

CARACTERES EXTERNOS

La longitud media de los siete ejemplares adultos capturados, tras su fijación en alcohol es de 20.5 mm (rango entre 22 y 19 mm). En vivo, no sobrepasan los 35 mm.

El dorso está formado por tubérculos medianos, alargados y aplanados, siendo el color de fondo gris oscuro con dos bandas laterales negruzcas, flanqueadas hacia dentro por sendas fajas claras. Dichas bandas oscuras aparecen desplazadas hacia el interior sobre el escudo respecto a las del dorso corporal y se arquean ligeramente. La de la derecha bordea por encima el orificio respiratorio, curvándose notoriamente en este lugar. En apariencia hay una tercera banda oscura central ancha sobre el escudo, que corresponde en realidad a la zona central dorsal gris oscura, que destaca sobre el fondo claro de las fajas adosadas a las bandas laterales.

Laterales algo más claros que el dorso. La última fila de tubérculos, contigua a la orla, es de color blanco.

Si se examina el tegumento exterior a la lupa binocular, se pueden observar numerosos puntos blanco-amarillentos dispersos por el dorso, el escudo, y los lados del cuerpo.

Orla fina, grisácea y con lineolas borrosas un poco más oscuras.

Suela amarillo oscuro o anaranjada., color que se pierde tras su fijación, quedando de tonalidad crema algo amarillenta.

Mucus amarillento con matices anaranjados.

VARIABILIDAD

El aspecto externo de nuestros individuos coincide exactamente con el señalado por GARRIDO (1992, 1995). DE WINTER (1984), para ejemplares belgas y holandeses, reporta una longitud máxima en vivo de 50 mm, cifra que queda muy lejos de la observada en nuestros individuos que no sobrepasan los 35 mm. Señala como color del dorso el azul oscuro o casi negro (nuestros ejemplares

son de tono gris oscuro) Todos los demás caracteres que describe son idénticos a los de nuestros individuos. No reparamos en el momento de la recolección, y tras su preservación en alcohol desaparece, un caracter que parece distintivo: el tono rojizo o púrpúreo de los tentáculos al observarlos sobre un fondo blanco.

ANATOMÍA INTERNA

Concha

Escasos gránulos calcáreos de diferentes tamaños.

Aparato digestivo

Mandíbula odontognata, muy pequeña y oscura, que muestra unas doce costillas irregulares y poco prominentes. Rádula típica del género, con dientes puntiagudos y numerosos, tricuspidados los centrales y bicuspidados los laterales y marginales, teniendo estos últimos formas diversas.

Genitalia

La genitalia distal es relativamente grande (7 x 4 mm) frente a 8 mm de longitud del espermoviducto y 5 mm de la glándula de la albúmina, aunque no tanto como en *A. anthracius* donde solamente el oviducto libre distal suele ser mayor que el espermoviducto.

Todo el aparato genital es de color crema blanquecino, a excepción de la ovotestis, de tonalidad marrón clara.

Atrio inferior mediano, de la misma anchura que el superior, en el que se insertan los tres conductos copuladores, a la misma altura y en el mismo plano, con el epifalo en posición central.

Espermoteca grande y oval, con conducto no muy largo y algo grueso, pero de igual diámetro en todo su recorrido. En su entrada en el atrio hay una papila anular interna, que forma una corona incompleta, abierta.

Epifalo sin engrosamiento evidente en su desembocadura atrial, donde se observa una papila plana. Internamente esta ornamentado por numerosas papilas finas. Se adelgaza algo en su extremo proximal, dando paso al conducto deferente que es bastante más largo que el epifalo con un cociente (Cd/Ep) cercano a 2.

Oviducto libre largo (unos 6 mm) y engrosado, en el que podemos distinguir tres partes:

-a) La porción distal es la mayor. Es gruesa pero de paredes finas, y se acoda en su extremo para unirse al atrio superior en cuya unión y por la parte interna se observan varios pliegues transversales. Alberga una conspicua lígula formada por dos láminas paralelas que no se unen en los extremos.

-b) La porción media es de igual grosor que la distal, pero de aspecto brillante. Es compacta, y de paredes muy gruesas, quedando la luz prácticamente reducida a la nada. En su extremo proximal se acoda y da paso a la última porción.

-c) La porción proximal es fina y alargada, también de paredes muy gruesas y aspecto brillante. Da paso a la porción femenina del espermoviducto o conducto sexual común.

Existe un músculo ancho y laminar que se inserta en la conjunción entre la porción distal y la media del oviducto libre. Otro músculo retractor, bifurcado se inserta en la espermateca o su conducto por un lado, y en la base del epifalo por otro.

El espermoviducto, es sólo ligeramente mayor que la genitalia distal como se ha señalado anteriormente.

Glándula hermafrodita relativamente grande, situada externamente a la masa visceral, hasta cuyo fondo suele alcanzar. Es de color castaño claro y su conducto es relativamente grueso y de color claro.

Espermatóforo: No ha sido posible encontrar ninguno en nuestros ejemplares. GARRIDO (1992) describe uno de un individuo procedente del puerto de Capsacosta (Girona), cuyas características anatómicas son idénticas a las de nuestros ejemplares, con los que sin duda es coespecífico. Dicho espermatóforo mide unos 4 mm de largo y tiene un grosor máximo de 1 mm. Presenta un extremo en forma de gancho largo y recurvado como una S y otro extremo aguzado y doblado formando un ángulo obtuso. En este extremo hay unas excrescencias laminares muy finas que sirven para anclar el espermatóforo en el atrio a un engrosamiento rectangular de éste que no hemos conseguido observar claramente en ninguno de nuestros individuos. En el extremo opuesto se inicia una corta cresta de denticulos que no sobrepasa el primer tercio de la longitud total empezando a contar desde este extremo.

REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO

No ha sido posible observar la cópula ni la puesta.

Entre los nueve ejemplares capturados, en las dos localidades, siempre a mediados de septiembre, había dos inmaduros, considerablemente menores que los adultos, pero su aspecto externo era idéntico.

QUICK (1960) describe la cópula de *A. hortensis* aunque perfectamente podría referirse a cualquier otro miembro del complejo *hortensis* (*A. distinctus*, que es muy frecuente o *A. owenii*) en Gran Bretaña, en dicha fecha todavía no desentrañado: La cópula tendría lugar de Abril a Diciembre, y probablemente en otros meses. Después de perseguirse y segregarse un tiempo, se curvan en semicírculo cabeza con cabeza, y se evaginan los atrios en forma de una masa translúcida con el atrio inferior estirado como un estrecho anillo amarillo en

contacto con el atrio inferior. Se extruye una estructura esbelta y móvil en forma de palo de golf que actúa sobre el compañero excitándolo como el sarcobelum de *Deroceras*. Se trata de la porción proximal, fina y maciza del oviducto libre, que funciona como órgano estimulador. El proceso completo dura una hora y media, y Quick comenta que en otros individuos con espermatóforo sin borde aserrado (GERHARDT, 1935 en QUICK, 1960) el proceso dura sólo treinta y cinco minutos y las características del mismo difieren lo que hace suponer la posible existencia de varias especies englobadas bajo el mismo nombre, como posteriormente se confirmó.

QUICK (1960) describe igualmente la puesta: los huevos son pegajosos, opacos y amarillentos, y miden 2.5 x 2 mm. Se depositan en grupos de hasta 30 unidades. Un animal puede efectuar dos o tres puestas con intervalos de tres semanas. El desarrollo embrionario transcurre en seis o siete semanas, tras las cuales tiene lugar la eclosión.

Según STEPHENSON (1968), *A. hortensis* cría en otoño, y deposita los huevos en el suelo a cierta distancia de la superficie, pudiendo poner cada individuo a lo largo de su vida entre 150 y 203 huevos. Su periodo de incubación oscila entre 18 y 40 días, dependiendo de la temperatura, que si es muy baja puede malograr el proceso.

El mencionado autor considera que los individuos de *A. hortensis* son sexualmente maduros a los ocho meses de edad. Su ciclo vital es anual, viviendo entre 7.5-12 meses, aunque como en otros *Arion*, algunos individuos retrasan su maduración por circunstancias climáticas y pueden llegar a los 20 meses.

DISCUSIÓN

Como ya se ha comentado, las características de nuestros ejemplares coinciden ajustadamente con las apuntadas por GARRIDO (1992,1995) para los suyos, procedentes también del Pirineo catalán. Según señala este autor, envió muestras de sus especímenes para ser examinadas por A.J. De Winter y S.M. Davies, grandes especialistas en el complejo cuya opinión fue la siguiente:

- De Winter, sostuvo la idea de que no había diferencias significativas entre esta forma y *A. hortensis* holandeses, respecto al tamaño y coloración pero si había notables distinciones respecto a las estructuras asociadas a las desembocaduras en el atrio del epifalo y el conducto de la espermateca, y propuso la idea de que si no estaba comprendido en el rango de variabilidad de *A. anthracius*, podría tratarse de una nueva especie.

- Davies, sin embargo llegó a la conclusión de que esta forma pirenaica es distinta a las formas de *A. hortensis* de Gran Bretaña, pero podría estar comprendida en el rango de variabilidad de este taxón. Sugiere además la posibilidad de coespecificidad con *A. anthracius* por las similitudes del espermatóforo.

Hasta que se revise a fondo este difícil complejo de especies en la Península, y sobre todo en los Pirineos, y compartiendo la idea de GARRIDO (1992), provisionalmente ubicamos nuestros ejemplares como *A. hortensis*.

Las características que nos inducen a dicha determinación y a diferenciar nuestros individuos de otras especies del complejo presentes en la zona, son las siguientes:

Respecto a *A. fagophilus*, por el mayor tamaño de esta (26 mm de promedio en alcohol, frente a 20.5 mm en nuestros ejemplares), la coloración distinta y diferencias en la genitalia distal, en cuanto a las lígulas y las estructuras de las desembocaduras de los conductos copuladores en el atrio superior. Además, en *A. fagophilus* no aparece la inserción muscular de la base del epifalo que está presente en nuestra forma.

En cuanto a *A. anthracius*, se diferenciaría por la coloración y ornamentación externa, las estructuras de las desembocaduras atriales de los conductos copuladores, y la ausencia de lígula en dicha especie, además del engrosamiento distal del oviducto que en nuestra forma es proximal.

Por lo que se refiere a *A. distinctus*, ver la discusión de dicha especie.

De todas maneras, debemos comentar que según De Winter (*in. lit.*, 1/11/1994), solamente ha visto una muestra española de *A. hortensis* verdadero procedente de Irún (no publicado).

ECOLOGÍA

Nuestra captura principal tuvo lugar bajo papeles y piedras y entre la hojarasca, en una fuente y el borde de un río que atraviesa un bosque mixto de hayas y coníferas del Parc Natural del Cadí-Moixeró, cerca de un área de picnic. La influencia antrópica es notable, aunque también se encontró un ejemplar de *Limax cinereoniger*, especie claramente no sinantrópica, típica de hábitats naturales no alterados. Curiosamente, no se recolectó ni un sólo individuo (de *A. hortensis* ni de ninguna otra babosa) en el extenso y poco alterado bosque que cubre la zona. Los ejemplares de Camprodon, amablemente legados por Jordi Nebot, proceden de un bosque mixto de coníferas y caducifolios.

DE WINTER (1984) considera *A. hortensis* en Holanda como una especie sinantrópica pero no introducida recientemente.

STEPHENSON (1968) la considera (*A. hortensis* s.l.) una especie de hábitos subterráneos, cuya actividad cesa prácticamente por debajo de los 5° C. Es frecuente en las zonas agrícolas británicas.

FECHTER y FALKNER (1993) reseñan que es frecuente en tierras cultivadas, pero que también se encuentra en bosques de fronda y matorral.

DISTRIBUCIÓN

General

Para la distribución de *A. hortensis* s.l., ver la discusión del complejo *hortensis*.

A. hortensis s.s., según datos de DE WINTER (1984) está presente en Gran Bretaña, Irlanda, Holanda, Bélgica, Alemania occidental, Suiza y Francia.

Península Ibérica

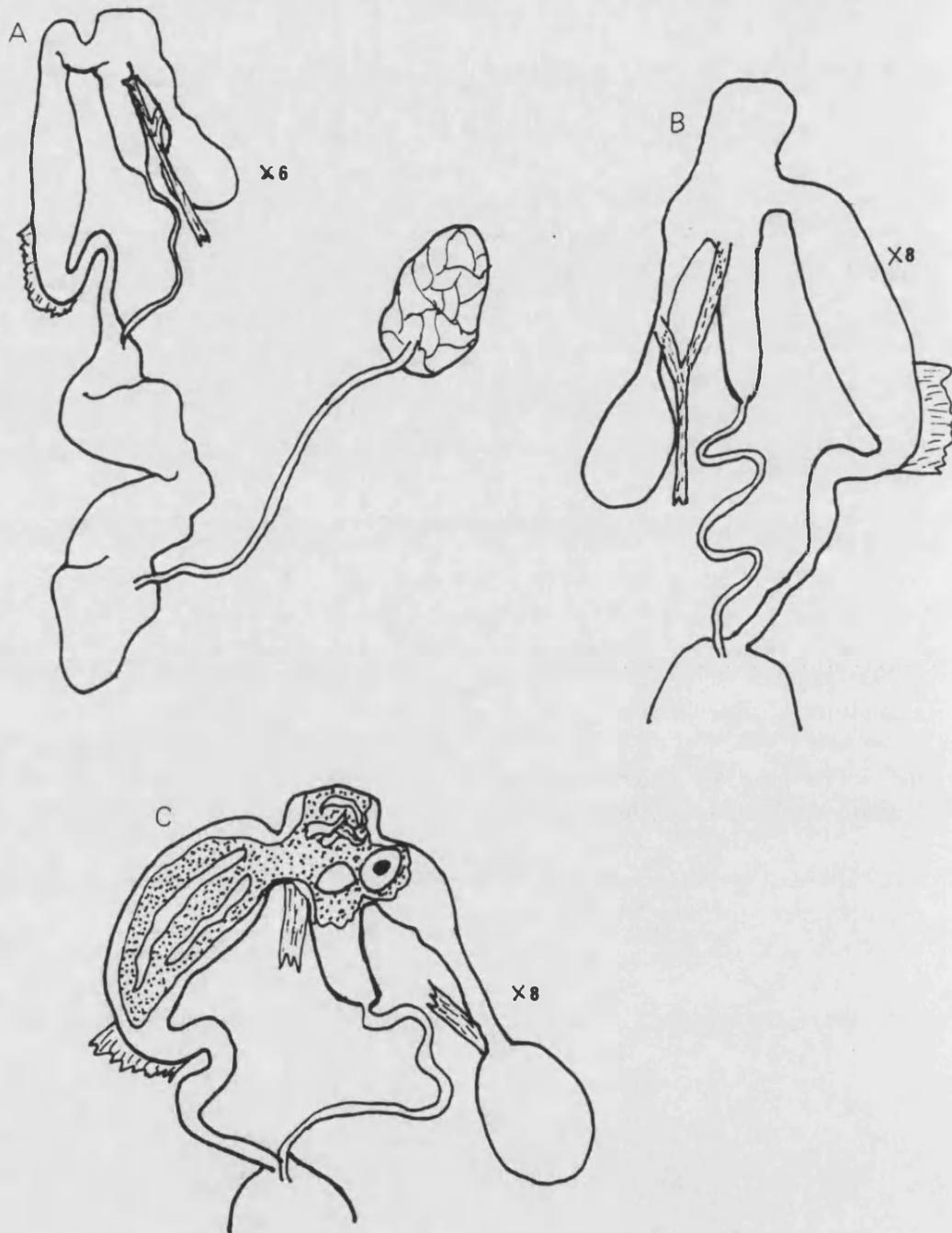
Además de las citas reseñadas para el ámbito geográfico objeto de esta memoria, se ha reseñado *A. hortensis* en varias ocasiones, siempre en la mitad norte de la Península:

-CASTILLEJO (1982), la cita en Galicia. Las ilustraciones que adjunta, en nuestra opinión parecen de *A. intermedius* (con oviducto libre distal no engrosado).

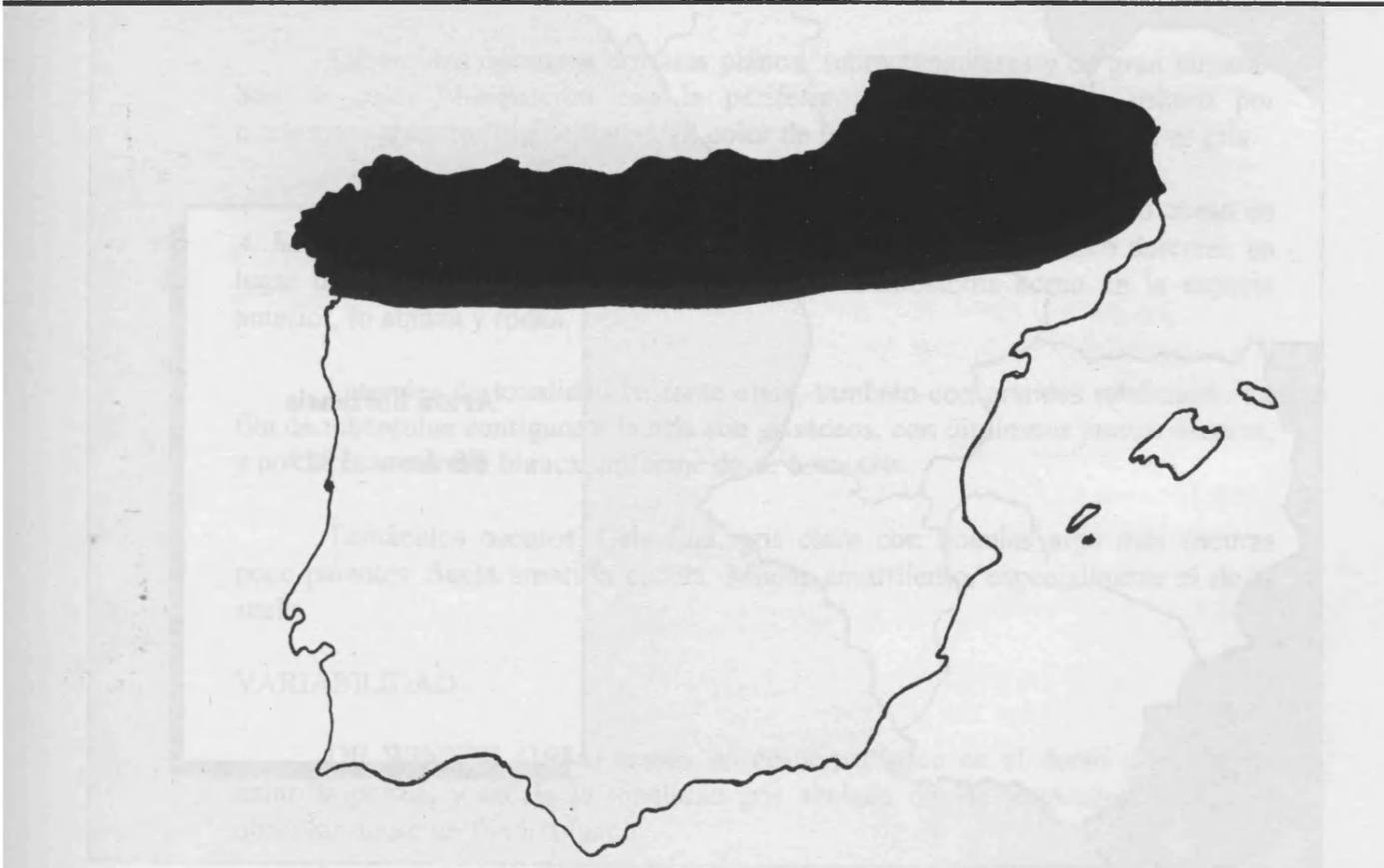
-LARRAZ (1982), LARRAZ y JORDANA (1984) y LARRAZ y EQUISOAIN (1993), la citan en Navarra. En nuestra opinión las ilustraciones de la genitalia de esta última obra son muy similares a nuestros individuos de Bagà.

-MARTÍN (1985) y MARTÍN, RALLO y ANGULO (1988), la citan en el País Vasco y regiones adyacentes.

-ALTONAGA *et al.* (1994) la señalan del País Vasco y Navarra además de los departamentos pirenaicos occidentales del sur de Francia.



Arion hortensis: Ejemplares de Bagà (Barcelona). A. Aparato genital completo. B. Genitalia distal. C. Genitalia distal parcialmente abierta mostrando las estructuras interiores.

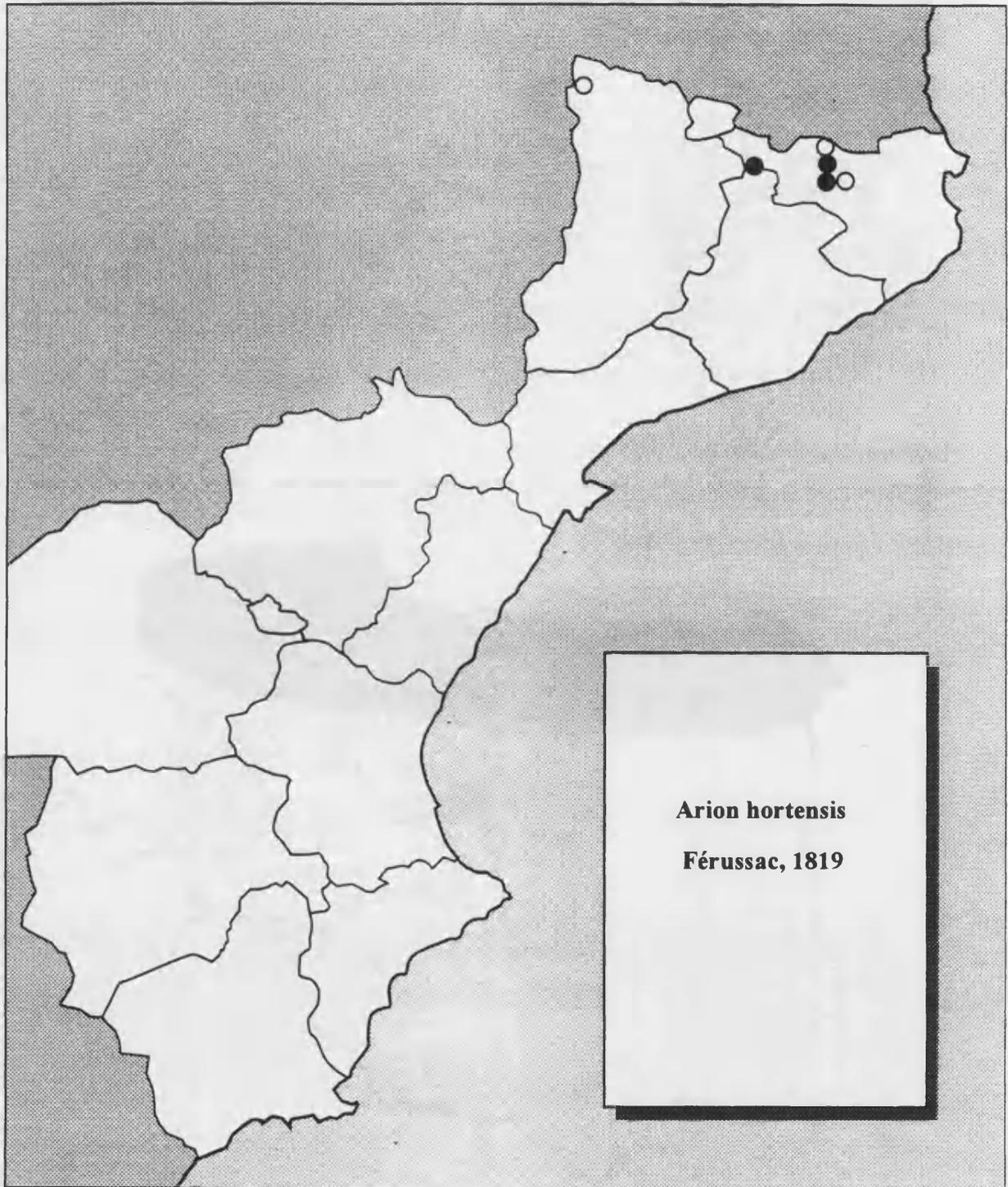


ANATOLICA INTERNA

Concha

Formado por una especie

Arion hortensis s. s.



29.- *Arion distinctus* Mabille, 1868

MATERIAL ESTUDIADO

ANDORRA

- Canillo. 2/11/90. 31TCH8413. 1500 m. 2 ejes.
Chopera. Entre la hojarasca
- Entre Canillo y Soldeu. 6/7/91. 31TCH8614. 1500 m. 1 ej.
Bajo piedras, junto al río.

Nota: Estas citas fueron designadas como *Arion hortensis* en un trabajo nuestro anterior (BORREDÀ *et al.*, 1994).

CARACTERES EXTERNOS

La longitud de los tres individuos recolectados, conservados en alcohol, es de 18, 21 y 22 mm respectivamente (promedio de 20.3 mm). En vivo alcanzaban entre 25 y 30 mm.

Tubérculos dérmicos dorsales planos, subrectangulares y de gran tamaño. Son de color blanquecino con la periferia sombreada de gris oscuro por numerosos gránulos pigmentados. El color de fondo de esta región dorsal es gris.

Presentan dos bandas laterales oscuras, no bordeadas de blanco como en *A. hortensis*. Dichas bandas continúan en el escudo, y la del costado derecho, en lugar de arquearse bordeando por encima el neumostoma como en la especie anterior, lo abraza y rodea.

Laterales de tonalidad bastante clara, también con grandes tubérculos. La fila de tubérculos contiguos a la orla son grisáceos, con diminutos puntos oscuros, y no de la tonalidad blanca uniforme de *A. hortensis*.

Tentáculos oscuros. Orla fina, gris claro con lineolas algo más oscuras poco patentes. Suela amarilla oscura. Mucus amarillento, especialmente el de la suela.

VARIABILIDAD

DE WINTER (1984) reseña un color pardusco en el dorso y una suela amarilla pálida, y señala la tonalidad gris azulada de los tentáculos cuando se observan sobre un fondo blanco.

ANATOMÍA INTERNA

Concha

Formada por unos pocos gránulos algo apelmazados.

Aparato digestivo

Mandíbula y rádula similares a la especie anterior.

Genitalia

La genitalia distal es de pequeño tamaño (4 x 2.5 mm en conjunto), aproximadamente la mitad que la especie anterior (*A. hortensis*). El espermoviducto alcanza los 9 mm, y la glándula de la albúmina 5 mm.

Atrio inferior grisáceo, y de aspecto glanduloso, con pliegues internos. En el atrio superior desembocan los tres conductos copuladores, con el epifalo en posición central, y en un plano distinto de los otros dos, insertándose en una posición más ventilar, por delante de los otros.

Espermateca pequeña y redondeada, con un conducto largo y muy fino que se ensancha notoriamente en su parte distal. En su desembocadura atrial, e internamente aparece una papila oblonga. Existe una inserción muscular sobre la propia espermateca.

Epifalo tapizado interiormente por numerosas papilas diminutas que muestran engrosamiento anular notorio en su entrada en el atrio en donde internamente se aprecia una papila cónica, aunque menos alargada que la de la entrada de la espermateca. La separación entre el epifalo y el conducto deferente es clara, siendo más largo este conducto que el epifalo ($Cd/Ep = 1.3$).

Oviducto muy engrosado, en el que se pueden distinguir tres partes:

La porción distal, muy gruesa, muestra un capuchón en su inserción atrial. Es de paredes finas y plegadas irregularmente por su parte interior, la cual está vacía.

La porción media, muy reducida en tamaño respecto a la distal, es algo más fina que ésta y es de paredes muy gruesas, que casi anulan completamente la luz de este conducto. El tegumento externo de esta porción es refulgente a la luz, y en ella se inserta una especie de lámina muscular que se prolonga en parte por la parte distal del oviducto.

La porción proximal, es mucho más fina y acodada respecto a la media. Sus paredes también son gruesas y refulgentes. Una rama del músculo retractor se inserta en esta posición.

En uno de los individuos hemos observado la inserción de un músculo en el atrio inferior. Aunque la genitalia distal es de color claro, sin ningún tipo de pigmentación, el espermoviducto es gris, siendo la parte femenina más oscura, casi negra, y la glándula prostática amarillenta. La glándula de la albúmina es amarillenta como es usual en muchas babosas. Glándula hermafrodita pequeña y negra, parcialmente cubierta por los lóbulos del hepatopáncreas.

Espermatóforo: No se han encontrado en nuestros ejemplares. DE WINTER (1984), lo describe a partir de individuos de Holanda, como de unos 6 mm, más alargado que en *A. hortensis* y sin espinas.

REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO

Sólo se han encontrado tres individuos, todos adultos, dos de ellos en noviembre y el tercero en julio.

Debido a esta escasez de muestras no ha sido posible estudiar ni el espermatóforo, ni la cópula, ni la puesta.

DISCUSIÓN

DAVIES (1977) y DE WINTER (1984) comentan la existencia de dos tipos de genitalia distal en esta especie, que según la primera autora pueden provenir de la misma puesta y darse la cópula entre individuos de ambos tipos:

El tipo A, carece de lígula; las inserciones atriales están en disposición triangular; el oviducto libre es corto y ancho; existe una conspicua papila cónica en la desembocadura del epifalo en el atrio superior; ensanchamiento en el conducto de la espermateca; inserción de un músculo retractor en el atrio. La mayor parte de estos caracteres coinciden ajustadamente con los de nuestros individuos, que se encuadrarían en este tipo. Esta forma prevalece en casi toda Europa, excepto en los Alpes donde predomina el tipo B (DE WINTER, 1984).

El tipo B, presenta una parte evertible del oviducto libre, con una lígula en su interior; las inserciones de los tres conductos copuladores no están necesariamente en disposición triangular.

Externamente son difíciles de distinguir de *A. hortensis*, aunque podemos citar como caracteres diferenciales que pueden no ser fáciles de apreciar los siguientes, presentes en *A. distinctus*:

- Tubérculos mucho más grandes.
- Ausencia de puntos claros (a la lupa binocular) en el tegumento dorsal y lateral.
- La banda oscura lateral derecha, abraza al neumostoma. y no se arquea recubriéndolo por encima.
- La primera fila de tubérculos laterales sobre la orla no es de color blanco puro.
- Tonalidad gris azulada y no rojiza de los tentáculos.
- Suela amarilla, nunca anaranjada.

En cuanto a las características del genital, nuestros individuos (tipo A de Davies y De Winter) se diferencian de *A. hortensis* por las siguientes características:

- Tamaño mucho menor (aproximadamente la mitad) de la genitalia distal.
- Ausencia de lígula.
- Inserción frontal, en plano distinto, del epifalo.
- Ensanchamiento del conducto de la espermateca.
- Papila cónica en la desembocadura atrial del epifalo.

En un trabajo anterior (BORREDÀ *et al.*, 1994) identificábamos estos ejemplares andorranos como *A. hortensis* que ha sido repetidamente citado en el norte de la Península Ibérica.

Al enviar el manuscrito de la citada obra a De Winter, nos sugirió (*in lit.* 1/11/94) a partir de las ilustraciones la posibilidad de que se tratara de *A. anthracius* o *A. distinctus*, y amablemente nos proporcionó su trabajo de 1984 que se ha mencionado varias veces en estas páginas.

En nuestra opinión, y así se lo comunicamos a De Winter (*in lit.*, 20/12/94), nuestros ejemplares diferían de *A. anthracius* en cuanto al genital por tener clara distinción entre el epifalo y el conducto deferente; no poseer la estructura cónica de la desembocadura atrial del oviducto (en nuestros individuos es una especie de capuchón) ni la estructura en forma de seta en la del conducto de la espermateca; y además el oviducto es más grueso en nuestros ejemplares que además no tienen las gruesas paredes de la porción distal del oviducto, dándose este engrosamiento notoriamente en la porción proximal.

También comunicamos a De Winter que no nos parecía *A. distinctus*, aunque sí veíamos diferencias respecto a otros individuos de *A. hortensis* que, posteriormente a nuestro trabajo de 1994 antes citado, habíamos recolectado en Bagà (Barcelona) y que eran exactamente iguales a los descritos por GARRIDO (1992) como *A. hortensis*. Remitimos a De Winter nuestra opinión de que tal vez hubiera sido mejor nombrar nuestros ejemplares andorranos como *Arion* aff. *hortensis*, aunque ya era demasiado tarde, pues en esas fechas ya se habían devuelto las pruebas de imprenta del referido artículo.

Sin embargo, en una posterior revisión del material nos dimos cuenta que el carácter principal que habíamos usado para no designar los ejemplares como *A. distinctus*, nunca citado en la Península hasta entonces, era la presencia de lígula en nuestros ejemplares. Una observación más atenta nos hizo ver que lo que interpretábamos como tal lígula en la porción media y proximal del oviducto, en realidad se trataba de un fuerte engrosamiento de las paredes de dicho conducto. Además, volvimos a examinar atentamente los tegumentos externos de los tres ejemplares (separados de la masa visceral tras la disección) y comprobamos que la banda lateral derecha no se arqueaba circundando el neumostoma como en los ejemplares de Bagà, sino que lo abrazaba. Éstos y otros caracteres más secundarios que volvimos a examinar nos inducen a reconsiderar nuestra postura y determinar los ejemplares del complejo *hortensis* de Andorra como *A. distinctus*. Desde aquí aprovechamos para agradecer al Dr. De Winter sus sugerencias y pedir disculpas por nuestra perseverancia en el error.

A. distinctus se cita por primera vez en la Península Ibérica.

ECOLOGÍA

Nuestras dos recolecciones tuvieron lugar entre la hojarasca de una chopera y bajo piedras cerca de un río, ambas a 1500 m de altitud.

Se considera una especie sinantrópica (DE WINTER, 1984; FECHTER y FALKNER, 1993), de terrenos cultivados.

DISTRIBUCIÓN

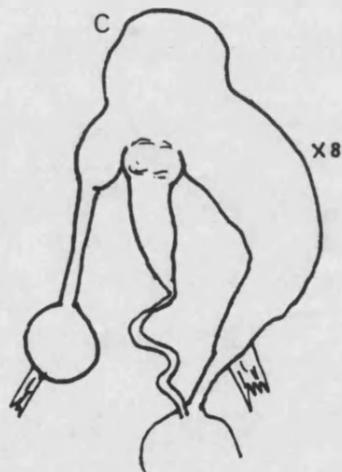
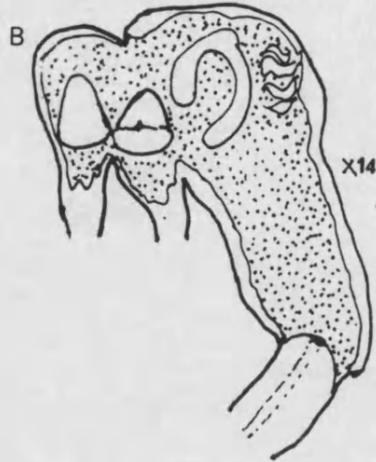
General

Está mucho más extendida que *A. hortensis* y probablemente muchas de las citas antiguas de esta especie deben tratarse de *A. distinctus* en realidad. DE WINTER (1984) recoge citas de Islandia, Gran Bretaña, Irlanda, Noruega, Suecia, Francia, Suiza, Dinamarca, Holanda, Bélgica, Luxemburgo, Austria, Alemania, Polonia, Checoslovaquia, Bulgaria y las islas Azores, y probablemente en Hungría y Rusia.

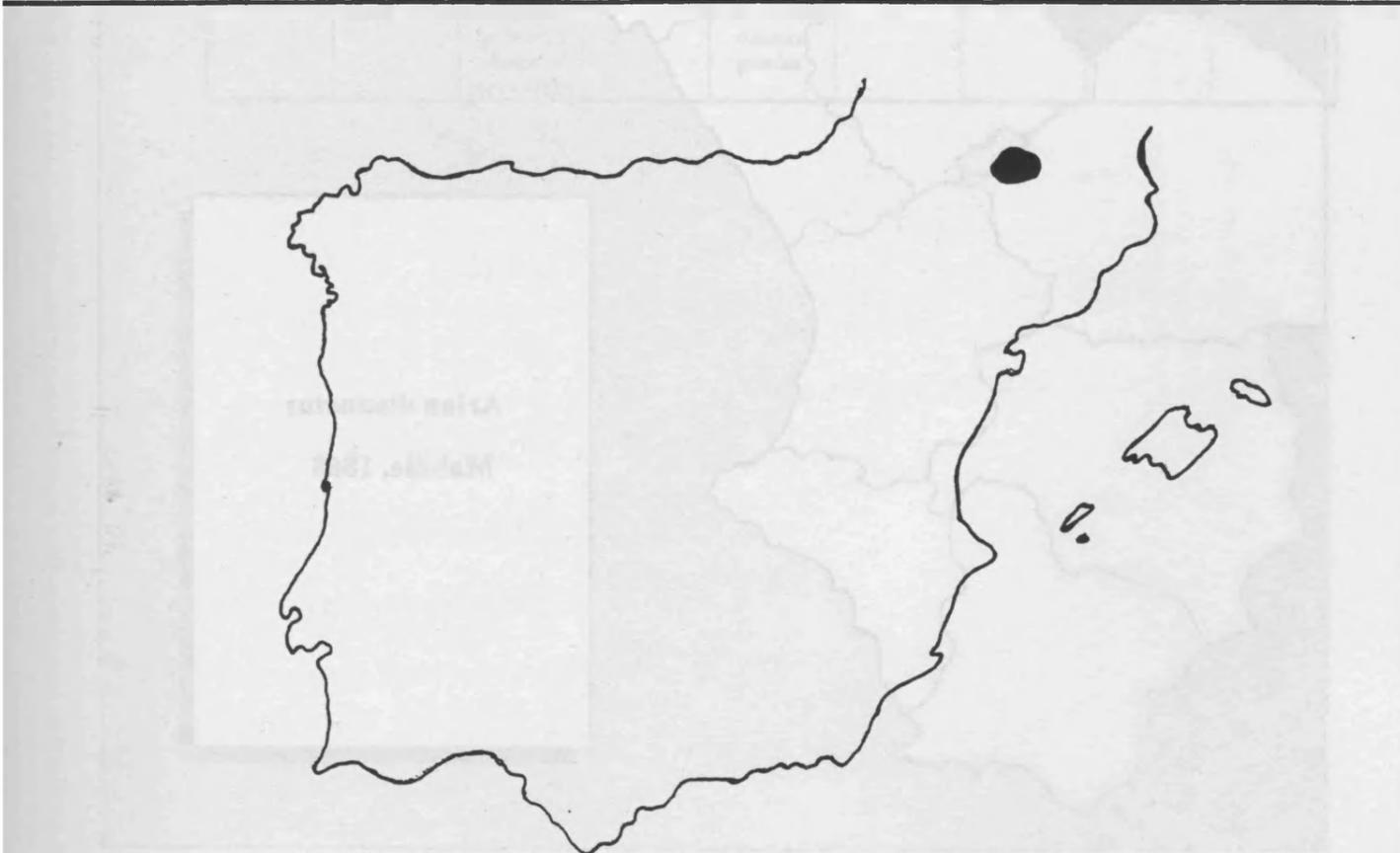
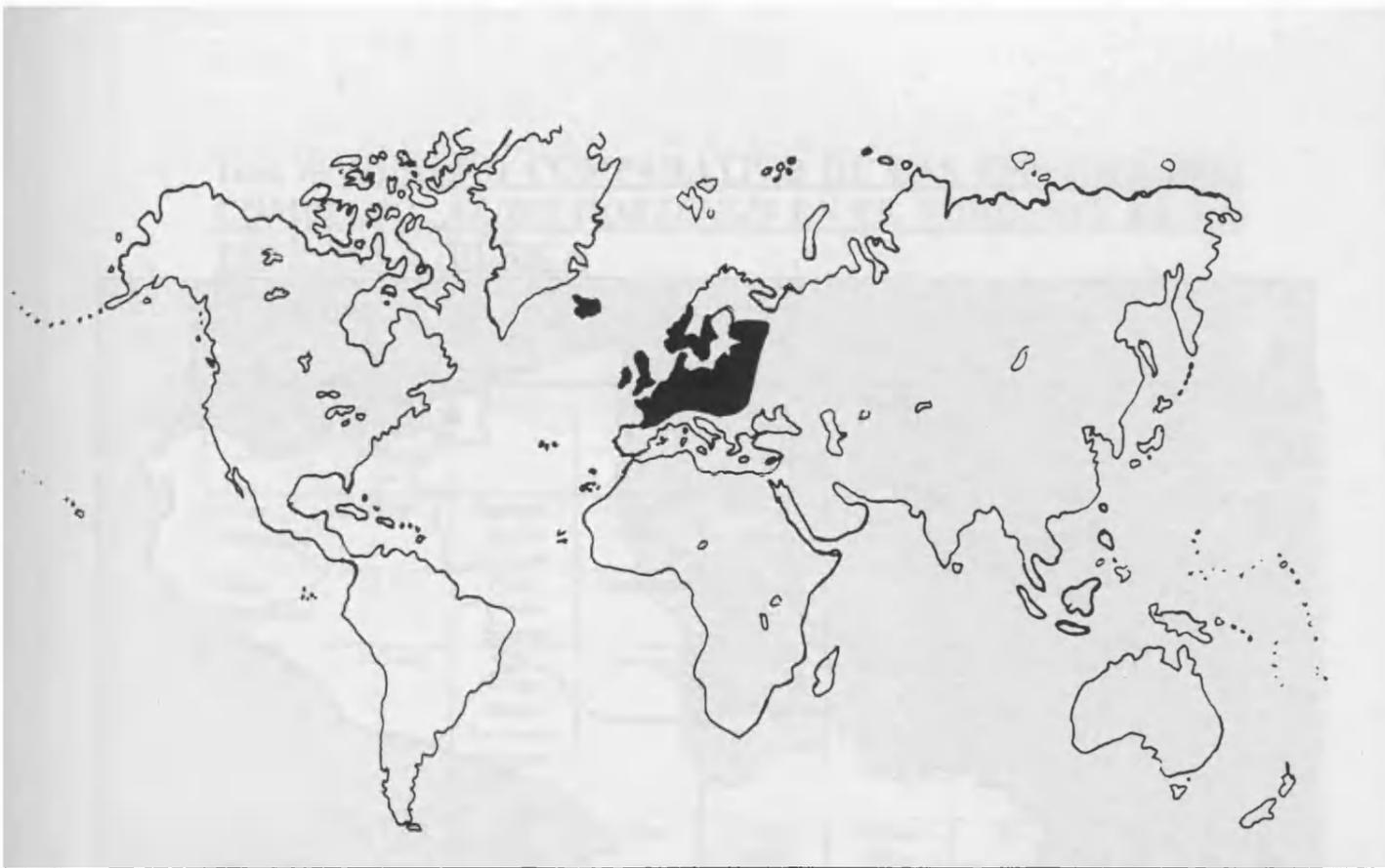
En cuanto a las citas francesas, DE WINTER (1984) cita el tipo A de *A. distinctus* en la región de Foix (departamento del Ariège), en las cercanías de Andorra, aunque también hay citas de *A. hortensis* del sur de Francia donde puede ser más abundante que *A. distinctus*.

Península Ibérica

Nunca había sido citada. DE WINTER (1984) sugiere la posibilidad de que los registros de *A. hortensis* en Galicia de CASTILLEJO (1992) se puedan referir a *A. distinctus*.



Arion distinctus. Andorra: **A.** Aparato reproductor. **B.** Genitalia distal del mismo individuo, abierta para mostrar las estructuras interiores. **C.** Genitalia distal de otro ejemplar.



Arion distinctus

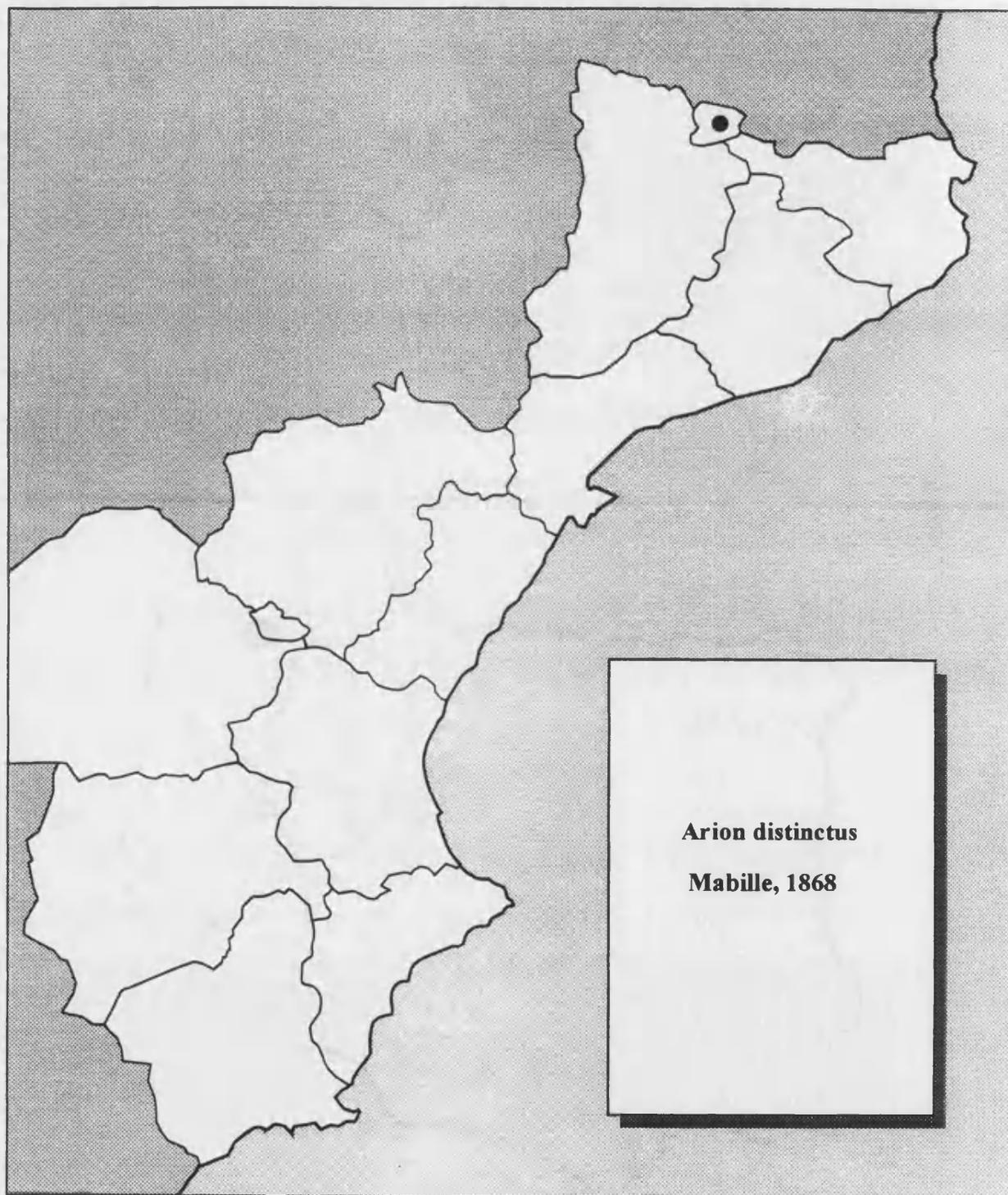
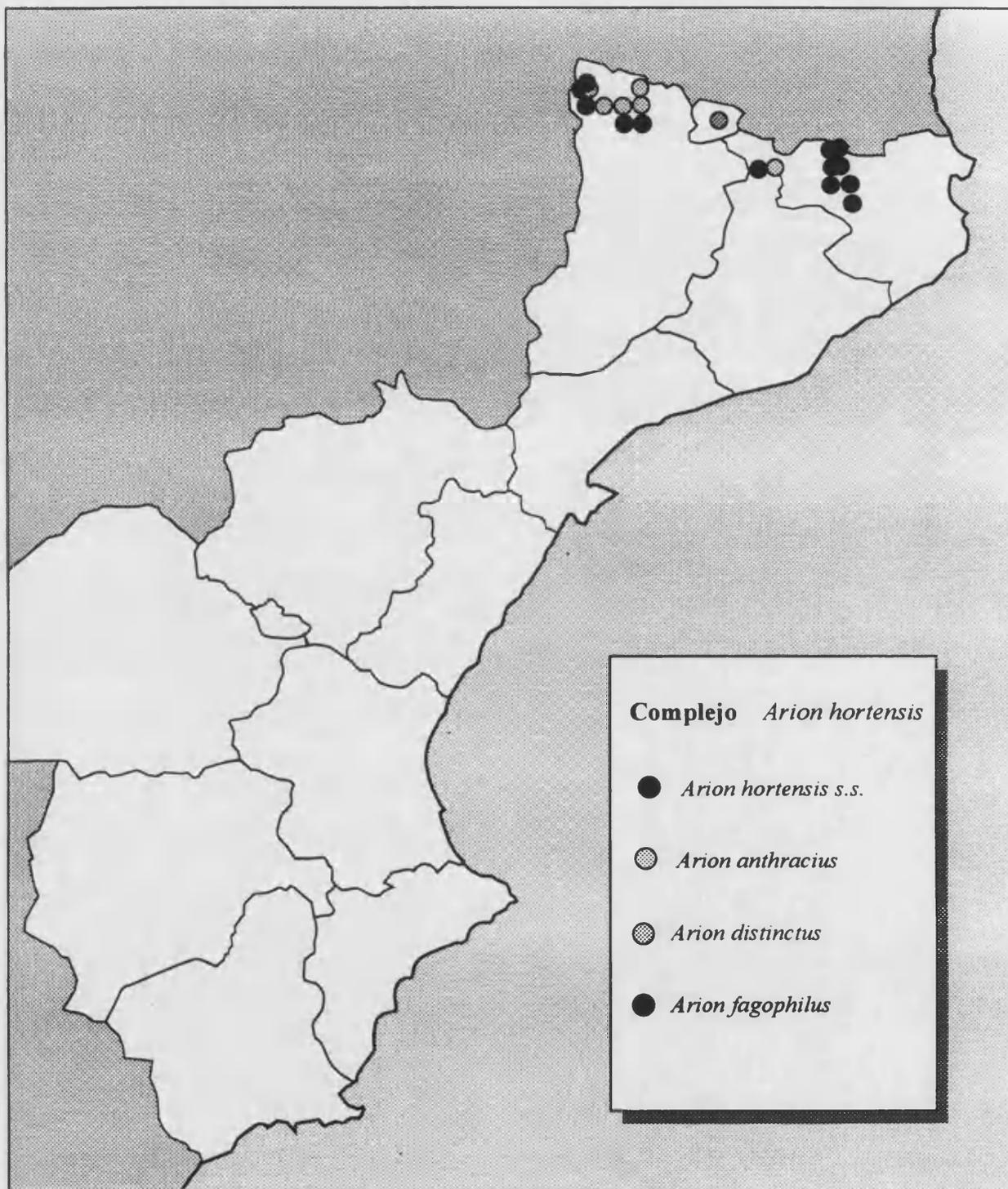


Tabla III: **CUADRO COMPARATIVO DE LAS ESPECIES DEL COMPLEJO *ARION HORTENSIS* EN EL NORDESTE DE LA PENÍNSULA IBÉRICA**

	Tamaño medio (en alcohol)	Dorso	Suela	Otros caracteres externos	Papila asociada a entrada epifalo	Ligula	Pigment. espermovido	Inserción conductos copulad.
<i>Arion anthracius</i>	20 mm	Negruzca. Bandas borrosas	Amarilla oscura	Laterales oscuros		No	Oscura	Coplanar
<i>Arion fagophilus</i>	26 mm	Parda. Bandas oscuras	Amarillenta	Laterales muy claros		Corta, en V.	Clara	Coplanar
<i>Arion hortensis</i>	20.5 mm	Gris. Bandas oscuras. La derecha se arquea sobre el neumostoma	Naranja	Laterales algo más claros que el dorso	Papila plana	Larga. Dos láminas paralelas	Clara	Coplanar
<i>Arion distinctus</i>	20.3 mm	Gris. Bandas oscuras. La derecha "abrazo" el neumostoma	Amarilla	Laterales claros. Tubérculos cutáneos grandes.	Papila cónica	No	Oscura	Triangular



30.- *Arion intermedius* (Normand, 1852)

CITAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

-**Provincia de València:** Domeño 30SXJ7598; Cortes 30SXJ6095; Casas Bajas 30TXK4832; Los Santos 30TXK4641 (BORREDÀ et al., 1990). Citada como *Arion (Microarion) intermedius*.

-**Provincia de Castelló:** La Sènia. Font de Sant Pere 31TBF6804; Monasterio de Benifassà. Fuente 31TBF6207; Viver. Fuente de la salud 30SYK0521; Pantano de Benitandús 30SYK2723; Vistabella del Maestrat. Fuente Coput 30TYK2864; Cinctorres. Bco. de la Parra 30TYK3597; Forcall. Font de l'Om 30TYL3703; Forcall. Mas del Fraile 30TYL3903; La Mata de Morella. Bco. Crianzón 30TYL3103; Zorita. Molino del Villar 30TYL4016; Morella. Barranco de Tir 30TYK4594; Monasterio de Vallivana 31TBE5092; Castellforí 30TYK3887; Vistabella del Maestrat. Fuente Alforí 30TYK2864; Ahín. Font de Basetas 30SYK2820; Eslida. Fuente Matilde 30SYK3017; Fuente La Reina. Fte. Las Mangraneras 30TYK0336; Arañuel. Fte. Seguer 30TYK1538; Toga. Bco. Truchellas 30TYK2435; Fredes. Bco. del Salt 31TBF6210; Traiguera. Bco. de Barranquet 31TBE7289; Benassal 30TYK4372 (BORREDÀ y COLLADO, 1994). Citada como *Arion (Microarion) intermedius*.

-**Andorra:** La Massana. Pont de Sant Antoni 31TCH7809-1300 m; Aixovall 31TCH7504- 1000 m (BORREDÀ et al., 1994). Citada como *Arion (Microarion) intermedius*.

-**Provincia de Girona:** Camino de Pla de Buet a Pla d'Aixens, Ripoll 31TDG37; Olot 31TDG57; Ribes de Fresser 31TDG38 (VILELLA, 1965)

-**Provincia de Lleida:** Arties 31TCH2627; Estahis 31TCH4616 (ALTONAGA et al., 1994). Vielha, valle de Aràn 31TCH13 (GARRIDO, 1992 ; GARRIDO, 1995, citado como *A. (Kobeltia) intermedius*).

-**Provincia de Tarragona:** Coll d'Alforja, cerca de Albarca, Serra de Montsant 31TCF26 (GARRIDO, 1992; GARRIDO, 1995, como *A. (Kobeltia) intermedius*). Serra del Montsant 31TCF26 (GARRIDO, CASTILLEJO e IGLESIAS, 1995).

-**Provincia de Cuenca:** Hoz del río Beteta 30TWK79 (GARRIDO et al., 1995; GARRIDO, 1995, como *A. (Kobeltia) intermedius*).

-**Provincia de Jaén:** Torre de Vinagre (Sierra de Cazorla) 30SWH01 (GARRIDO et al., 1995; GARRIDO, 1995, como *A. (Kobeltia) intermedius*).

MATERIAL ESTUDIADO

a) Provincia de VALÈNCIA

- Entrada al Rincón de Ademuz. Río Turia. 13/4/93. 30TXK4730. 700 m. 1 ej.
- Los Santos. Río Ebrón. 14/4/93. 30TXK4541. 900 m. 3 ejs.
- Los Santos. Río Ebrón. Casa de las Monjas. 14/4/93. 30TXK4542. 1000 m. 3 ejs.
- Vallanca. Fuente la Vega. 14/4/93. 30TXK4035. 1100 m. 2 ejs.
- Torrebaja. Río Ebrón. Azud. 15/4/93. 30TXK4839. 800 m. 5 ejs.
- Puebla de San Miguel. Bco. del Chorro. 22/5/93. 30TXK5834. 1200 m. 1 ej.
- Mas del Olmo. Bco. de Mas. 22/5/93. 30TXK5536. 1000 m. 2 ejs.
- Jalance. Fuente Bella. 13/6/93. 30SXJ6433. 400 m. 3 ejs.
- Las Casas de Utiel. Fuente de la Bicuerca. 26/6/93. 30SXJ4385. 800 m. 1 ej.

- Mijares. Fuente Ntra. Sra. de los Desamparados. 27/3/94. 30SXJ7661. 500 m. 1 ej.
- Losilla. Aras de Alpuente. Límite provincial. Río Arcos. 12/11/94. 30SXX6226. 680 m. 1 ej.

b) Provincia de CASTELLÓ

- Pobla de Benifassà. Font de Bassiets. 8/12/94. 31TBF6106. 620 m. 1 ej.
- Fredes. Pinar Pla. 12/12/94. 31TBF6212. 1200 m. 1 ej.
- Fredes. 12/12/94. 31TBF6111. 1220 m. 1 ej.
- Fredes. Monte La Tenalla. 12/12/94. 31TBF6007. 1000 m. 1 ej.

c) Provincia de GIRONA

- Pantano de la Baells. 2/4/90. 31TDG06. 1ej. J. Nebot leg.
- Espinalbes (Montseny). 11/12/94. 31TDG5235. 800 m. 1ej.
- Camprodon. Mare de la Font. 15/9/95. 31TDG4784. 1200 m. 1 ej. Jordi Nebot leg.
- Olot. Font de les Tries. 16/10/95. 31TDG5971. 500 m. 2 ej. J. Nebot leg.

d) Provincia de TARRAGONA

- Coll d'Alforja. 8/12/94. 31TBF2864. 690 m. 1 ej.
- La Mussara 8/12/94. 31TCF3772. 1050 m. 1 ej.
- Prades. Río de Prades. 8/12/94. 31TCF3277. 1000 m. 1 ej.

e) Provincia de TERUEL

- Aliaga. 7/7/92. 30TXL9506. 1200 m. 1ej.
- Camarena de la Sierra . Río Regajo de Camarena. 1/5/93. 30TXK6743. 1400 m. 3 ejs.
- Valacloche. Río Regajo de Camarena. 1/5/93. 30TXK6350. 1100 m. 1 ej.
- Gea de Albarracín. Río Guadalaviar. 1/5/93. 30TXK3775. 1100 m. 3 ejs.
- Tramacastilla. Río Guadalaviar. 2/5/93. 30TXK2276. 1350 m. 10 ejs.
- Bezas. 2/5/93. 30TXK4366. 1200 m. 3 ejs.
- Teruel. Río Guadalaviar. 2/5/93. 30TXK6068. 900 m. 2 ejs.
- Libros. Río Guadalaviar. 22/5/93. 30TXK5147. 800 m. 2 ejs.
- Beceite. La Parrissa. Río Matarraña. 23/7/93. 31TBF6419. 700 m. 2 ejs.
- Virgen de la Vega. 10/10/93. 30TXK9469. 1500 m. 2 ejs.
- Alcalá de la Selva. 10/10/93. 30TXK9475. 1500 m. 1 ej.
- Alcalá de la Selva. 10/10/93. 30TXK9271. 1400 m. 1 ej.
- Camarena de la Sierra. Cra. a Javalambre. 29/10/93. 30TXK6644. 1500 m. 1 ej.
- Camarena de la Sierra. Cra. a Javalambre. Fuente Buena. 29/10/93. 30TXK6443. 1600 m. 16 ejs.
- Valacloche. Río Regajo de Camarena. 29/10/93. 30TXK6450. 1200 m. 3 ejs.
- Bronchales. Cra. a Noguera. 30/10/93. 30TXK2084. 1650 m. 5 ejs.
- Noguera. 30/10/93. 30TXK1683. 1600 m. 3 ejs.
- Orihuela del Tremedal. 30/10/93. 30TXK1589. 1800 m. 3 ejs.
- Orihuela del Tremedal. 30/10/93. 30TXK1692. 1800 m. 1 ej.

- Villar de Salz. 1/11/93. 30TXL2505. 1100 m. 9 ej.
- Nogueruelas. 17/10/94. 30TYK0355. 1100 m. 1 ej.
- Arcos de Salinas. Río Arcos. 15/5/95. 30TXK6828. 1200 m. 4 ej.
- Torrijas. Río Torrijas. 15/5/95. 30TXK7534. 1100 m. 2 ej.

f) Provincia de CUENCA

- Rinconada. Río Turia. 14/2/93. 30SXX2451. 800 m. 12 ej.
- Campillos-Paravientos. Río Cabriel. 31/12/93. 30SXX2327. 1000 m. 3 ej.
- Cañete. Río Mayor de Molinillos. 31/12/93. 30TXK1732. 1050 m. 3 ej.
- Huerta del Marquesado. 30/4/94. 30TXK1245. 1300 m. 3 ej.
- Laguna del Marquesado. Borde de la laguna. 30/4/94. 30TXK1349. 1300 m. 4 ej.
- Vega del Codorno. Cra. a Las Majadas. 30/4/94. 30TWK9771. 1500 m. 2 ej.
- Vega del Codorno. Cra. a Las Majadas. 30/4/94. 30TWK8869. 1300 m. 2 ej.
- Huélamo. Río Júcar. 30/4/94. 30TXK0059. 1500 m. 1 ej.
- Huérquina. 1/5/94. 30TXK1736. 1100 m. 2 ej.
- Valdemoro de la Sierra. 1/5/94. 30TXK0740. 1100 m. 2 ej.
- Pajaroncillo. 1/5/94. 30SXX0824. 1200 m. 7 ej.

CARACTERES EXTERNOS

Es el ariónido más pequeño de la zona. En vivo no sobrepasa nunca los 30 mm. El cuerpo es considerablemente rechoncho, alcanzando en alcohol y como promedio unas dimensiones de 12 x 4.5 mm.

Los tubérculos cutáneos son subhexagonales, y en la región dorsal frecuentemente son cónicos, dándole al animal cuando esta contraído un curioso aspecto erizado que le ha valido en los países anglosajones el nombre común de "babosa erizo".

El color es muy variable, aunque es uniforme en cada población. El más común es gris con un par de bandas oscuras laterales bordeadas hacia dentro por fajas claras. En el escudo se arquean ligeramente pero la banda derecha abraza al neumostoma como en *A. distinctus* y no lo rodea por arriba como en *A. hortensis*. Laterales por lo general más claros que el dorso.

Cabeza y tentáculos oscuros, negro-azulados, siendo un carácter común a todas las variedades de color. Orla fina con lineolas poco visibles. Suela por lo común de color amarillo intenso.

Mucus amarillento en el dorso y amarillo intenso en la suela.

VARIABILIDAD

Es una especie de aspecto externo muy variable. Hay poblaciones de color gris ceniza uniforme, sin bandas. Otras casi blancas con o sin bandas. Igualmente las hay de tono pardusco o verdoso. También pueden aparecer trazos negros distribuidos irregularmente por el dorso y los laterales. Algunos ejemplares son muy oscuros, casi negros.

La suela, comúnmente amarillo limón intenso, puede ser de varios tonos dentro del amarillo, o incluso ligeramente verdosa o grisácea.

El aspecto erizado característico aunque es común, no es el más frecuente en nuestras poblaciones.

ANATOMÍA INTERNA

Concha

Los gránulos calcáreos sueltos típicos de los ariónidos, en esta especie frecuentemente están unidos formando una pseudolimacela.

Aparato digestivo

Mandíbula arqueada de color pardo rojizo. Está ornamentada por unas diez costillas regulares y bien espaciadas. Rádula típica de los ariónidos.

Genitalia

Atrio claramente dividido en dos porciones. El atrio inferior aparece muy desarrollado; es de aspecto glanduloso y de tonalidad blanquecina, amarillenta o anaranjada en vivo que pasa a ser grisácea tras la fijación. El atrio superior es bastante menor.

El epifalo se inserta en el atrio superior con un engrosamiento anular. Es ligeramente más corto que el conducto deferente.

Espermateca esférica u ovalada, con conducto corto que se ensancha en la desembocadura en el atrio. Con cierta frecuencia se encuentra en su interior un material denso, blanqueino y granuloso, que GARRIDO (1992) califica de "harinoso".

Oviducto libre lineal, sin ningún tipo de engrosamiento y sin lígula en su interior. Desemboca a la misma altura que el epifalo.

Músculo retractor dividido en tres ramas: una se inserta en el oviducto libre distal, otra en el refuerzo anular de la desembocadura del epifalo, y la tercera en el conducto de la espermateca.

Espermoviducto corto, y en algunos ejemplares muy grueso y de aspecto translúcido. Glándula de la albúmina grande y amarillenta.

La ovotestis es negruzca y suele estar oculta parcial o totalmente por los lóbulos de la glándula digestiva.

Espermatóforo: Nunca se había encontrado y dado el tipo de reproducción de esta especie (ver el siguiente punto) se llegó a pensar que no existía, pero recientemente (GARRIDO, 1992; GARRIDO *et al.*, 1995) se ha descrito a partir

de ejemplares de la sierra de Montsant (T) y la Hoz de Beteta (CU): miden entre 3 y 3.5 mm y tienen forma de arco, con un extremo de bordes aserrados y otro liso, aguzándose en ambos ápices.

REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO

Se han realizado numerosos estudios sobre este particular en la especie que nos ocupa. El sistema normal de reproducción de *A. intermedius* es la autofecundación (MC CRACKEN y SELANDER, 1980 en SOUTH, 1992), lo que viene demostrado por la ausencia de heterocigotos. Además, nunca se ha observado la cópula y los especímenes aislados producen huevos viables (GARRIDO *et al.*, 1995).

Tampoco se había observado el espermátforo, que se creía inexistente. Sin embargo, a partir del material denso y blanquecino en forma de corpúsculos que en alguna ocasión se encuentra en el interior de la espermateca, GARRIDO *et al.* (1995) han conseguido encontrar algunos espermátforos, lo que induce a pensar que probablemente pueda existir una forma mixta de reproducción, en la que la forma normal, uniparental, alterne con otra biparental con fecundación cruzada.

En cualquier caso, tal y como estudió SOUTH (1982, 1989), los ejemplares británicos alcanzan la madurez sexual en agosto-septiembre, lo que coincide con nuestras observaciones, con ejemplares adultos en otoño-invierno y juveniles e inmaduros en primavera y principios de verano. La puesta tiene lugar en septiembre u octubre, y la eclosión en octubre y noviembre. Tienen un ciclo vital anual, muriendo los individuos tras la puesta.

Los huevos, depositados a poca profundidad en la tierra suelta o entre la hojarasca, son esféricos y de unos 2 mm de diámetro, y son depositados en pequeños grupos. Según QUICK (1960), tardan unas tres semanas en eclosionar.

DISCUSIÓN

Esta pequeña babosa, se distingue externamente de otras ariónidos por su pequeño tamaño y el aspecto erizado de muchos de sus ejemplares cuando se contraen. De todas maneras se puede confundir fácilmente con los componentes del complejo *Arion hortensis* de los que se distingue tras su disección por el oviducto libre tubular, no engrosado, y sin lígula de *A. intermedius*.

ECOLOGÍA

Una gran cantidad de recolecciones han tenido lugar en choperas, entre la hojarasca caída donde típicamente aparecen adheridos por la suela a la superficie foliar inferior. También aparece en pinadas, quejigales, o bosques mixtos.

Teniendo en cuenta que las choperas, hábitat típico de esta especie en nuestra zona, son de implantación humana, podemos calificar a esta especie de parcialmente sinantrópica aunque no se encuentre en terrenos agrícolas.

Se ha encontrado siempre a alturas superiores a 400 m.

En una ocasión, en Casas Bajas (Rincón de Ademuz, Valencia), en el mes de julio y condiciones de gran aridez se observaron dos individuos debajo de una gran piedra en proceso de estivación, estando cada uno envuelto en una cápsula de barro, no ajustada al cuerpo del animal, que tenía así cierta holgura. Una de las cápsulas era completa y la otra no, dejando un resquicio por el que se observaba al animal. Este mismo hecho ha sido referido por SOUTH (1992) y FECHTER y FALKNER (1993) entre otros.

DISTRIBUCIÓN

General

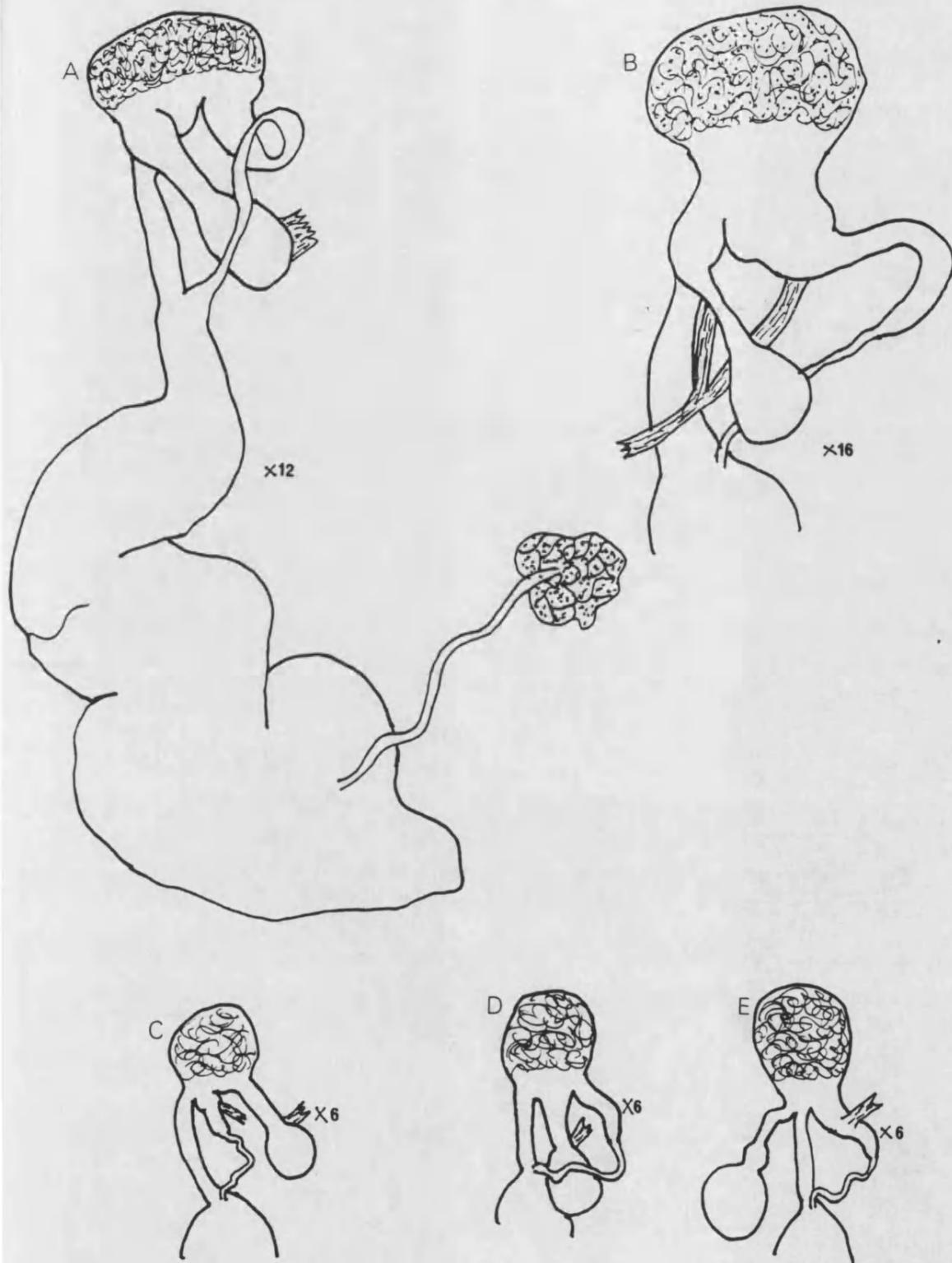
Europa Occidental (KERNEY *et al.* 1983). Oeste y Centro de Europa (FECHTER y FALKNER, 1993).

SOUTH (1992) recoge datos de distintos autores y señala que está ampliamente distribuida por Europa, llegando al extremo sur de la Península Itálica. Por el norte llega hasta el sur de Suecia aunque es la babosa más abundante en las islas Feroe. Se ha introducido en Nueva Zelanda y Norteamérica. En Estados Unidos se encuentra en el nordeste y en California (CHICHESTER y GETZ, 1969).

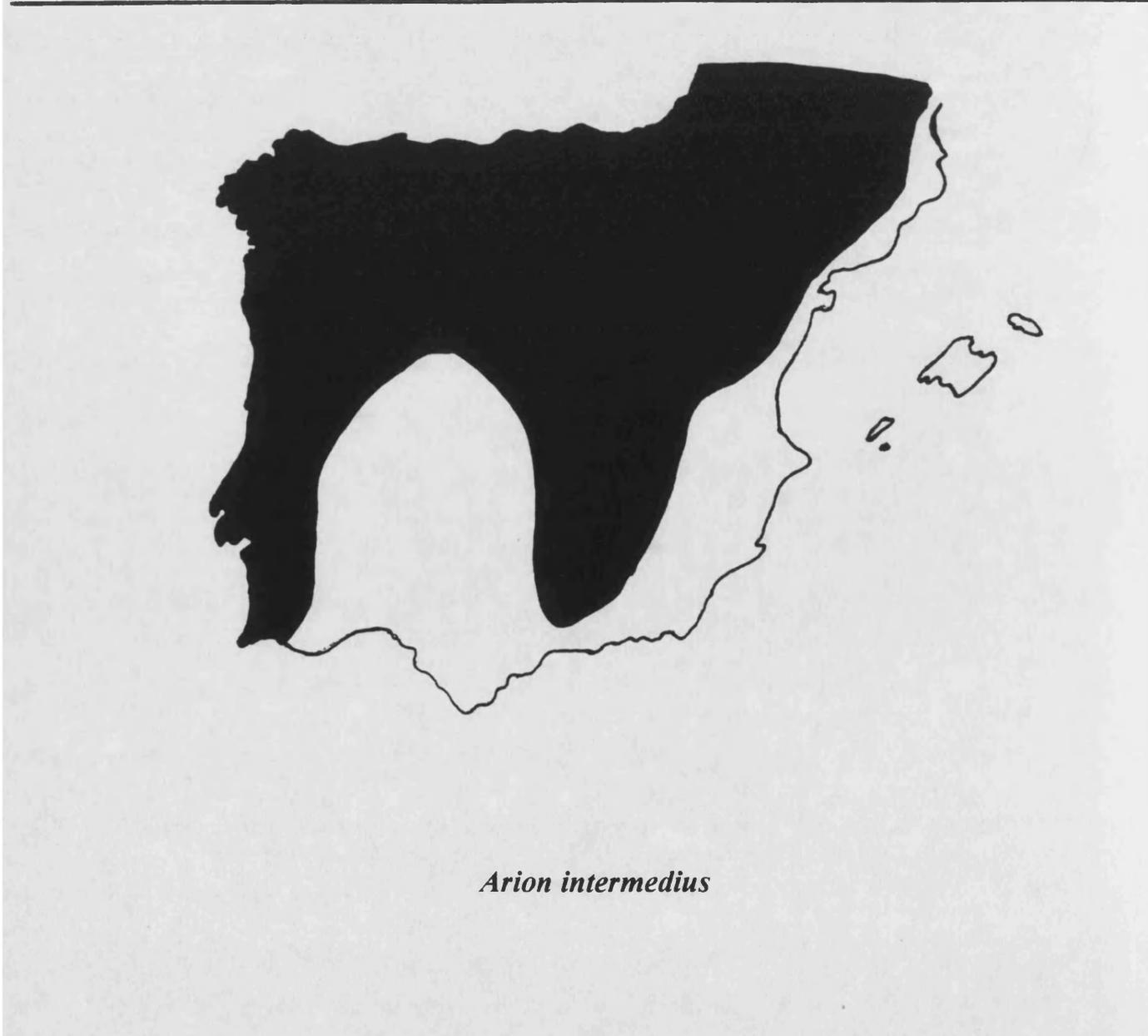
Península Ibérica

En nuestra área se encuentra solamente en la parte septentrional, situándose los registros más meridionales en puntos del interior de la provincia de València. Sin embargo, una notable excepción es el hallazgo de esta especie en la sierra de Cazorla (GARRIDO *et al.*, 1995), en uno de cuyos individuos se encontró un espermátóforo completo.

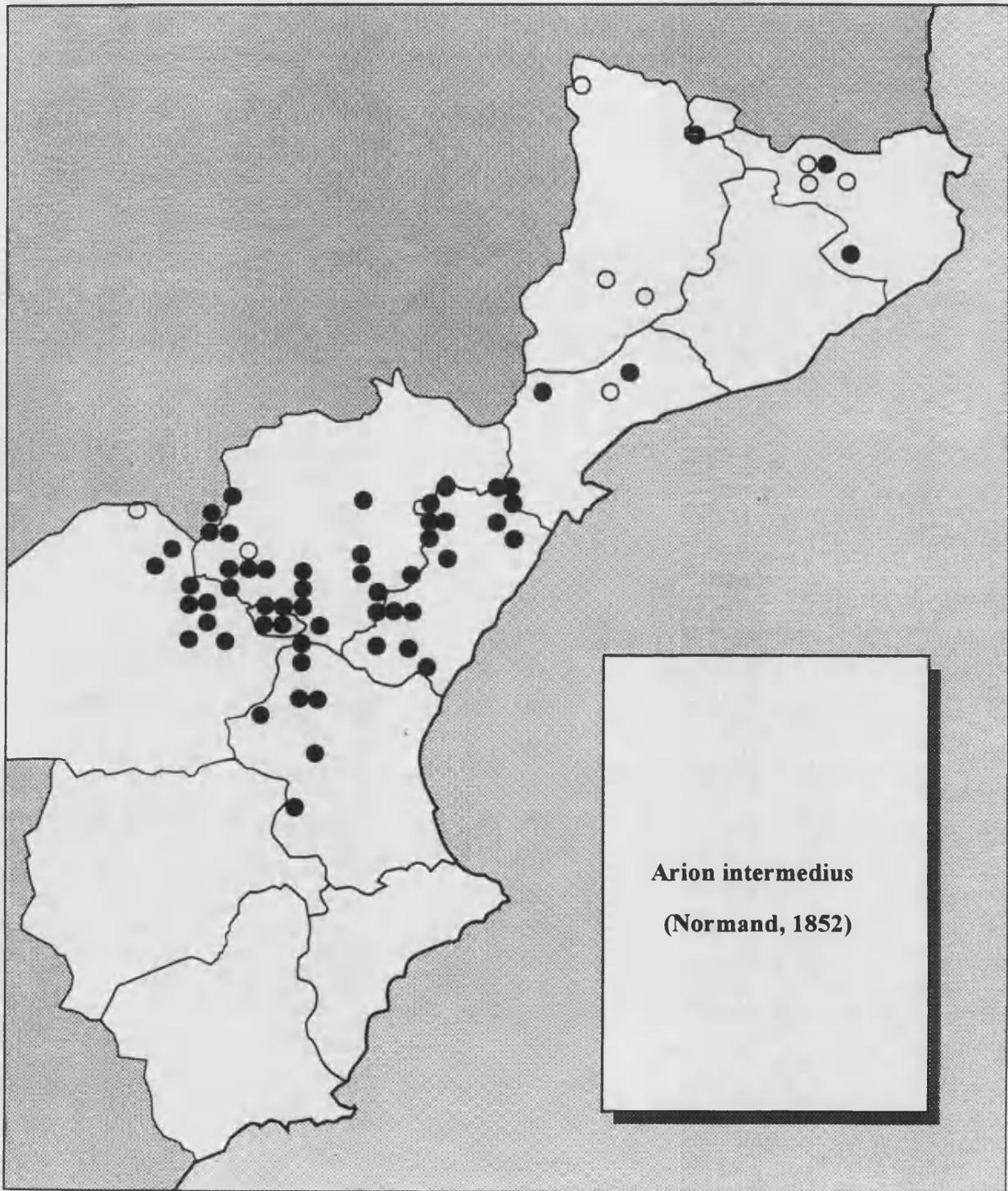
Se ha citado en el Pirineo de Huesca (ALTIMIRA y BALCELLS, 1972); País Vasco (GÓMEZ *et al.*, 1981; MARTÍN, 1985); Galicia (CASTILLEJO, 1982); Picos de Europa (ANADÓN y OJEA, 1984); Navarra (LARRAZ y EQUISOAIN, 1993; y otros); Portugal (RODRÍGUEZ, 1990; CASTILLEJO y RODRÍGUEZ, 1993); Cantabria, Soria, la Rioja, Zaragoza (GARRIDO, 1992); Burgos, Asturias, León, Zamora, Palencia, Valladolid (ALTONAGA *et al.*, 1994). En general, por toda mitad norte peninsular, aunque además de la cita de Cazorla nombrada, también se ha señalado su presencia en el Sur de Portugal (CASTILLEJO y RODRÍGUEZ, 1993).

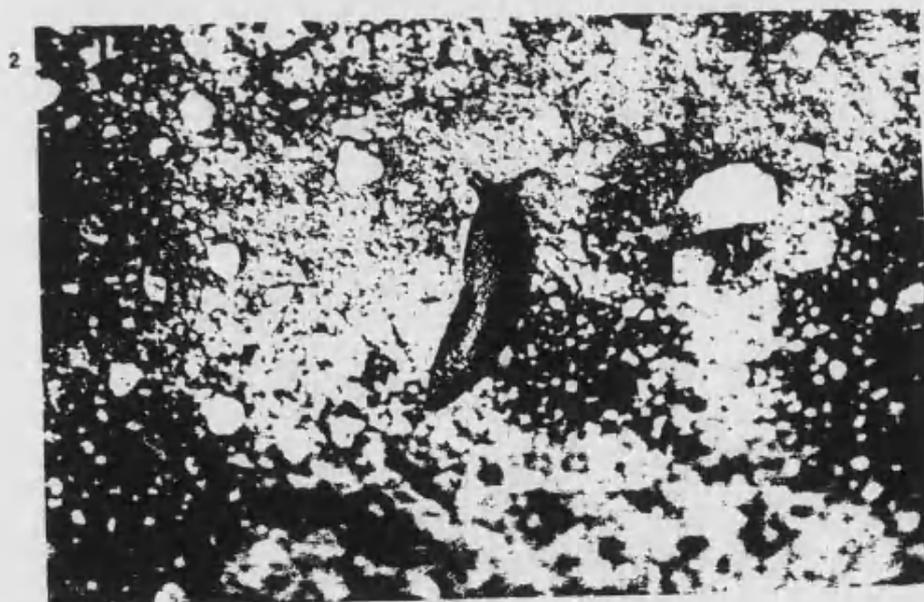
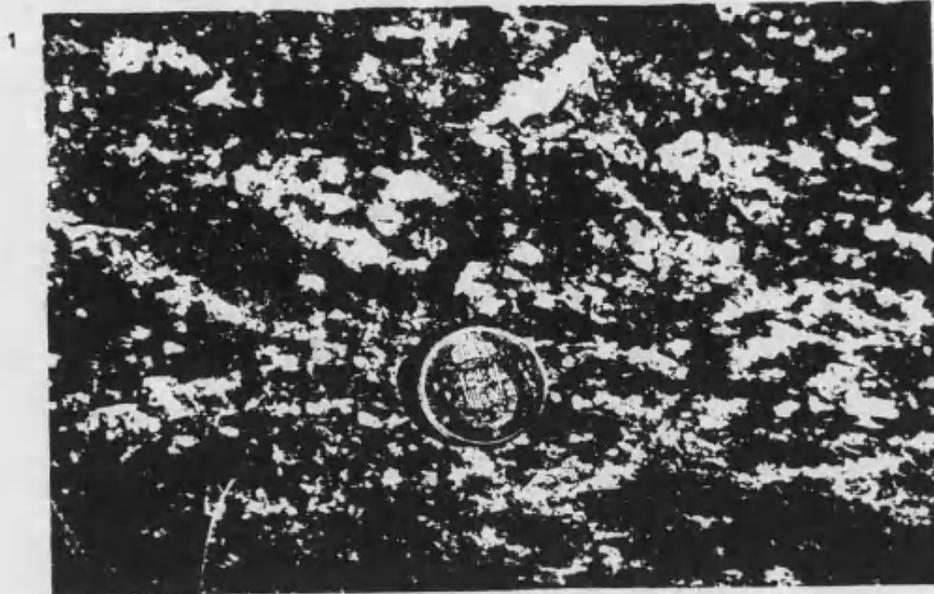


Arion intermedius: A. Aparato reproductor de un ejemplar del Rincón de Ademuz (València). B. Genitalia distal de un ejemplar de Andorra. C. Genitalia distal. Camprodon (Girona). D. Genitalia distal. Virgen de la Vega (Teruel). E. Genitalia distal. Fredes (Castelló).



Arion intermedius





Arion intermedius: 1. Aixovall (Andorra). 2. Forcall (Castelló).

Familia TESTACELLIDAE Gray, 1840

Babosas carnívoras, con pequeña concha externa. Comprende un sólo género, *Testacella*, con tres especies europeas y del norte de África, todas ellas presentes en nuestra área de estudio.

Género *TESTACELLA* Cuvier, 1800

Pulmonados desnudos de tamaño medio, costumbres nocturnas y hábitos hipogeos. Son carnívoras predadoras, que persiguen y dan caza en sus galerías a las lombrices de tierra. SOUTH (1992), recogiendo datos de Taylor, señala entre sus presas, además de las lombrices, otras babosas, caracoles y miriápodos.

Se conocen fósiles desde el Oligoceno superior (ROBLES, 1986).

CARACTERES EXTERNOS

Concha ariculiforme externa con una vuelta y media situada en el extremo posterior del cuerpo la cual es muy pequeña, mucho menor que el pie, y cubre el manto que al contrario de todas la demás babosas europeas está en posición terminal dorsal y no justo por detrás de la cabeza. Es la única babosa europea con concha externa ya que la consideración de la familia Daudebardidae como babosa es discutida y en Parmacellidae, la concha es parcialmente externa y sólo en ejemplares juveniles.

Son de tamaño mediano a grande, pudiendo alcanzar unos 10 o 12 cm en extensión.

El cuerpo es piriforme, con la parte más ancha en la región posterior. Se puede alargar extraordinariamente tomando aspecto vermiforme para deslizarse por las galerías de las lombrices de tierra de las que preferentemente se alimentan. Al contraerse, el animal se ensancha mucho y adquiere considerable dureza.

Tubérculos dérmicos pequeños e irregulares, algo prominentes cuando el animal se contrae. Los tentáculos oculares u omatóforos, a diferencia de otras babosas se estrechan hacia el extremo terminal, siendo pues afilados. De la concha parten dos surcos profundos con ramificaciones hacia los dos lados que recorren la superficie dorsal del animal, llegando hasta las cercanías de los tentáculos. Son divergentes cerca de la concha y convergentes en la parte anterior. No poseen glándula mucosa caudal.

ANATOMÍA INTERNA

Aparato digestivo

Carecen de mandíbula. El cono bucal está muy desarrollado. Es alargado y muy musculoso, y en él se insertan numerosos y poderosos músculos. En su interior hay una rádula muy desarrollada con numerosos dientes, largos, estrechos y afilados, con la punta en forma de arpón, y dispuestos en filas transversales en forma de V. El odontóforo puede proyectarse violentamente hacia el exterior, evaginándose y empujando la rádula que presenta los dientes erectos. Así, se atraviesa el tegumento de las presas, las cuales quedan empaladas. La retracción del odontóforo es lenta y así la presa es engullida poco a poco.

El estómago está poco desarrollado, aunque el buche se puede dilatar de una forma inverosímil, albergando lombrices de gran tamaño. El lazo intestinal, normalmente dirigido hacia atrás, se encuentra obliterado, y el recto discurre hacia atrás, en lugar de hacia delante como en otras babosas, a buscar el ano situado al lado del orificio respiratorio en el extremo posterior.

Complejo paleal

El desplazamiento al extremo posterior de la región paleal conlleva para sus órganos un giro de 180 ° en el sentido de las agujas del reloj. Así, el corazón y el pericardio se sitúan en el lado derecho del riñón, con el ventrículo en frente de la aurícula.

Genitalia

Vagina sin glándulas accesorias. El músculo retractor del tentáculo derecho pasa entre el pene y la vagina. No hay espermatóforos. Espermateca por lo general muy desarrollada.

31.- *Testacella maugei* Férussac, 1819

CITAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

-Provincia de Alacant: Banyeres 30SXH87 (GASULL, 1975)

-Provincia de Murcia: Cartagena 30SXG76; Totana 30SXG38; Caravaca 30SXH01 (GASULL, 1975).

-Provincia de Albacete: Ossa de Montiel 30SWJ2314 (BORREDÀ *et al.*, 1991).

MATERIAL ESTUDIADO

a) Provincia de GIRONA

- Vall d'en Bas. 6/3/90. 31TDG5066. 800 m. Jordi Nebot leg. 1 concha (11 x 6 mm).

b) Provincia de ALACANT

-Sagra (Puerto de Sagra). Bco. del Castelló. 2/10/94. 30SYJ5201. 200 m. 2 ejes.

CARACTERES EXTERNOS

Los ejemplares que hemos examinado eran juveniles. RODRÍGUEZ y ONDINA (1994) reseñan que es una especie de tamaño medio, alcanzando entre 35 y 50 mm.

El dorso es de color rosa pálido con matices amarillentos y profusión de manchas oscuras irregulares. Los surcos parten desde la misma concha y bien separados en su origen (unos 5 mm según GASULL, 1975).

Cabeza y tentáculos grisáceos. Mucus ligeramente amarillento. Suela de color salmón a algo anaranjada.

GASULL (1975) reporta un color gris sucio con manchas más oscuras, color que se aclara hacia los lados. Pie amarillento.

Concha

La concha auriculiforme tiene tonalidad castaña y es relativamente grande (3 x 2 mm en el ejemplar de Ossa de Montiel que no supera los 14 mm), bastante más que en las otras especies del género. Toda la parte posterior del cuerpo se halla cubierta por dicha concha, cuyas dimensiones en adultos son 12-16 mm x 6-7 mm (CAMERON *et al.*, 1983), lo que permite diferenciar bien esta especie de otras *Testacella*, con conchas mucho menores. MARTÍN, 1985 describe la concha de *T. maugei* sobre ejemplares del País Vasco y da un tamaño de alrededor de 8 x 4.5 mm, dimensiones que la acercaría a las otras especies de *Testacella*, con conchas de 8 x 4 mm según CAMERON *et al.* (1983) o de 6 x 3.5, según

GASULL (1975) para *T. scutulum*. Este mismo autor en la expresada obra señala unas dimensiones de 14 x 7 mm para la concha de *T. maugeri* del sudeste ibérico.

La concha de Vall d'en Bas (GI) que hemos examinado, alcanzaba unas dimensiones de 11 x 6 mm, más cerca de *T. maugeri*, que de *T. scutulum*, que es la babosa más común en la comarca gerundense de la Garrotxa, por lo que nos inclinamos a determinarla como *T. maugeri*.

ANATOMÍA INTERNA

No se ha conseguido examinar el genital, por la falta de madurez sexual de nuestros ejemplares.

MARTÍN (1985) y RODRÍGUEZ y ONDINA (1994), describen el aparato reproductor de esta especie de la misma manera:

Atrio genital reducido en el que se insertan cortas y fuertes fibras musculares. Pene largo y estrecho, con la parte distal más gruesa que la proximal. El interior del pene está recorrido longitudinalmente por un pliegue. Músculo retractor peneal largo, estrecho e insertado en el extremo lateral distal del pene. Conducto deferente delgado, largo, replegado en las proximidades del espermoviducto y que desemboca en el pene, por debajo de la inserción del músculo retractor. Bolsa copulatriz esférica, con canal largo y delgado que se engruesa. cerca de la desembocadura del oviducto. Oviducto libre y vagina cortos y gruesos.

REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO

No hemos encontrado datos sobre esta especie. Probablemente la cópula tenga lugar debajo de la superficie del suelo, como ocurre en *T. haliotidea* y *T. scutulum*.

DISCUSIÓN

En nuestra opinión, esta especie se puede diferenciar con facilidad de las otras dos cogenéricas presentes en la zona. En primer lugar, por el tamaño mucho mayor de la concha en *T. maugeri* donde todo el extremo posterior del cuerpo queda recubierto por ella, siendo este carácter apreciable ya en ejemplares muy juveniles. En las otras especies la concha parece una pequeña uña que no recubre en absoluto la superficie posterior. Otro carácter externo diferenciador sería la tonalidad rosada o asalmonada que puede aparecer en esta especie, que nunca se da en las otras, siempre amarillentas. También es un carácter típico la gran separación existente entre los surcos dorsales en su origen, en el extremo anterior de la concha.

MARTÍN (1985) menciona como caracteres diferenciales respecto a la morfología genital el pene desprovisto de flagelo y ciego y el conducto de la spermateca largo y bulboso en la base.

ECOLOGÍA

Nuestras dos recolecciones tuvieron lugar en una chopera abandonada, debajo de un tronco en putrefacción (Ossa de Montiel, Albacete) y en un limonar, debajo de piedras y troncos junto a un muro (Sagra, Alacant). En ambos casos, la superficie del suelo estaba muy húmeda, y el terreno era suelto y disgregado, encontrándose lombrices de tierra en las cercanías del hallazgo.

Como todas las especies de su género, *T. maugei* es carnívora y depredadora dando caza sobre todo a las lombrices de tierra.

Su hábitat es subterráneo, prefiriendo suelos bien estructurados. Son de costumbres nocturnas. RODRÍGUEZ y ONDINA (1994) refieren un antiguo comentario de TAYLOR (1907) sobre que la saturación del suelo por las lluvias es perjudicial para *Testacella* ya que provoca su ascenso desde sus refugios subterráneos a la superficie donde se esconde bajo piedras y otros lugares, pero quedando más desprotegida frente a sus depredadores. PELSENEER (1935) indica que se pueden enterrar a una profundidad entre 15 y 30 cm.

Al igual que *T. haliotideae* y *T. scutulium*, cuyas áreas de distribución comparte, al menos parcialmente, se considera una babosa sinantrópica y bastante rara aunque ampliamente distribuida, formando pequeñas poblaciones.

DISTRIBUCIÓN

General

Norte de Marruecos (Tánger), Madeira, Azores, Bretaña, sur de las Islas Británicas, además del oeste de la Península Ibérica (FECHTER y FALKNER, 1993).

SOUTH (1992) comenta su introducción en Sudáfrica y Nueva Zelanda.

Península Ibérica

Citada en Portugal y Galicia (CASTILLEJO y RODRÍGUEZ, 1991; RODRÍGUEZ y ONDINA, 1994), País Vasco (MARTÍN, 1985), Navarra (LARRAZ y EQUISOAIN, 1993), provincias de Cádiz y Huelva (ORTIZ DE ZÁRATE y ORTIZ DE ZÁRATE, 1961), depresión de Granada (ALONSO, 1975), Gibraltar (NORRIS, 1976) y Sevilla (ARRÉBOLA, 1990).

En nuestro ámbito geográfico solo aparece en la porción más meridional. Por lo que generalizando podemos reseñar una distribución ibérica meridional y occidental, con un núcleo añadido centrado en el País Vasco y Navarra. No se ha citado en las islas Baleares.

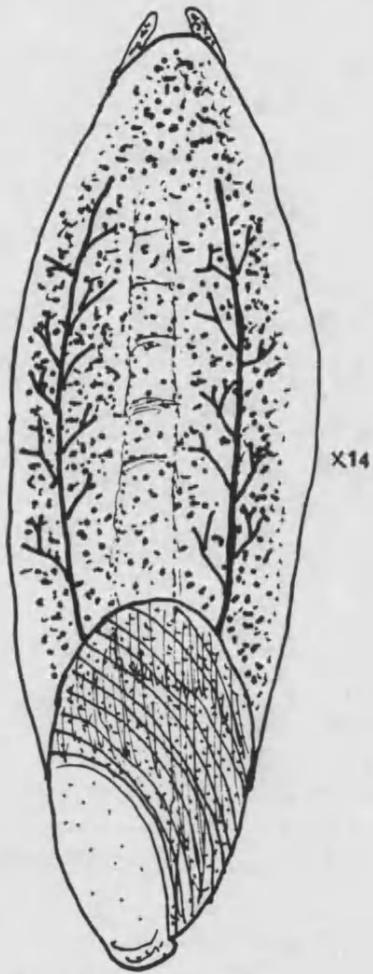
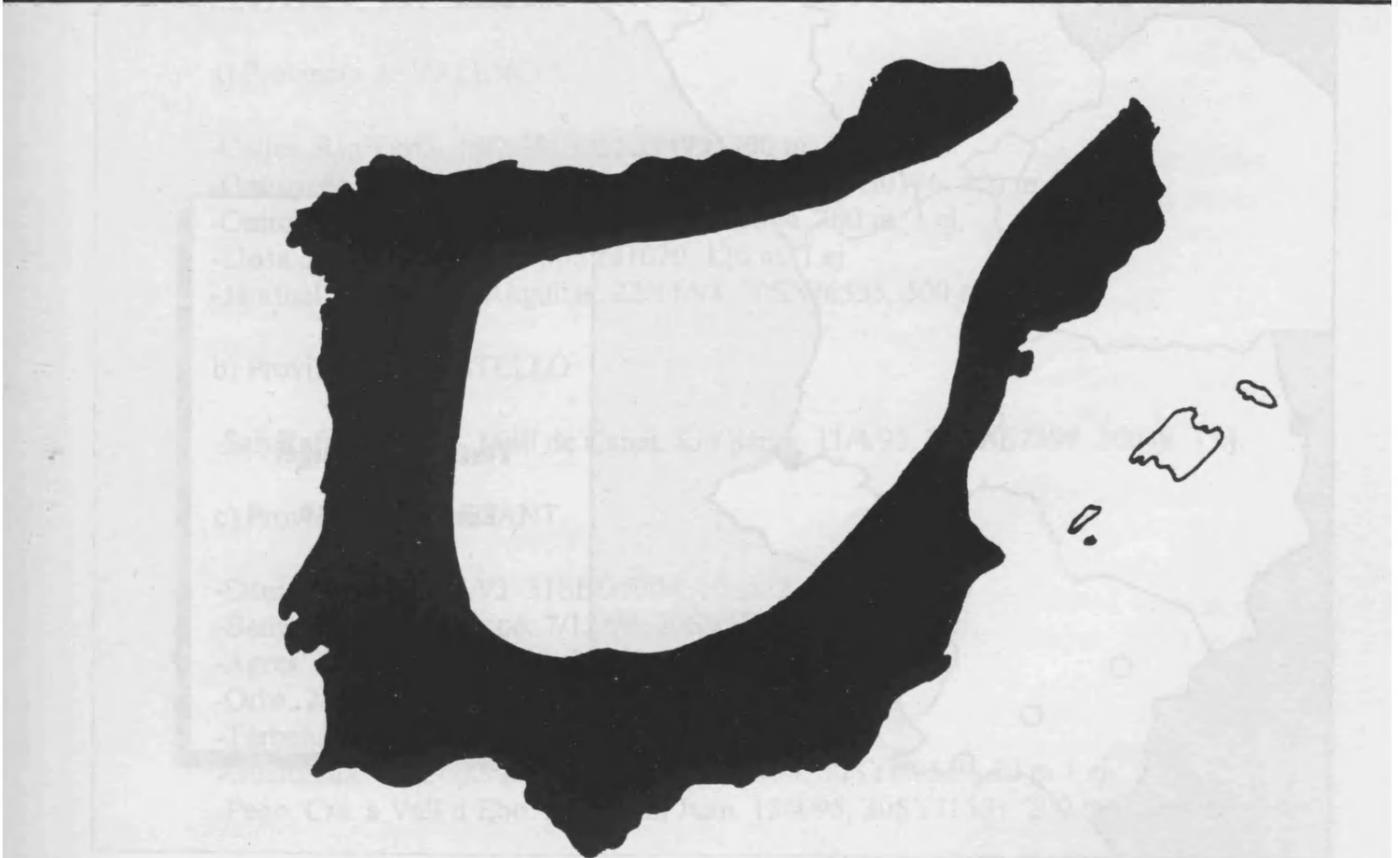
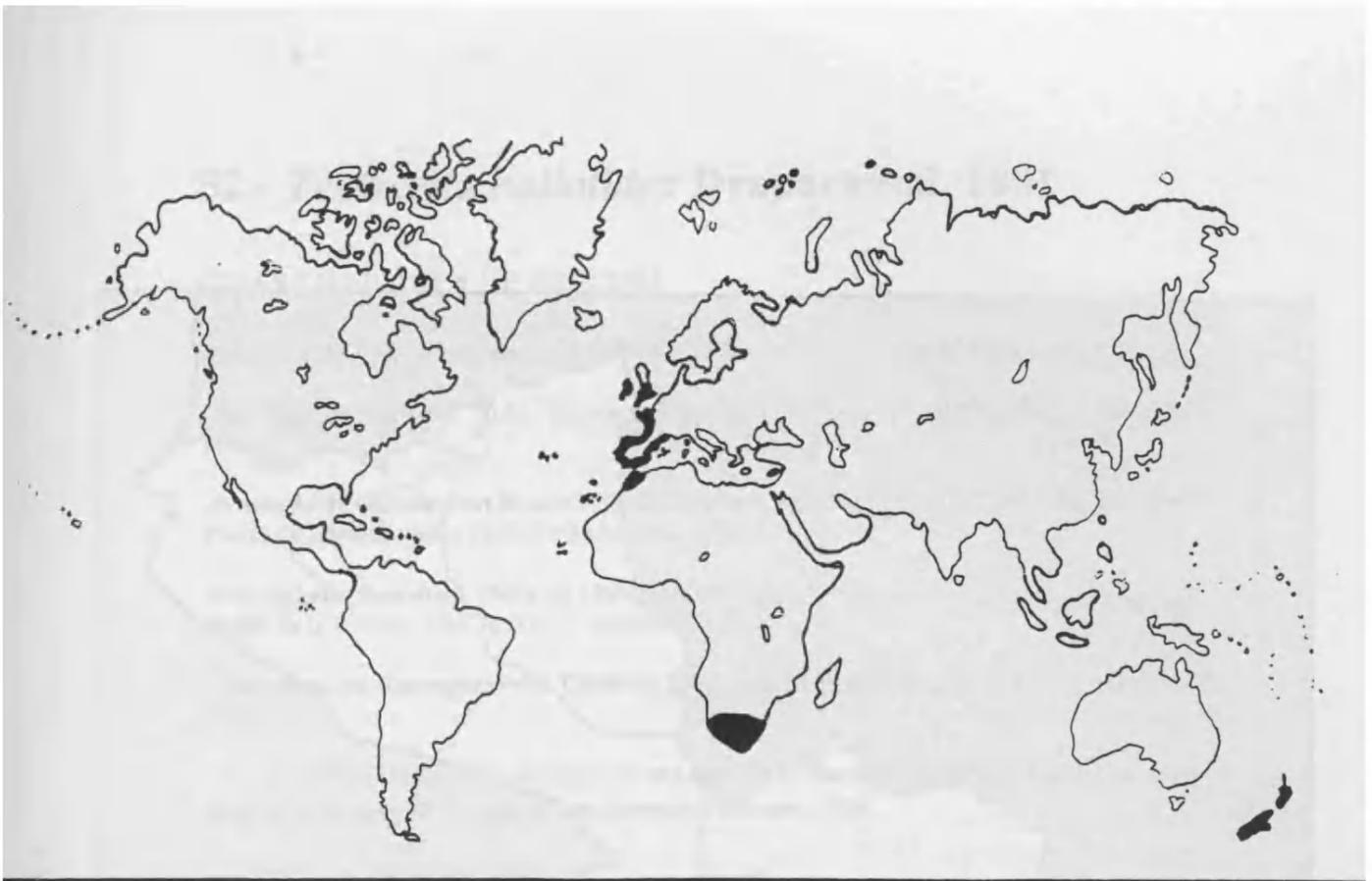


Lámina VIII: *Testacella maugeli*. Ejemplar de Ossa de Montiel (AB)

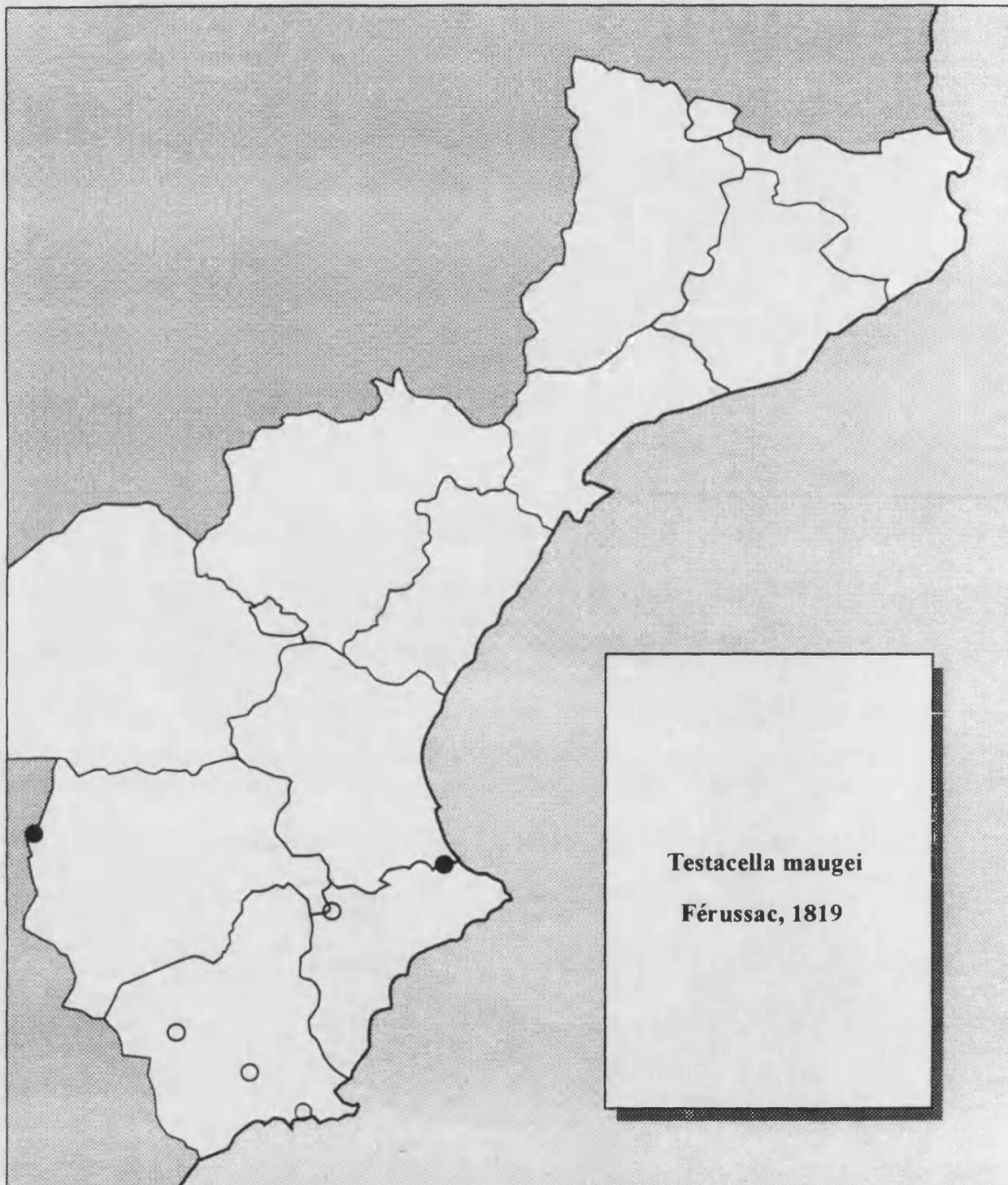


d) Provincas de GIRONA

- Viadrav (Montseay) 11/12/94 31ITM4934 400 m. 1 q.

- Sant Daniel 11/12/94 31TD08754 400 m. 1 ej.

Testacella maugiei



32.- *Testacella haliotidea* Draparnaud, 1801

CITAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

- Provincia de València: Cullera 30SYJ3741; Chulilla 30SXJ8391 (BORREDÀ *et al.*, 1990).
- Provincia de Castelló: Culla. Barranco Espinalba 30TYK4169 (BORREDÀ y COLLADO, 1994).
- Provincia de Girona: Port Bou 31TEG19; Castelló d'Ampuries 31TEG07 (ALTIMIRA, 1968).
Puerto de Capsacostas 31TDG57 (GARRIDO, 1995).
- Provincia de Barcelona: Delta del Llobregat (ALTIMIRA, 1969).
Puerto de la Pullosa, Vich 31TDG57 (GARRIDO, 1995).
- Provincia de Tarragona: Els Canaletes, Serra de Pandols, Gandesa 31TBF73 (GARRIDO, 1995).

Existen algunas citas antiguas de esta especie en varias localidades de Catalunya, donde a veces se nombra como *Testacella barcinonensis* Pollonera, 1888.

MATERIAL ESTUDIADO

a) Provincia de VALÈNCIA

- Calles. Río Turia. 14/2/93. 30SXJ7499. 300 m. 1 ej.
- Ontinyent. Ermita Virgen del Pilar. 8/12/93. 30SYH0196. 500 m. 2ejs.
- Ontinyent. Río Clariano. 8/12/93. 30SYJ1004. 300 m. 1 ej.
- Llosa de Ranes. 8/10/94. 30SYJ1020. 120 m. 1 ej.
- Jarafuel. Fuente Las Anguilas. 22/11/94. 30SXJ6535. 500 m. 1 ej.

b) Provincia de CASTELLÓ

- San Rafael del Río. Molí de Canet. Río Sènia. 11/4/93. 30TBE7399. 200 m. 1 ej.

c) Provincia de ALACANT

- Dénia. Castillo. 7/3/93. 31SBD5004. 10 m. 2 ejs.
- Banyeres. Río Vinalopó. 7/12/93. 30SYH0287. 680 m. 1 ej.
- Agres. Río Agres. 7/12/93. 30SYH1696. 540 m. 1 ej.
- Orba. 2/10/94. 30SYH5497. 120 m. 1 ej.
- Tàrbena. 2/10/94. 30SYH5288. 540 m. 1 ej.
- Guardamar del Segura. Río Segura. 23/10/94. 30SYH0519. 20 m. 1 ej.
- Pego. Cra. a Vall d'Ebo. Finca San Juan. 13/4/95. 30SYJ1501. 200 m. 1 concha.

d) Provincia de GIRONA

- Viladrau (Montseny). 11/12/94. 31TDG4934. 800 m. 1 ej.
- Sant Daniel. 11/12/94. 31TDG8754. 400 m. 1 ej.

e) Provincia de LLEIDA

-Coll de Nargó. 21/3/93. 31TCG6172. 700 m. 1 ej.

f) Provincia de BARCELONA

-Bagà. Parc del Cadí-Moixeró. Río Bagà. 15/9/94. 31TDG0582. 1200 m. 1 ej.

-Matadepera. Can Robert. /4/88. 31TDG1808. 800 m. 3 ejs.

-Matadepera. /1/95. 31TDG1706. 800 m. 1 ej.

-Castellar del Vallés. /9/95. 31TDG2508. 400 m. 1 ej. V. Bros leg.

-Matadepera. /4/95. 31TDG1906. 700 m. 1 ej. V. Bros leg.

g) Provincia de TARRAGONA

-Flix. Campo de fútbol. 8/12/94. 31TBF9667. 100 m. 1 ej.

-Horta de Sant Joan. 11/4/96. 30TYL7136. 600 m. 1 ej.

h) Provincia de TERUEL

-Beceite. La Parrissa. Río Matarraña. 23/7/93. 31TBF6419. 700 m. 1 ej.

CARACTERES EXTERNOS

Los mayores ejemplares examinados, medían en vivo y completamente extendidos unos 70 mm. En alcohol, el individuo mayor alcanza unos dimensiones de 22 x12 mm. El animal contraído adopta una morfología piriforme y se endurece considerablemente.

El dorso es de color gris amarillento, salpicado de manchas más oscuras. Presenta los dos surcos típicos del género, que en su origen, junto a la concha están separados 2-3 mm. Tentáculos puntiagudos, de color negro violáceo. Suela de color blanco amarillento. Mucus viscoso ligeramente amarillento.

Concha (Lámina IX)

Auriculiforme, algo convexa y con finas líneas de crecimiento muy patentes. Periostraco pardo. La de mayor tamaño tiene unas dimensiones de 7.5 x 5 x 2 mm, aunque las dimensiones medias son de 6 x 3 x 1 mm.

La protoconcha está algo desviada hacia la izquierda respecto al eje axial del cuerpo, y se puede observar la una vuelta y media en espiral. La cara inferior de la concha muestra un reborde bastante amplio.

El manto, bajo la concha, es de color amarillento salpicado por unos cuantos puntos negros.

ANATOMÍA INTERNA

Aparato digestivo

Bolsa radular poderosa y alargada, con 12-14 músculos laterales y 2 más, muy poderosos, insertos en su extremo posterior.

Rádula típica del género, con numerosos dientes muy afilados y alargados que semejan puñales con punta de arpón.

La glándula digestiva suele presentar un color rojizo característico.

Genitalia

Todo el aparato reproductor, incluida la ovotestis es de color claro, sin ninguna pigmentación.

Atrio genital muy reducido en el que se insertan algunas fibras musculares. Pene tubular recorrido interiormente por varios pliegues longitudinales festoneados. Presenta un ciego cónico en su tercio distal y un flagelo de longitud variable en cuyo ápice se inserta un largo músculo retractor.

Conducto deferente fino y bastante largo.

Espermateca redondeada u ovoide con un largo y fino conducto que se engruesa notablemente en su porción distal. Este engrosamiento está recorrido internamente por varios pliegues longitudinales festoneados, de tamaño mayor que los del pene. El conducto de la espermateca desemboca en el oviducto libre que es muy corto y grueso. La vagina, comprendida entre esta desembocadura y el atrio, es corta y cilíndrica.

Espermoviducto del mismo tamaño que la genitalia distal. Glándula de la albúmina grande y aproximadamente triangular.

Glándula hermafrodita redondeada y pequeña, con forma de mora. Conducto hermafrodita largo y sinuoso.

REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO

Los ejemplares adultos se han recogido hacia finales de otoño y el invierno. PELSENEER (1935) señala un doble periodo de puesta en esta especie, entre marzo y mayo y posteriormente de junio a agosto. Este dato coincide bastante con nuestras propias observaciones, ya que se han encontrado juntos o en localidades muy cercanas individuos de tamaños distintos, que podrían corresponder a puestas diferentes.

La cópula parece ser subterránea como mencionan distintos autores.

Los huevos, considerablemente alargados, miden 7 x 4 mm lo que los hace bien diferentes de los de *T. scutulium* (QUICK, 1960). Como en las otras *Testacella* son depositados a gran profundidad [hasta 50 cm según PELSENEER (1935), refiriéndose al género].

GERMAIN (1930), para este taxón (como *T. europaea* DE ROISSY) señala huevos gruesos, ovalados oblongos, hinchados en el ecuador, de 5-9 mm de longitud por 3-4 mm de diámetro, ligeramente puntiagudos y con envuelta calcárea muy dura. El número por puesta es de 6 a 7, y ésta tiene lugar de abril a septiembre. Los huevos, depositados sin orden en pequeñas galerías subterráneas eclosionan al cabo de 25-30 días.

El número cromosómico haploide en esta especie es de 32 (PATTERSON y BURCH, 1978).

DISCUSIÓN

T. haliotidea se diferencia de *T. maugeri* por el tamaño mucho menor de su concha, la menor separación de los surcos dorsales en origen y la ausencia de tonalidades rosadas. En cuanto a la genitalia, por la presencia de ciego y flagelo, de los que carece *T. maugeri*. En las descripciones y figuras que proporcionan MARTÍN y RALLO (1986) y RODRÍGUEZ y ONDINA (1994) *T. haliotidea* presenta un flagelo mucho más largo que la mayoría de nuestros ejemplares, lo mismo que en las figuras de QUICK (1960) y ALONSO *et al.* (1985). Los flagelos de nuestros individuos, por lo general son más cortos pero claramente observables, y se parecen más al de la figura de GERMAIN (1930, fig. 158. Como *T. europaea*). Tal vez el aspecto general de la genitalia de nuestros individuos se asemeje más al de *T. maugeri* según la ilustración de MARTÍN y RALLO (1986), pero la clara presencia de ciego peneal y el pequeño flagelo de nuestros individuos nos inducen a determinarlos como *T. haliotidea* y no *T. maugeri*, lo que se apoya además en las características de la concha (tamaño pequeño) y la separación (2-3 mm frente a 5 mm en *T. maugeri*) de los surcos dorsales en su origen.

Queremos remarcar además que MARTÍN y RALLO (1986) señalan para la concha de *T. maugeri* unas dimensiones de 8 x 4.5 mm, mientras que RODRÍGUEZ y ONDINA (1994), indican 13 x 7 (aproximadamente, deduciéndolo de su dibujo a escala, ya que no citan expresamente las dimensiones). CAMERON *et al.* (1983) refieren 12-16 x 6-7 mm para *T. maugeri* por sólo 7-8 x 4 mm para *T. haliotidea*. KERNEY *et al.* (1983), comunican 12-16 x 6-7 mm para *T. maugeri* y 7-8 x 5-6 mm para *T. haliotidea*. La concha mayor de *T. haliotidea* que hemos examinado medía 7.5 x 5 mm.

Todo ello nos induce a pensar que tal vez los ejemplares del País Vasco determinados por MARTÍN (1985) y MARTÍN y RALLO (1986) como *T. maugeri* podrían estar incluidos en el rango de variabilidad de *T. haliotidea*. En cualquier caso, todo esto nos indica claramente la gran variabilidad de las formas de *Testacella*.

Respecto a *T. scutulium*, nuestros individuos se diferencian por el color más claro, con pocas manchas en dicha especie, y porque los surcos dorsales se unen inmediatamente por delante del escudo en la misma, mientras que en *T. haliotideae* están separados. El pene carece de flagelo en *T. scutulium*. En cuanto a la concha, son de parecido tamaño, pero es más plana la de *T. scutulium*.

Curiosamente, en el trabajo de GASULL (1981) sobre la malacofauna de Castelló, cita *T. scutulium* y no *T. haliotideae* que parece mucho más abundante sobre todo en el País Valenciano, aunque las dos son simpátricas.

ECOLOGÍA

Especie depredadora, subterránea y sinantrópica, como otras *Testacella*. PELSENEER (1935) menciona una profundidad de enterramiento de 2 m.

La hemos recolectado en todo tipo de hábitats, con suficiente humedad y terreno suelto en los que siempre se encontraban lombrices de tierra: naranjales, huertas, fuentes, baldíos, cañaverales, junciales, bordes de caminos, etc.

En Ontinyent (Ermita Virgen del Pilar), cerca de una fuente, y debajo de una gran piedra, sorprendimos dos ejemplares de *T. haliotideae* en pleno día, uno de los cuales, de unos 30 mm, había capturado una lombriz de tierra que lo triplicaba en longitud. La tenía cogida por la mitad del cuerpo aproximadamente, con el odontóforo incrustado en el interior de la lombriz, que se debatía débilmente. Pese a la perturbación de su captura, la babosa fue engullendo la lombriz poco a poco durante tres horas y media. Finalmente abandonó una de las dos mitades del anélido cuando ya había deglutido la otra.

DISTRIBUCIÓN

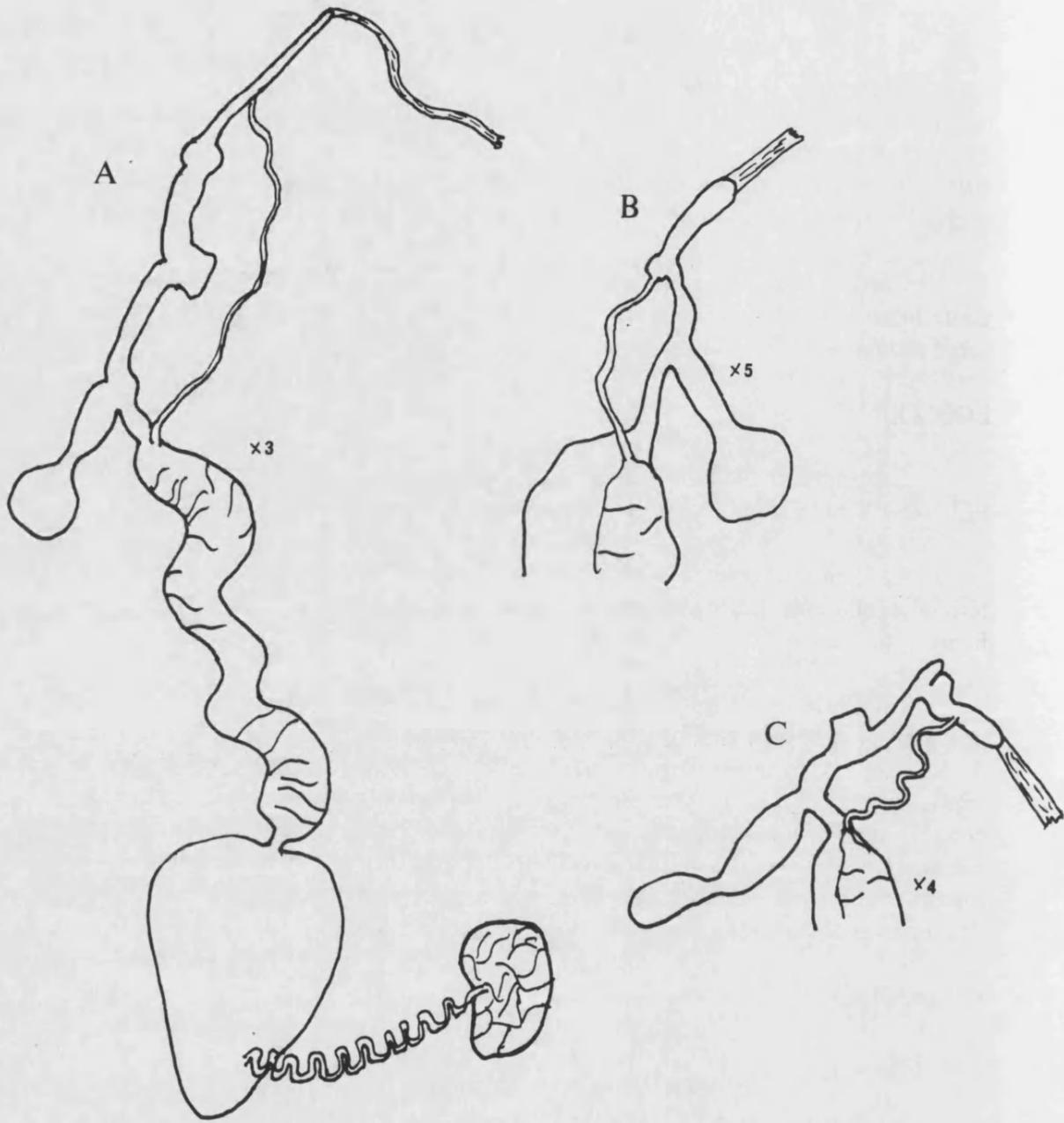
General

Europa occidental y oeste de la cuenca Mediterránea. Irlanda, Inglaterra, Oeste de Francia, Suiza, Sudoeste de Alemania, Dinamarca (KERNEY *et al.*, 1983). Nosotros la hemos recolectado (sin publicar) cerca de Tánger (norte de Marruecos).

CHICHESTER y GETZ (1973) reseñan su introducción en Norteamérica y Cuba. SOUTH (1992), señala su presencia en Nueva Zelanda.

Península Ibérica

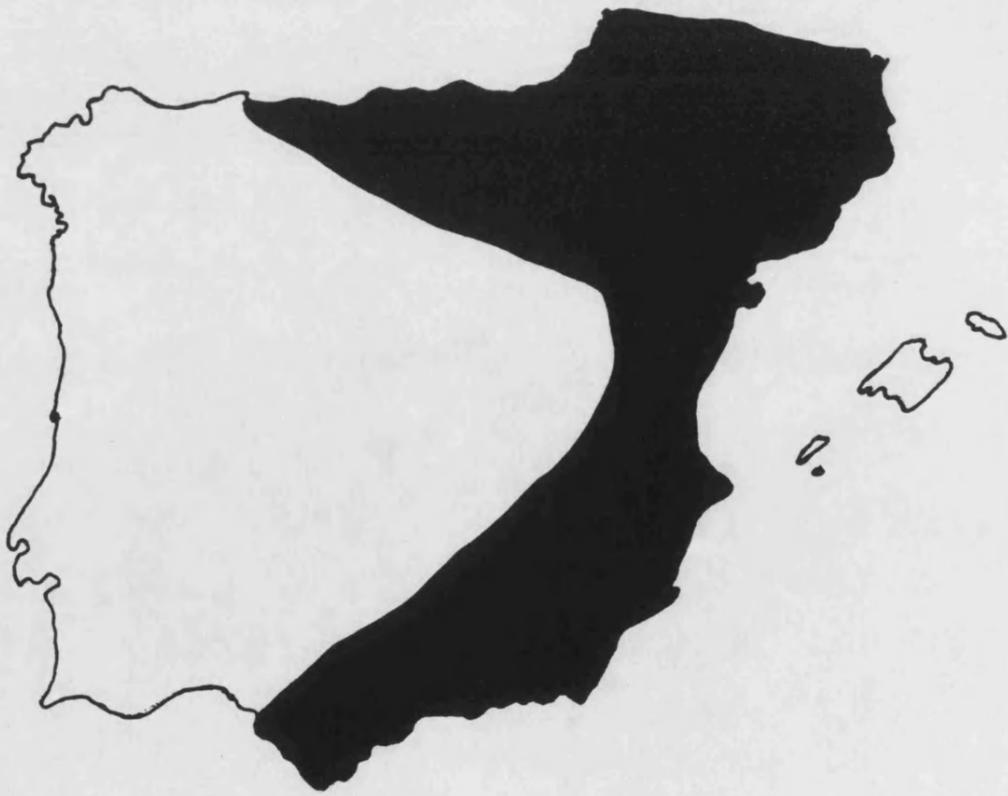
Además de la referencias en el área geográfica de esta memoria, se ha citado en Mallorca (JAECKEL y PLATE, 1964), Pirineo aragonés (ALTIMIRA y BALCELLS, 1972), Granada (ALONSO, 1975), País Vasco y Navarra (MARTÍN, 1985; MARTÍN y RALLO, 1986; LARRAZ, 1986; ALTONAGA *et al.*, 1994).



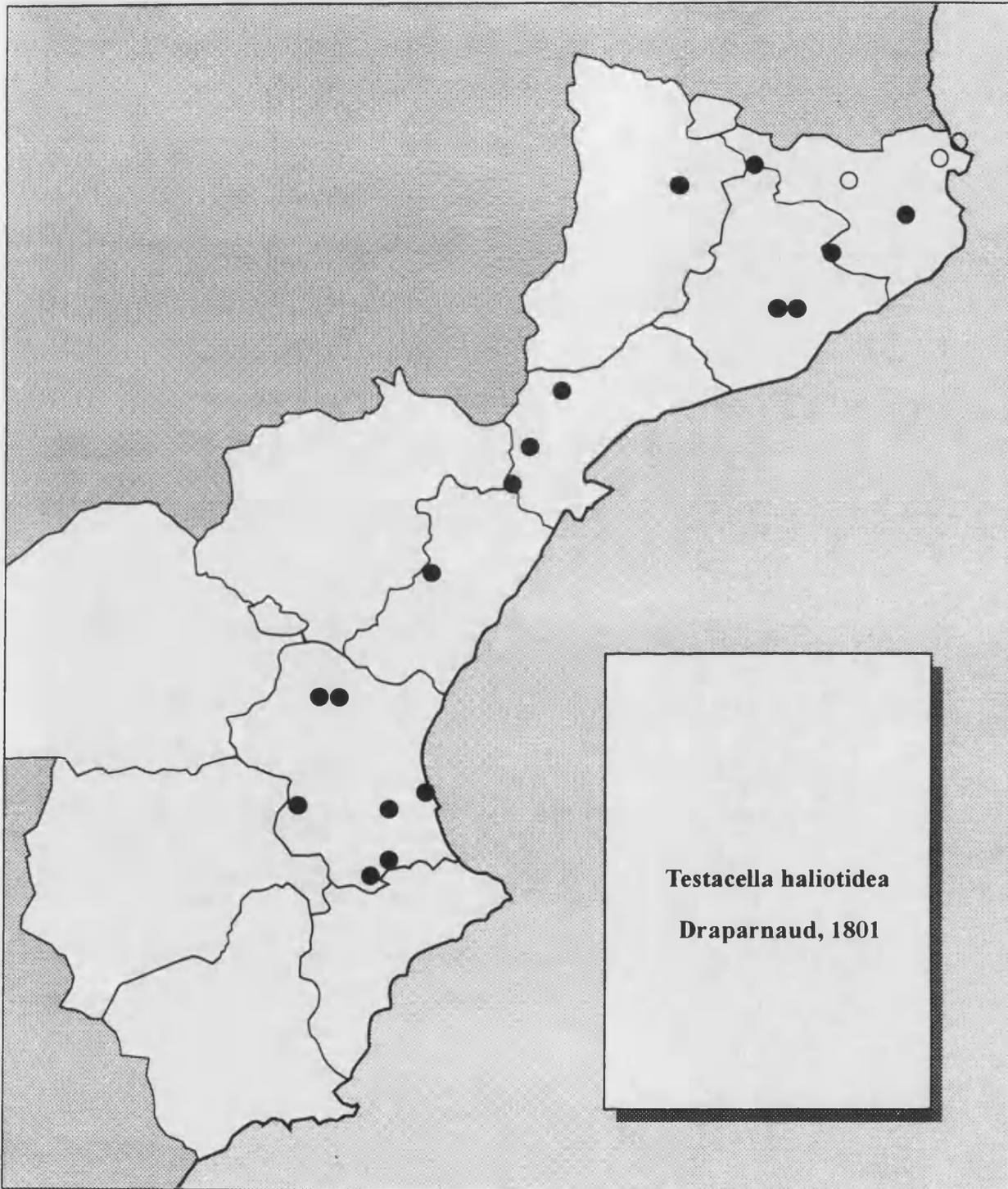
***Testacella haliotidea*:** A. Genitalia de un ejemplar de Matadepera (Barcelona). B. Genitalia distal de un ejemplar de Culla (Castelló). C. Genitalia distal de un individuo de Cullera (València).



Lámina IX: Concha de *Testacella haliotide*. Ejemplar de Matadepera (Barcelona).



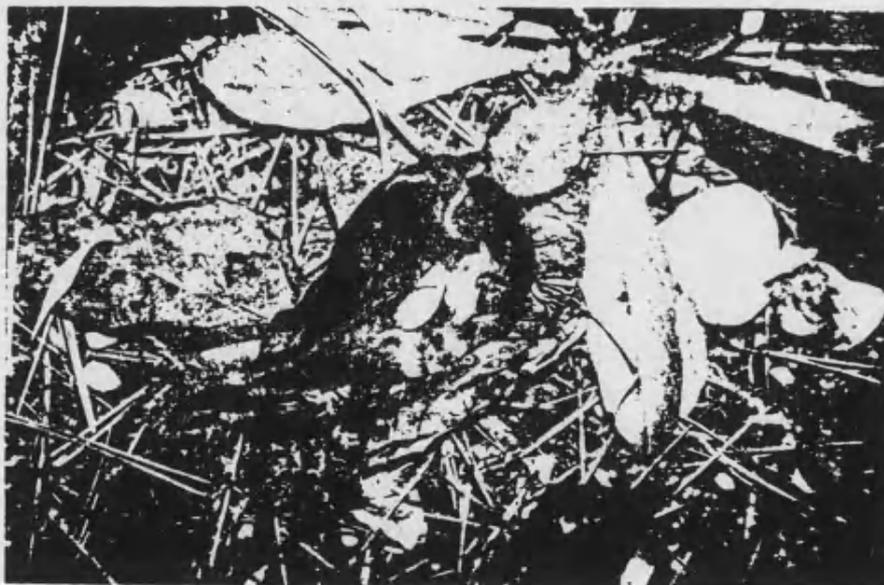
Testacella haliotideae



1



2



Testacella haliotidea: 1. Ejemplar de Culla (Castelló). 2. Ejemplares de Ontinyent (V), uno de ellos devorando una lombriz de tierra.

33.- *Testacella scutulum* Sowerby, 1823

CITAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

-**Provincia de València:** Tabernes de Valldigna 30SYJ32; Gandia 30SYJ41 (GASULL, 1975). Benifairó de Valldigna 30SYJ3227. (BORREDÀ *et al.*, 1990). Citada como *Testacella* aff. *scutulum*.

-**Provincia de Castelló:** Navajas. Fuente de la Peña 30TYK11 (GASULL, 1981) Fanzara. Barranco Turio 30TYK2732; Mas de Rosildos 30TYK5063 (BORREDÀ y COLLADO, 1994).

-**Provincia de Alacant:** Dolores 30SXH92; Mudamiento 30SXH82 (GASULL, 1975).

Existen diversas citas antiguas en la zona, a menudo como *Testacella bisulcata* RISSO, 1826: Valencia (TAYLOR, 1907); Pobla de Lillet (L), Figols (L) (BOFILL y HAAS, 1920); Olot, Blanes, Girona, Anglés, Llado, Montesquiu, Camprodó, Horta, Gualba, todas ellas en la provincia de Girona (BOFILL, HAAS y AGUILAR-AMAT, 1921); La Bisbal (GI), Barcelona (TORRES MÍNGUEZ, 1924); "litoral entre Barcelona y Gerona" (HAAS, 1929).

Nota: Tras revisar algunas conchas de la colección Gasull determinadas como *T. scutulum* por dicho autor, y teniendo en cuenta que las determinaciones basadas solamente en las mismas, sin la observación del animal completo y el estudio de su genitalia, no pueden ser demasiado fiables, creemos que las de las localidades Mudamiento y Dolores, con conchas bastante convexas, deben referirse a *T. haliotidea*, especie mucho más común en la zona. Las de Gandia (Bayrén), algo más planas, podrían ser efectivamente *T. scutulum*.

MATERIAL ESTUDIADO

Provincia de GIRONA

- Sant Feliu de Pallerols. Coll d'Uria. Font Grossa. 23/6/88. 31TDG5758. 800 m. 1 concha (8 x 5 mm). Jordi Nebot leg.
- Olot. Parc Nou. 17/1/90. 31TDG5769. 500 m. 1 ej. (Concha: 8 x 5 mm). J. Nebot leg.
- Susqueda. Cra. al Embalse de Susqueda. 9/5/90. 31TDG6448. 500 m. 1 ej. J. Nebot leg.
- Montagut. Oix de Fluvià. 24/2/91. 31TDG68. 450 m. 1 ej. J. Nebot leg.
- Olot. Mas Bernat. 3/4/93. 31TDG5870. 500 m. 1 ej. (Concha: 8 x 5 mm). J. Nebot leg.
- Olot. Parc Nou. 19/4/93. 31TDG5769. 500 m. 1 ej. J. Nebot leg.
- Olot. Parc Nou. 30/4/93. 31TDG5769. 500 m. 2 ejs. J. Nebot leg.
- Coll de Santigosa. 24/6/93. 31TDG4473. 700 m. 4 ejs. (Concha: Hasta 9 x 5.5 mm). J. Nebot leg.
- Santa Pau. Font del Pujolet. 26/8/93. 31TDG66. 1 concha (8 x 4.5 mm). Jordi Nebot leg.
- Olot. Font de Noc d'en Cols. 12/9/93. 31TDG56. 500 m. 1 concha (9 x 4.5 mm). J. Nebot leg.
- Batet. Sagrada Familia. 19/5/95. 31TDG6068. 1 ej. J. Nebot leg.
- Olot. Fageda d'en Jordà. 8/10/95. 31TDG6067. 550 m. 1 ej.

- Olot. Parc Nou. 13/10/95. 31TDG5769. 500 m. 1 ej. (Concha: 7 x 5 mm). J. Nebot leg.

CARACTERES EXTERNOS

Forma y tamaño muy similar a *T. haliotideae*. Color blanco amarillento uniforme tanto en el dorso como en la suela, aunque hay ejemplares con escasas manchas oscuras dorsales. Tentáculos negro-violáceos.

Los surcos dorsales se unen inmediatamente por delante de la concha, aunque este carácter no es constante en todos los ejemplares, pudiendo partir separados desde la concha. Mucus amarillo.

Concha (Lámina X)

Algo menor que la de la especie anterior, siendo las medidas medias de 5.5 x 3 mm (CAMERON *et al.*, indican 6-7 x 4 mm). Los ejemplares de la comarca gerundense de la Garrotxa, presentan conchas mayores, de hasta 9 x 5.5 mm. Es bastante más aplanada que la de *T. haliotideae*. Presenta finas líneas de crecimiento y muestra un periostraco de color pardo.

ANATOMÍA INTERNA

Aparato digestivo

Rádula típica del género. Bolsa radular alargada y poderosa, con cerca de treinta músculos laterales y cuatro finales.

Genitalia

Atrio genital más desarrollado que *T. haliotideae*. Pene largo, sin ciego ni flagelo. En su extremo se inserta un largo músculo retractor. Junto a esta inserción desemboca el conducto deferente, fino y tubular. Bolsa copulatriz esférica, con un fino conducto que se ensancha distalmente. Vagina corta y cilíndrica.

Espermoviducto y glándula de la albúmina como la especie anterior.

Glándula hermafrodita pardusca y redondeada. Conducto hermafrodita largo y sinuoso.

REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO

Ejemplares adultos en otoño. Sin más datos sobre esta especie.

DISCUSIÓN

Ver la discusión de las dos especies anteriores.

ECOLOGÍA

Viven en los mismos hábitats que las otras *Testacella* y tiene los mismos hábitos depredadores e hipogeos. PELSENEER (1935) señala que se puede enterrar a la asombrosa profundidad de 2.70 m.

DISTRIBUCIÓN

General

Oeste de Europa (KERNEY *et al.*, 1983).

Península Ibérica

Además de las citas del ámbito geográfico estudiado donde parece simpátrica con las otras *Testacella*, se ha señalado su presencia en la depresión de Granada (ALONSO, 1975).

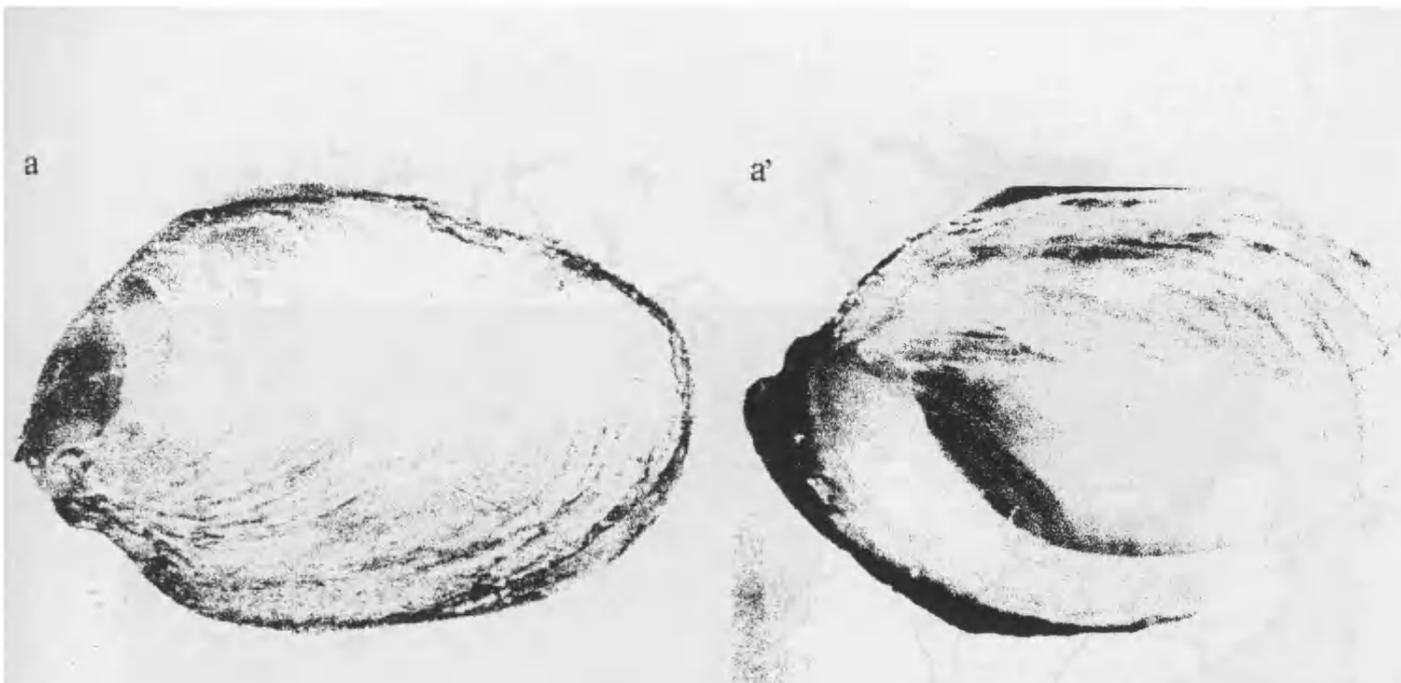


Lámina X: *Testacella scutulum*. Ejemplar de Olot (Girona). a, a'. Concha. b. Dientes radulares.

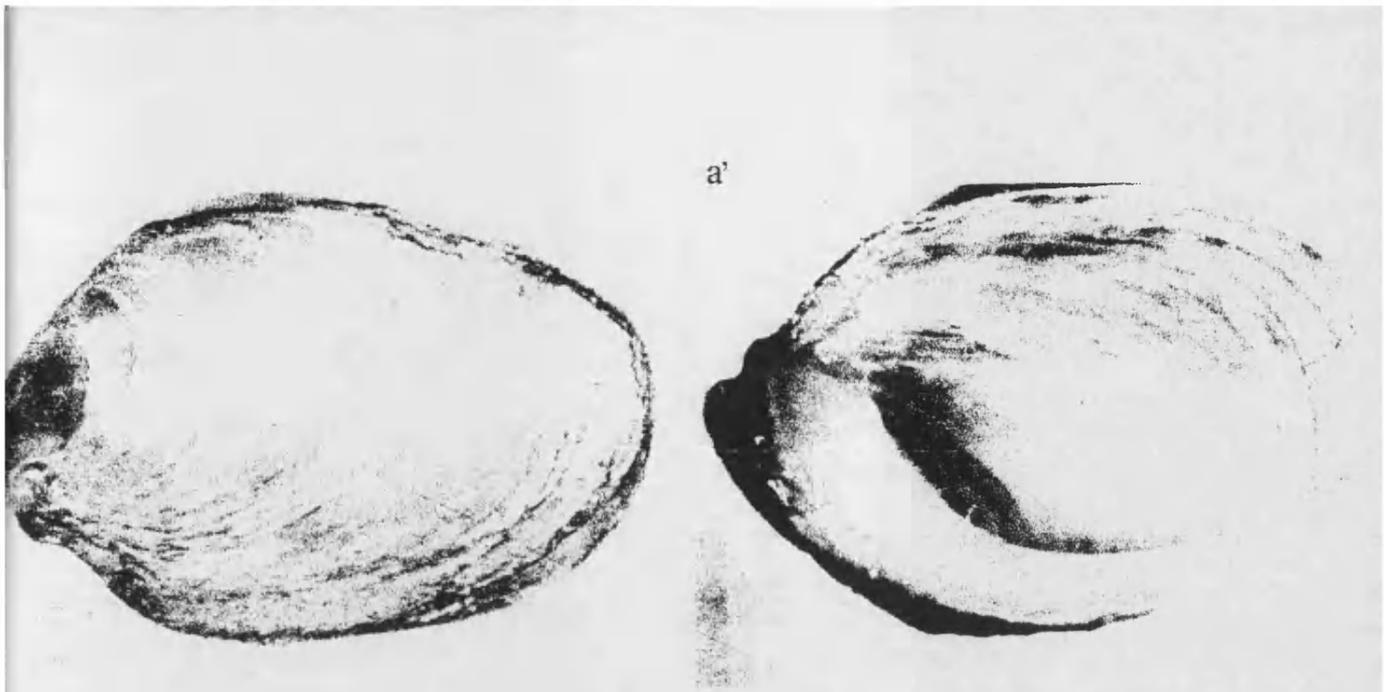
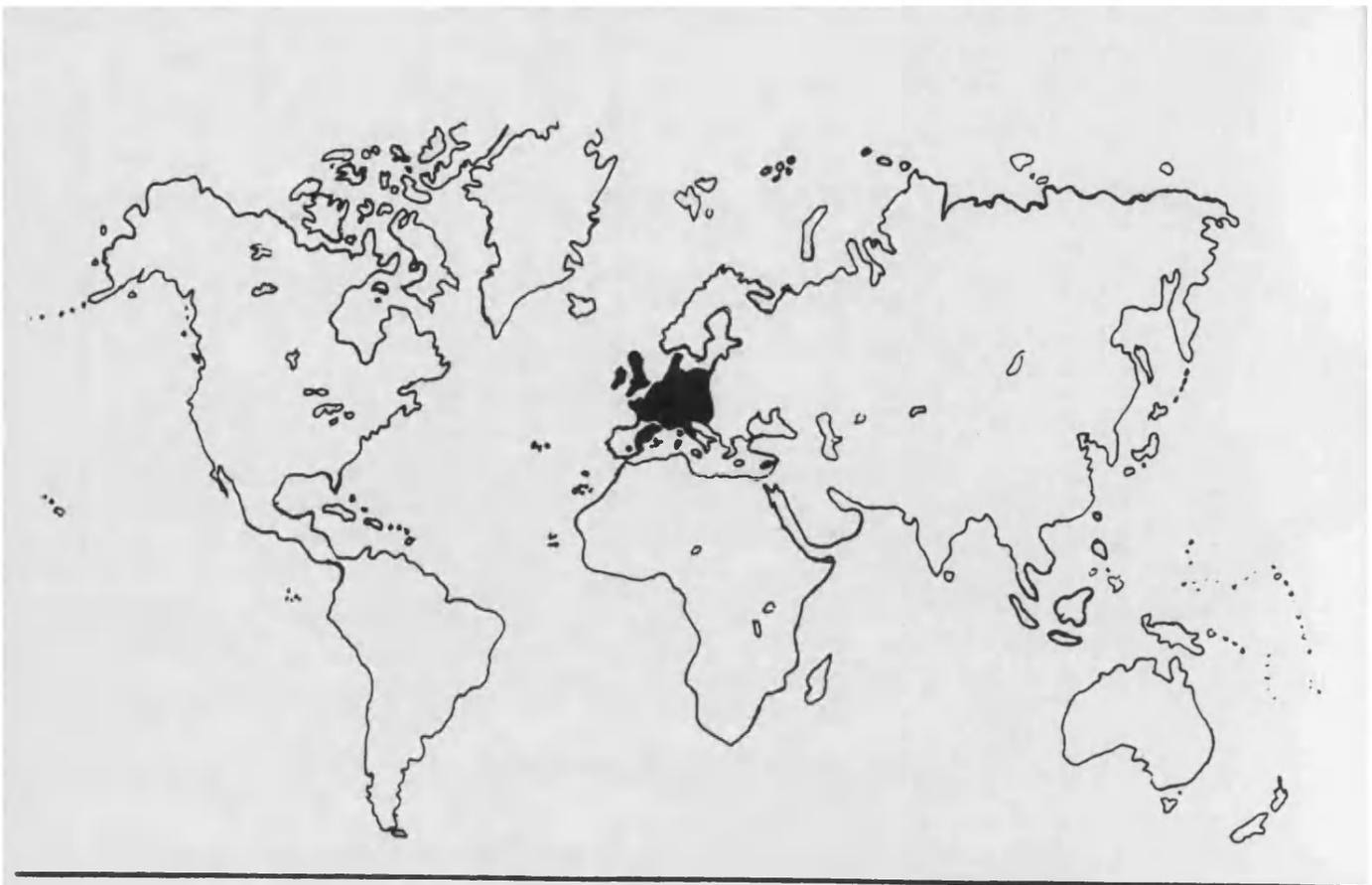
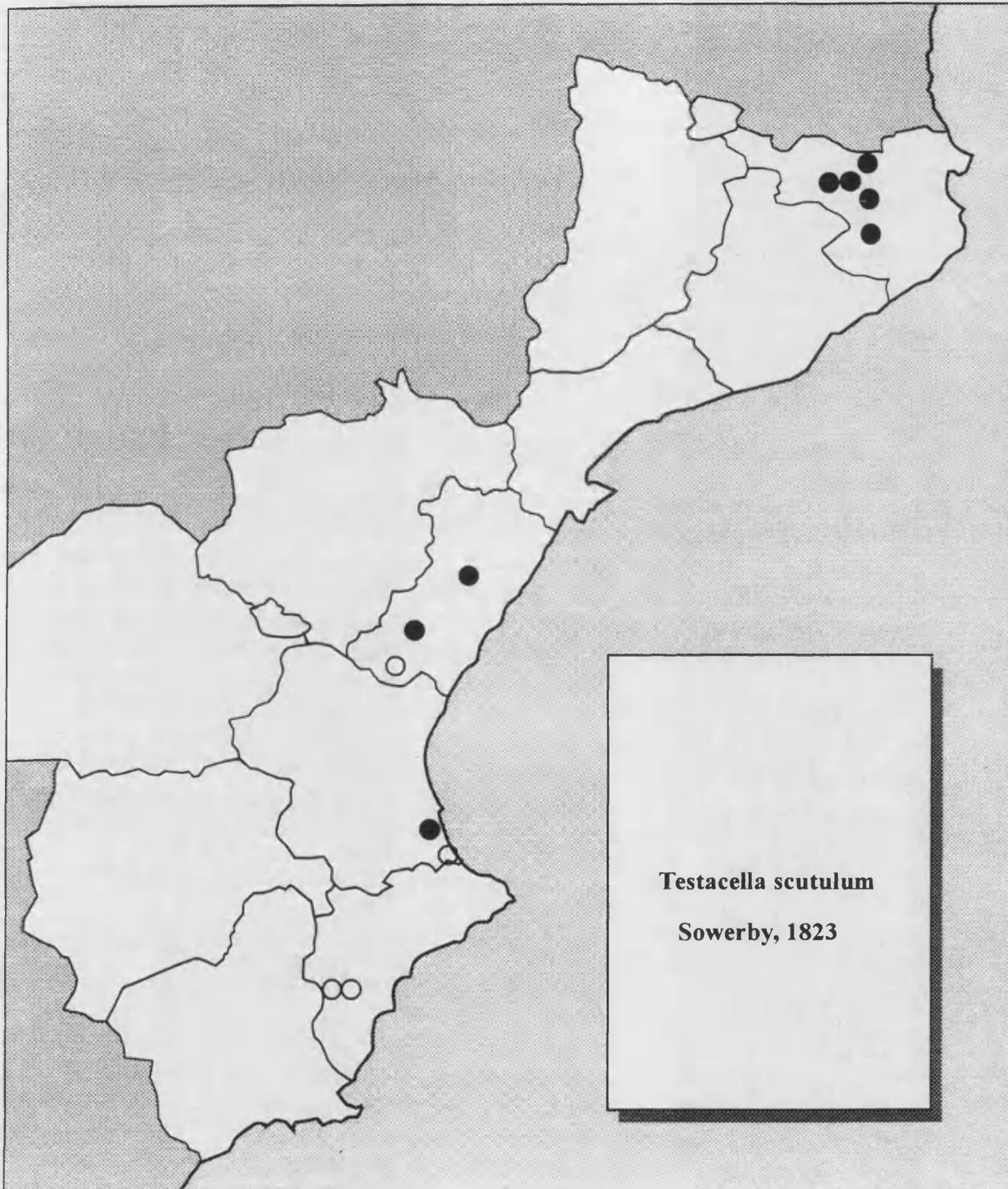


Lámina X: *Testacella scutulum*. Ejemplar de Olot (Girona). a, a'. Concha. b. Dientes radulares.



Testacella scutulum



ESPECIES DEL ÁREA NO ENCONTRADAS EN NUESTRAS MUESTRAS

Deroceras sp. (sensu GARRIDO, 1995)

CITAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Provincia de Lleida: Bossost, Vall d'Aran 31TCH14; Vielha, Vall d'Aran 31TCH13 (GARRIDO, 1995).

Nota: Este taxón no se ha recolectado en las prospecciones de esta tesis, a pesar de disponer de material procedente de las localidades del valle de Aran arriba mencionadas.

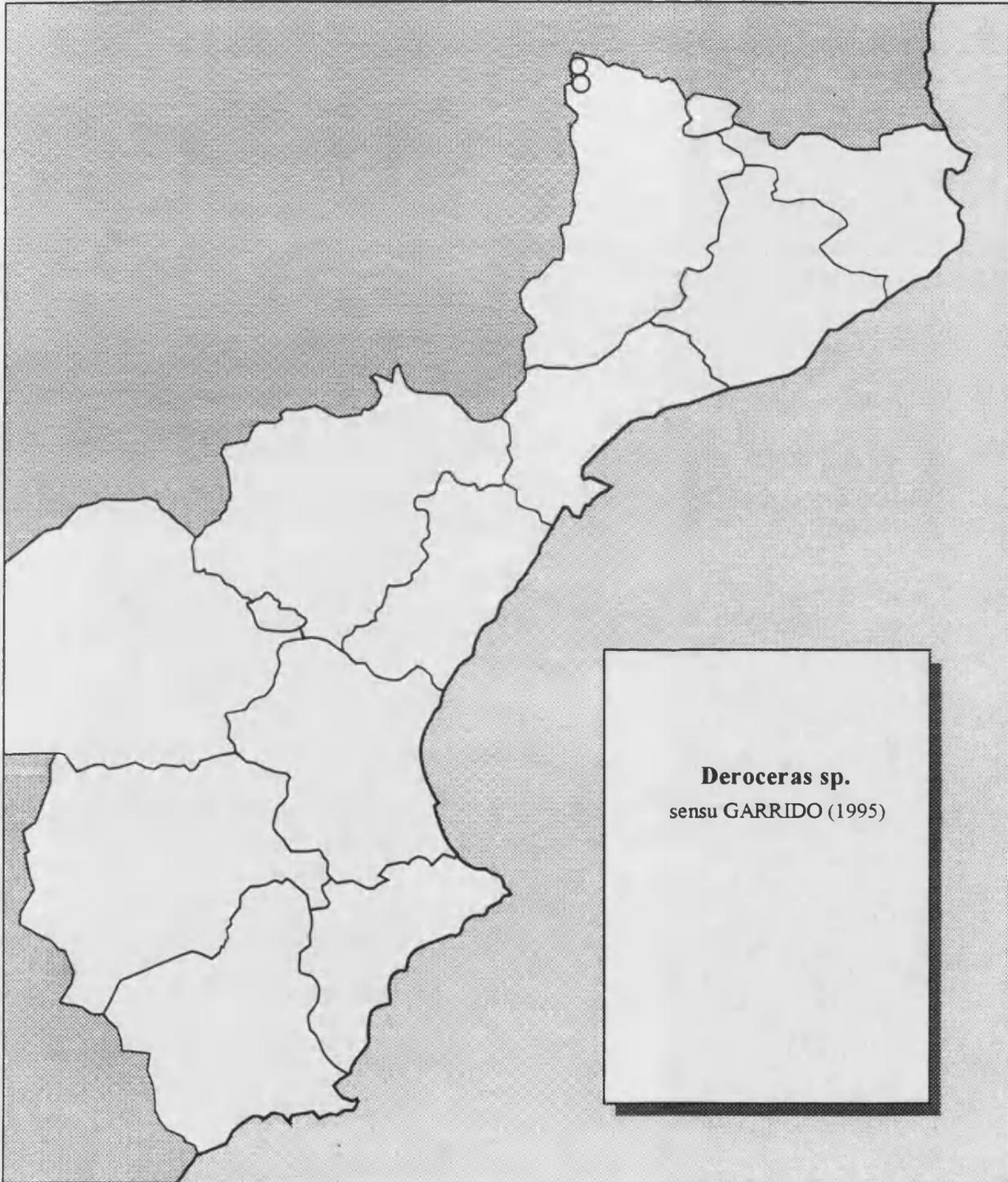
DESCRIPCIÓN GENERAL

A continuación damos una pequeña descripción adaptada de GARRIDO (1995):

Agriolimácido de pequeño tamaño (hasta 24 mm de longitud), con dorso gris acastañado con manchas negruzcas. Neumostoma con gran aureola blancuzca y tubérculos de la piel bien marcados. Ovotestis con acinos grandes que llega al fondo del saco visceral. Espermoviducto de longitud moderada, con la parte masculina más oscura. Pene dividido en una porción proximal grande, con la superficie interna cubierta de papilas y con una glándula penial pequeña, mamilar y apenas festoneada a cierta distancia de la cual se aprecia una pequeña papila roma; y en una porción distal con sarcobelum en forma de C, finamente estriado, con una parte central redondeada y una exterior en forma de abanico. Espermateca oval. Oviducto algo largo. Atrio genital grueso y con musculillos. Carece de ciego rectal, aunque a veces aparece una pequeña dilatación lateral en la base del recto.

DISCUSIÓN

Este taxón, todavía innominado, propuesto por Garrido a partir de cinco ejemplares del valle de Aran y tres de Benasque (Huesca), todos ellos inmaduros, no ha sido recolectado por nosotros, ni tan siquiera en las mismas localidades que este autor. Lo incluimos en nuestro inventario de especies porque efectivamente, los caracteres de la genitalia distal, junto con la ausencia de ciego rectal, parecen suficientemente distintos del resto de especies conocidas. Obviamente es necesario encontrar y estudiar más ejemplares, sobre todo sexualmente maduros, y tener más datos sobre la pretendida especie para confirmar su validez.



***Arion cf. subfuscus* (Draparnaud, 1805)**

CITAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Provincia de Girona: Tapis 31TDG79 (GARRIDO, 1992, citada como *Arion* sp. D; GARRIDO *et al.*, 1995).

DESCRIPCIÓN GENERAL

GARRIDO *et al.* (1995) señalan para sus especímenes una longitud promedio de 40 mm. preservados en alcohol, y las siguientes características: Apariencia externa similar a *A. molinae*, pero sin lineolas en la orla peripediosa y con las líneas blancas sobre las bandas laterales más anchas. Las inserciones en el atrio de los tres conductos copuladores no están en línea. El epifalo y el conducto de la espermateca se unen en una corta extensión del atrio superior, desembocando el epifalo ventralmente y la espermateca dorsalmente en relación al oviducto libre. Longitud media del epifalo de 9,3 mm y del conducto deferente de 13.7 mm. En la mayoría de los casos la lígula consiste en dos pliegues paralelos. El espermátforo mide 20 mm. de largo y muestra un extremo puntiagudo y otro romo. Presenta también una cresta lisa y con denticulos.

DISCUSIÓN

Este taxón fue propuesto por GARRIDO *et al.* (1995) debido a la disposición no alineada de los tres conductos copuladores en el atrio superior, a la manera de *A. subfuscus* s.s. de Montagne Noire, por ellos recolectado.

Pensamos que no se puede descartar la idea de que sea coespecífico con *A. molinae*, especie en cuya área de distribución se encuentra, en una sola localidad puntual. En las ilustraciones que muestran estos autores se puede observar que aunque la espermateca, efectivamente, no está en línea con el epifalo y el oviducto libre, sí está en posición central respecto a dichas estructuras, a la manera de *A. molinae*. Por otro lado, según los datos de la publicación de referencia, otro carácter que estos mismos autores consideran importante es la longitud relativa de epifalo y conducto deferente, cuyo cociente (Cd/Ep) promedio es de 1.4 en *A. molinae* y *A. cf. subfuscus* y de 0.9 en *A. subfuscus*, lo que reforzaría la posibilidad de coespecificidad de aquéllas.

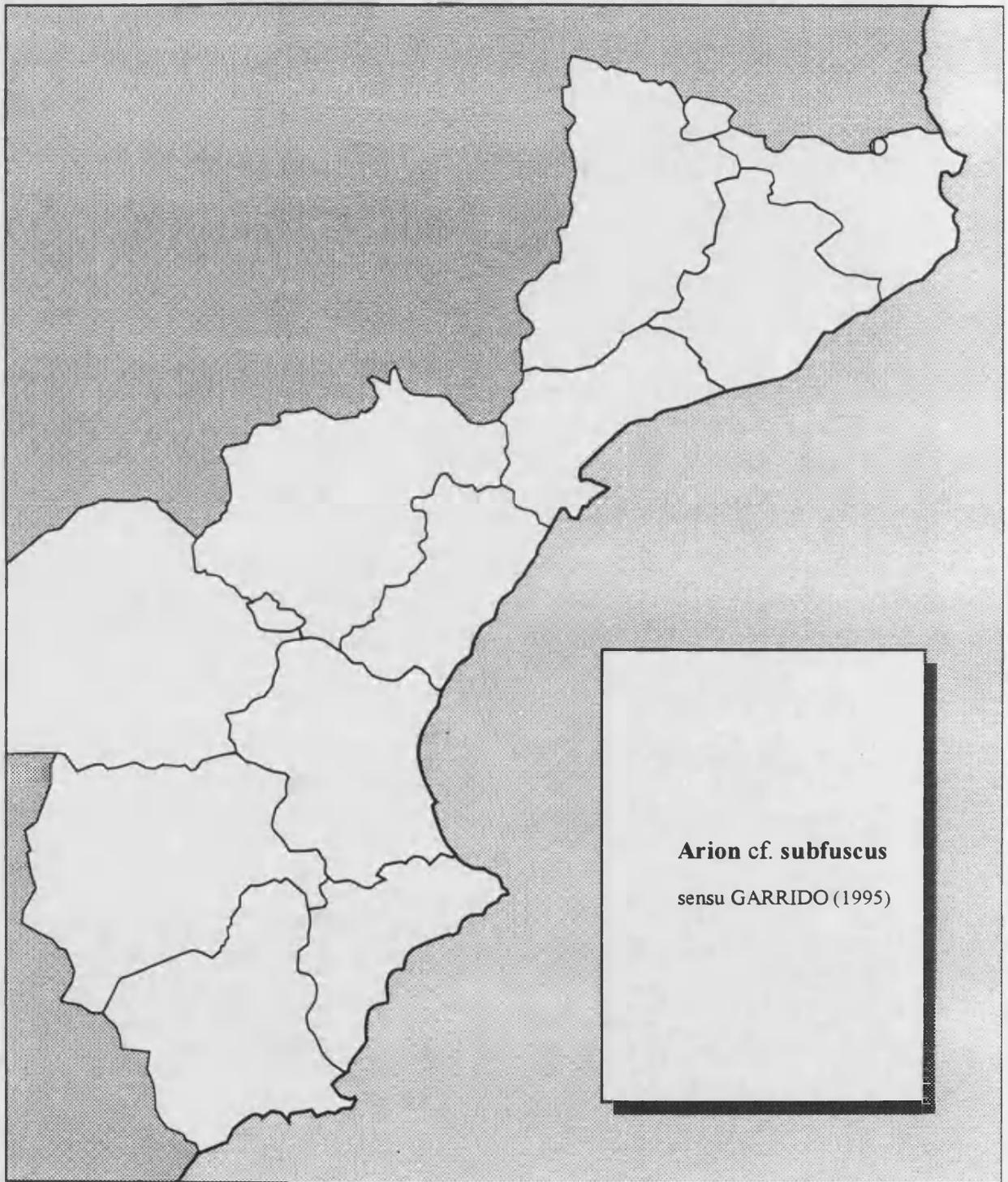
De todas maneras, ante la falta de datos, concedemos credibilidad a la opinión de Garrido *et al.*, y mantendremos este taxón de forma provisional en la relación de especies del ámbito geográfico objeto de esta memoria.

Nota: Hemos examinado un ejemplar procedente de Bagnères de Luchon, en el Pirineo francés, cerca de la frontera española, frente a Benasque (Huesca), que en nuestra opinión es claramente adscribible a *Arion subfuscus* s.s. (forma de Montagne Noire). Se trata de un ejemplar conservado en alcohol (V. Bros leg.), de 29 mm, dorso oscuro con tubérculos finos y dos bandas negras, laterales más claras que el dorso, orla fina y suela clara. La genitalia distal, presenta inserciones

atriales no coplanares de la espermateca el epifalo y el oviducto, con la primera en posición central respecto a las otras dos estructuras. El epifalo y el conducto deferente son ambos de la misma longitud, 10 mm, lo que daría un cociente (1.00) muy similar al referido por Garrido *et al.* para *A. subfuscus* s.s. (0.9).

Este ejemplar fue hallado sintópicamente con dos ejemplares adultos, rojizos con bandas y de tamaño algo mayor que el descrito, claramente determinables como *A. molinae*, lo que permite considerar *A. subfuscus* s.s y *A. molinae* como especies distintas, tal como se ha comentado anteriormente.

Si la longitud relativa de epifalo y conducto deferente es tan relevante para la taxonomía específica como consideran GARRIDO *et al.* (1995), el individuo de Bagnères de Luchon no sería coespecífico con *A. cf. subfuscus* y sí con *A. subfuscus* s.s. En nuestra opinión, considerando el conjunto de los caracteres, probablemente estos dos taxones deben ser el mismo, y no coespecífico con *A. molinae*. Sin embargo, dado que sólo hemos examinado un ejemplar, y por tanto carecemos de suficientes datos, admitimos el criterio de Garrido *et al.* y mantenemos su nomenclatura (*A. cf. subfuscus*).



Arion cf. subfuscus
sensu GARRIDO (1995)

Arion anthracius Bourguignat, 1866

CITAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Provincia de Girona: La Molina 31TDG1388-1700 m. (WIKTOR y MARTÍN, 1991; ALTONAGA *et al.*, 1994).

La Molina, Serra del Cadí 31TDG18. (GARRIDO, 1992, 1995).

Provincia de Lleida: Artiga de Lint, circo glaciari 31TCH1126-2400 m; Caldes de Bohí 31TCH2313-1500 m; Estany de les Cavalleres, cerca de Caldes de Bohí 31TCH2418-2000 m; Llac de Sant Maurici 31TCH3516-2100 m; Sorpe 31TCH4122-1600 m. (WIKTOR y MARTÍN, 1991; ALTONAGA *et al.*, 1994).

Parc Nacional d'Aigües Tortes i Llac de Sant Maurici 31TCH41; València d'Aneu 31TCH42 (GARRIDO, 1992, 1995).

DESCRIPCIÓN GENERAL

WIKTOR y MARTÍN (1991) proporcionan la siguiente diagnosis de la especie:

Babosa de mediano tamaño (26 mm en vivo, con una anchura de 7 mm y longitud del manto alrededor de 8 mm), negruzca, frecuentemente con puntos negros irregulares en el dorso y bandas laterales borrosas. Espermooviducto corto, de longitud más o menos igual que el oviducto. Epifalo con un pequeño ensanchamiento en su parte anterior, no claramente separado del vaso deferente, e internamente cubierto de papilas. Oviducto de gruesas paredes en su parte anterior con diámetro interno muy estrecho, abriéndose en el atrio en forma de un cono con una abertura en su vértice. Espermateca oval o redondeada; el conducto de la espermateca se abre en el atrio en el medio de una estructura en forma de seta. Atrio dividido por una constricción en una parte anterior y otra posterior. En su parte anterior hay pliegues longitudinales. Músculo retractor genital dividido en tres ramas: Una de ellas unida al conducto de la espermateca, otra al oviducto y la tercera al engrosamiento anular de la parte anterior del epifalo. Fuerte retentivo conectado con la parte posterior del atrio.

En la descripción se añaden otras características, que referidas al aspecto externo son las siguientes: Dorso y laterales casi negros, a menudo violeta o azul marino. Bandas laterales un poco más oscuras, negruzcas, por encima de las cuales hay rayas de color más claro. Suela de color amarillo oscuro, que tras la fijación en alcohol se vuelve de color crema o amarillento. Mucus incoloro y transparente.

El espermátforo, descrito por Wiktor y Martín a partir de uno dañado es de unos 5 mm. de longitud, mazudo, con un ápice romo y otro puntiagudo, y una forma general que recuerda un boniato. Presenta una finísima cresta denticulada.

En septiembre de 1995 recogimos un ariónido en Lanuza, cerca de Sallent de Gállego (Huesca) que atribuimos a esta especie. Fue encontrado entre el cascajo al borde de una carretera flanqueada por un bosque mixto de coníferas y

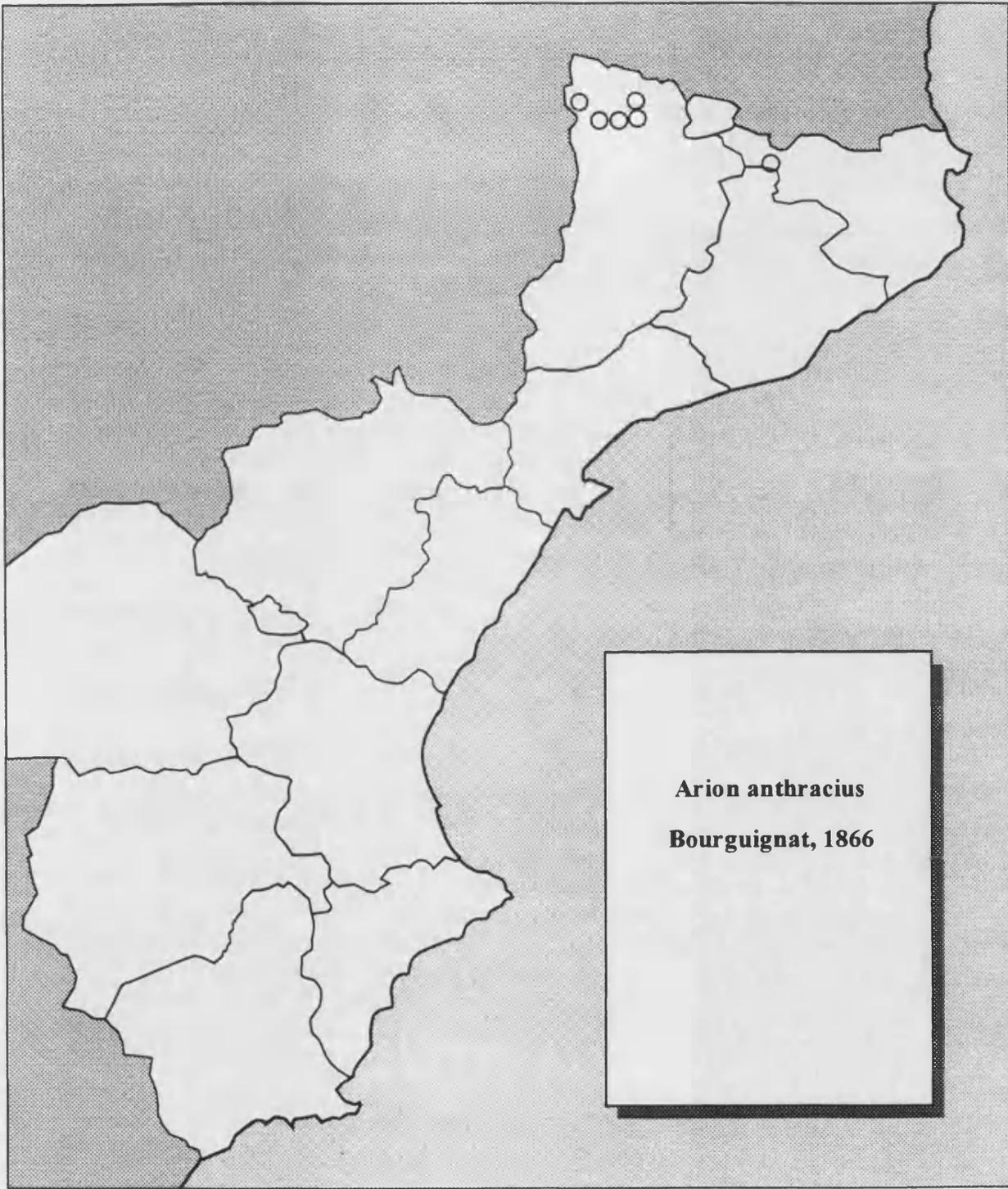
caducifolios, a 1500 m de altitud. Se trata de un ejemplar de 25 mm en vivo (15 mm en alcohol), de color gris plomo, con bandas más oscuras insinuadas en los laterales, que en el escudo se resuelven en puntos. Los laterales son apenas más claros, y la suela amarilla oscura. La genitalia distal, toda ella de color claro, se ajusta con gran exactitud a la descrita por Wiktor y Martín. Consideramos de gran interés para la caracterización de esta especie el gran tamaño de la genitalia distal cuya longitud es mayor que la del espermoviducto, y la ausencia de lígula.

DISCUSIÓN

DE WINTER (1986) redescubre esta especie a partir de material de la vertiente pirenaica francesa. Posteriormente WIKTOR y MARTÍN (1991) proporcionan una descripción más completa y la citan por primera vez en el territorio pirenaico español.

Se ha encontrado en bosques mixtos con *Pinus sylvestris* y *P. uncinata*, abetos, hayas, avellanos y a veces alisos, sobre rocas y entre el cascajo de distinta naturaleza litológica. Especie de montaña, encontrada a alturas entre 1000 y 2150 m. Según ALTONAGA *et al.* (1994), su densidad es muy baja.

Se ha recolectado siempre en el ámbito pirenaico y prepirenaico, en ambas vertientes: Provincias de Lleida, Girona, Huesca, Zaragoza (Peña Oroel), y en los departamentos franceses de Pyrénées Atlantiques y Hautes Pyrenées.



ESPECIES DE PRESENCIA DUDOSA

Limax albipes Dumont et Mortillet, 1853

CITAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

-Provincia de Lleida: Prats d'en Pujol, Solsona 31TCG87 (BECH, 1988).
BOFILL y HAAS (1920), la citaron en Sallent (Barcelona), 31TDG03.
En las dos ocasiones se recogió un solo ejemplar.

MATERIAL ESTUDIADO

Esta especie no ha podido ser encontrada en ninguno de nuestros muestreos, por lo que todas las descripciones, figuras y comentarios se basarán solamente en datos extraídos de la literatura existente sobre la misma.

CARACTERES EXTERNOS

CASTILLEJO y RODRÍGUEZ (1992) describen esta especie como de color negro pizarra con suela pedía blanca, gris clara uniforme o blanco amarillo. ALONSO *et al.* (1985) le adscriben un tamaño entre 80 y 100 mm, lo que la haría notablemente pequeña dentro del género *Limax*; dorso muy arrugado, quilla muy corta, escudo de tamaño mediano; color negro pizarra y pie tripartito blanco o gris claro uniforme. El ejemplar estudiado por BECH (1988) alcanza los 117 mm de longitud.

ANATOMÍA INTERNA

Genitalia

GIUSTI y MAZZINI (1970) y GIUSTI (1971) mencionan un pene muy largo de 60-70 mm, con un pliegue interno continuo, la cresta, que se origina en el ápice del pene y termina, ligeramente reducida, cerca de la desembocadura en el atrio; hacia la mitad hay un leve cordón, que se hace finísimo en las proximidades del atrio, que no equivale a la doble lámina de *L. cinereoniger* (QUICK, 1960), y también carece de las papilas en la superficie interna del pene que sí que posee dicha especie. ALONSO *et al.* (1985), de quien hemos tomado la descripción precedente basada en GIUSTI y MAZZINI (1970), añaden que el pene es más corto que *L. cinereoniger*. CASTILLEJO y RODRÍGUEZ (1991) consideran que la topografía y el tamaño del aparato genital se sitúa entre las de *L. cinereoniger* y *L. maximus*.

BECH (1988) no ilustra la genitalia del único ejemplar que estudió procedente de Prats d'en Pujol. Únicamente refiere un pene de 58 mm de largo que presenta en su interior una "estructura laminar" de la que acompaña un pequeño boceto.

DISCUSIÓN

Se trata de una especie alpina de hábitat forestal (KERNEY *et al.*, 1983). Su presencia en Sallent (Barcelona) resulta muy dudosa. Es una zona de vegetación mediterránea y de clima árido, como señalan CASTILLEJO y RODRÍGUEZ (1991) que intentaron en muestreos nocturnos y diurnos encontrar esta especie en dicho lugar con resultado infructuoso. BECH (1988) no proporciona características suficientes como para validar su determinación, por lo que debe admitirse con muchas reservas.

En principio, su aspecto externo es similar a *L. cinereoniger* de quien se podría diferenciar por su tamaño menor y el color claro uniforme de la suela. Internamente, se diferencia de *L. maximus*, con cuyas variedades oscuras se podría confundir, por su pene mucho más largo.

En la actualidad CASTILLEJO (com. pers.), tras revisar el espécimen de Bech, considera que las citas peninsulares de esta especie se deben considerar como *L. cinereoniger*, criterio que también es seguido por GARRIDO (1995).

DISTRIBUCIÓN

General

Especie típica de los Alpes, desde Saboya al Tirol. Las citas ibéricas son las únicas existentes fuera de dicha cordillera centroeuropea.

Península Ibérica

Las dos citas catalanas reseñadas son las únicas existentes.

***Tandonia rustica* (Millet, 1843)**

CITAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

No existen citas actuales de esta especie en el ámbito geográfico estudiado. En cuanto a las antiguas, que recogen CASTILLEJO y RODRÍGUEZ (1991) se encuentran las siguientes:

-GRAELLS (1846): Catalunya. Citado como *Limax marginatus* DRAPARNAUD, 1805.

-HIDALGO (1916): Catalunya. Provincias del Norte. Citada como *Amalia marginata* DRAPARNAUD, 1805 o *Limax marginatus* DRAPARNAUD, 1805.

-TORRES MÍNGUEZ (1924): San Julián de Cabrera (Barcelona) 31TDG44. Citada como *Amalia marginata*.

-HAAS (1929), en ALONSO *et al.* (1985): Catalunya. Citado en la primera como *Milax marginatus* y en la segunda como *Tandonia marginata*.

DESCRIPCIÓN GENERAL

MARTÍN (1985) no pudo hallar esta especie en el País Vasco y alrededores, donde existían citas antiguas. En este trabajo resume la descripción de WIKTOR (1973) de la forma que a continuación reproducimos: "Se caracteriza por su cuerpo rechoncho de color crema blanquecino con manchas pardas y negras, por poseer una espermateca afilada y un epifalo largo y delgado en cuyo extremo apical desemboca el conducto deferente".

FECHTER y FALKNER reseñan para esta especie una longitud entre 80 y 100 mm lo que la haría considerablemente grande dentro de la familia..

DISCUSIÓN

Pese a las diversas citas antiguas por todo el norte peninsular, la presencia de esta especie no ha vuelto a ser reportada en los últimos 35 años, en los que se han realizado diversos estudios malacológicos en dicha zona.

Teniendo en cuenta la dificultad de determinación de los milácidos atendiendo a caracteres externos, somos de la opinión de que las antiguas citas de esta especie son francamente dudosas. También es posible que se haya podido confundir con *Lehmannia marginata*, cuyos ejemplares jóvenes presentan con frecuencia un aspecto que recuerda a un milácido (en especial *T. rustica*, antes llamada *T. marginata*), pues el espacio claro central del dorso comprendido entre las bandas oscuras longitudinales, parece sobresalir formando una falsa quilla como la de los milácidos.

ECOLOGÍA

La literatura se refiere reiteradamente a esta especie como no sinantrópica, siendo los bosques su medio natural.

DISTRIBUCIÓN

General

Centro y sudeuropea. Citada en Francia, Bélgica, Holanda, Alemania, Austria, Checoslovaquia, Polonia y Hungría. (KERNEY *et al.*, 1983).

FECHTER y FALKNER (1993) y GROSSU (1983) la ubican dispersa entre Francia y Rumanía y en zonas aisladas al sur de los Alpes.

COSSIGNANI y COSSIGNANI (1995) la citan en el norte de Italia, en la Toscana y el arco alpino.

SOUTH (1992) comenta su reciente hallazgo en las islas Británicas.

Península Ibérica

Existen diversas citas antiguas, que en nuestra opinión son dudosas: Aragón, Monchique y Oporto (Portugal), Sierra de Guadarrama, y diversas referencias a “provincias del norte”.

ALONSO (1975), la cita en la depresión de Granada.

***6.2. Lista de las babosas
de la Península Ibérica e
Islas Baleares***

6. 2.-LISTA DE LAS BABOSAS DE LA PENÍNSULA IBÉRICA E ISLAS BALEARES

La fauna conocida de Pulmonados desnudos de la Península Ibérica, en nuestra opinión, estaría formada por sesenta y seis especies, a tres de las cuales les damos consideración de dudosas, y se señalan con el signo (d). Las especies a las que se le antepone un asterisco han sido recolectadas, por nosotros o por otros autores en el área geográfica correspondiente a esta tesis.

Familia **AGRIOLIMACIDAE**

- * - *Deroceras laeve* (MÜLLER, 1774)
- * - *Deroceras panormitanum* (LESSONA et POLLONERA, 1882)
- * - *Deroceras nitidum* (MORELET, 1845)
- * - *Deroceras agreste* (LINNEO, 1758)
- * - *Deroceras reticulatum* (MÜLLER, 1774)
- *Deroceras ponsonbyi* (HESSE, 1884)
- * - *Deroceras altimirai* ALTENA, 1969
- * - *Deroceras levisarcobelum* DE WINTER, 1986
- * - *Deroceras tarracense* ALTENA, 1969
- * - *Deroceras roblesi* specie nova
- * - *Deroceras* aff. *rodnae* GROSSU et LUPU, 1965
- *Deroceras ercinae* DE WINTER, 1985
- *Deroceras vascoana* DE WINTER, 1986
- *Deroceras lombricoides* (MORELET, 1845)
- *Deroceras hispaniensis* CASTILLEJO et WIKTOR, 1983
- *Deroceras geresiensis* RODRÍGUEZ, CASTILLEJO et OUTEIRO, 1989
- * - *Deroceras* sp. (sensu Garrido, 1995)
- *Furcopenis darioi* CASTILLEJO et WIKTOR, 1983
- *Furcopenis gallaeciensis* CASTILLEJO et WIKTOR, 1983
- *Furcopenis circularis* CASTILLEJO et MASCATO, 1987

Familia **LIMACIDAE**

- * - *Malacolimax tenellus* (MÜLLER, 1774)
- * - *Lehmannia marginata* (MÜLLER, 1774)
- * - *Lehmannia rupicola* (LESSONA et POLLONERA, 1884)
- * - *Lehmannia valentiana* (FÉRUSSAC, 1821)
- * - *Limax albipes* DUMONT et MORTILLET, 1845 (d)
- * - *Limax cinereoniger* WOLF, 1803
- * - *Limax maximus* LINNEO, 1758
- * - *Limax flavus* LINNEO, 1758
- * - *Limax majoricensis* HEYNEMANN, 1863

Familia **PAPILLODERMYDAE**

- *Papilloderma altonagai* WIKTOR, MARTÍN et CASTILLEJO, 1990

Familia PARMACELLIDAE

- *Parmacella valencienni* WEBB et VAN BENEDEN, 1836

Familia BOETTGERILLIDAE

- * - *Boettgerilla pallens* SIMROTH, 1912

Familia MILACIDAE

- * - *Milax gagates* (DRAPARNAUD, 1801)
- * - *Milax nigricans* (SCHULZ, 1836)
- * - *Tandonia rustica* (MILLET, 1843) (d)
- * - *Tandonia sowerbyi* (FÉRUSSAC, 1823)
- *Tandonia budapestensis* (HAZAY, 1881) (d)

Familia ARIONIDAE

- *Geomalacus maculosus* ALLMAN, 1843
- *Geomalacus anguiformis* (MORELET, 1845)
- *Geomalacus oliveirae* SIMROTH, 1891
- *Geomalacus malagensis* WIKTOR et NORRIS, 1991
- * - *Arion rufus* (LINNEO, 1758)
- *Arion ater* (LINNEO, 1758)
- * - *Arion lusitanicus* MABILLE, 1868
- *Arion nobrei* POLLONERA, 1889
- *Arion flagellus* COLLINGE, 1893
- *Arion fuliginus* MORELET, 1845
- *Arion* sp. (sensu Garrido, Castillejo et Iglesias, 1994)
- * - *Arion* cf. *subfuscus* (DRAPARNAUD, 1805)
- * - *Arion gilvus* TORRES MÍNGUEZ, 1925
- *Arion molinae* GARRIDO, CASTILLEJO et IGLESIAS, 1995
- *Arion iratii* GARRIDO, CASTILLEJO et IGLESIAS, 1995
- *Arion lizarrustii* GARRIDO, CASTILLEJO et IGLESIAS, 1995
- * - *Arion hispanicus* SIMROTH, 1886
- *Arion wiktori* PAREJO et MARTÍN, 1990
- *Arion paularensis* WIKTOR et PAREJO, 1989
- *Arion urbiae* DE WINTER, 1986
- * - *Arion anthracius* BOURGUIGNAT, 1866
- * - *Arion fagophilus* DE WINTER, 1986
- * - *Arion hortensis* FÉRUSSAC, 1819
- * - *Arion distinctus* MABILLE, 1868
- * - *Arion intermedius* (NORMAND, 1852)
- *Arion baeticus* GARRIDO, CASTILLEJO et IGLESIAS, 1994

Familia TESTACELLIDAE

- * - *Testacella maugeri* FÉRUSSAC, 1819
- * - *Testacella haliotideae* DRAPARNAUD, 1801
- * - *Testacella scutulium* SOWERBY, 1821

LISTA DE LAS BABOSAS DE LA COMUNIDAD VALENCIANA

Familia AGRIOLIMACIDAE

- 1.- *Deroceras laeve* (MÜLLER, 1774)
- 2.- *Deroceras panormitanum* (LESSONA et POLLONERA, 1882)
- 3.- *Deroceras agreste* (LINNEO, 1758)
- 4.- *Deroceras altimirai* ALTENA, 1969
- 5.- *Deroceras roblesi* specie nova

Familia LIMACIDAE

- 6.- *Lehmannia rupicola* (LESSONA et POLLONERA, 1884)
- 7.- *Lehmannia valentiana* (FÉRUSSAC, 1823)
- 8.- *Limax flavus* LINNEO, 1758

Familia MILACIDAE

- 9.- *Milax gagates* (DRAPARNAUD, 1801)
- 10.- *Milax nigricans* (SCHULTZ, 1836)
- 11.- *Tandonia sowerbyi* (FÉRUSSAC, 1823)

Familia ARIONIDAE

- 12.- *Arion rufus* (LINNEO, 1758)
- 13.- *Arion lusitanicus* MABILLE, 1868
- 14.- *Arion gilvus* TORRES MÍNGUEZ, 1925
- 15.- *Arion intermedius* (NORMAND, 1852)

Familia TESTACELLIDAE

- 16.- *Testacella maugeri* FÉRUSSAC, 1819
- 17.- *Testacella haliotideae* DRAPARNAUD, 1801
- 18.- *Testacella scutulium* SOWERBY, 1821

6.3. Análisis biogeográfico

6.3.- ANÁLISIS BIOGEOGRÁFICO

La historia de los estudios biogeográficos sobre la malacofauna terrestre ibérica ha sido descrita y comentada, entre otros, por ALTONAGA et al. (1994) y GARRIDO (1995), y se inicia con HIDALGO (1875), que divide la Península en siete regiones: Norte de Portugal, Sur de Portugal, Cantábrica, Pirenaica, Valentina, Bética y Castellana.

ANDRÉ (1984) encuentra, para el total de la malacofauna terrestre, similitudes elevadas para las áreas situadas a ambos lados de una línea que dejaría al este las provincias de La Rioja, Soria, Guadalajara, Cuenca, Albacete y Murcia. La región a la derecha de dicha línea incluiría la mayor parte del área geográfica estudiada en esta tesis. En el mencionado estudio, y excluyendo las zonas mediterráneas catalanas, se configuran dos sectores, Navarra-Zaragoza-Huesca-Lleida-Tarragona, por un lado, y La Rioja-Soria- Guadalajara-Cuenca-Teruel por otro.

GARRIDO (1995), sin efectuar cálculos numéricos, hace un análisis biogeográfico de la fauna ibérica de pulmonados desnudos, y describe los siguientes tipos de distribución para las especies ibéricas de babosas, en cuya enumeración incluimos sólo las especies presentes en el área geográfica estudiada en esta memoria:

1) **Distribución uniforme por toda la Península:** *Arion intermedius*, *Deroceras laeve*, *D. reticulatum*, *Lehmannia valentiana*, *Limax flavus*, *Milax gagates* y *Testacella maugéi*.

2) **Distribución por el tercio septentrional y/o el tercio occidental:**

2.1: Distribución septentrional y occidental uniforme: *Arion ater* (+ *rufus*), *A. lusitanicus*, *Deroceras agreste*, *D. panormitanum*, *D. rodnae*, *Lehmannia marginata*, y *Limax maximus*.

2.2: Sector noroccidental (Macizo Galaico)

2.3: Cordillera Cantábrica (+ Macizo Galaico)

2.4: Pirineos (+ sector oriental de la Cordillera Cantábrica): *Arion anthracius*, *Arion fagophilus*, *A. hortensis*, *A. molinae*, *A. subfuscus*, *Boettgerilla pallens*, *Deroceras altimirai*, *D. levisarcobelum*, *Limax cinereoniger*, y *Malacolimax tenellus*.

2.5: Franja occidental de la Península

3) **Franja mediterránea (este y sudeste):** *Arion gilvus*, *Deroceras tarracense*, *Milax nigricans*, *Tandonia sowerbyi*, *Testacella haliotideia* y *Testacella scutulum*.

4) **Sur de la Península:** *Deroceras nitidum*.

5) Interior montañoso (Sistemas Central e Ibérico): *Arion hispanicus*.

6) Islas Baleares.

PUENTE, ALTONAGA, PRIETO y RALLO (1995) proponen una sectorización de la Península, obtenida a partir de un análisis *cluster* similar al nuestro (aunque usan el índice cualitativo de Jaccard), basado en las similitudes entre cuadrados de 80 x 80 Km² referidos la superfamilia Helicoidea. Dividen la Península en seis provincias biogeográficas, parcelada cada una en sectores, de los cuales solo nombramos los incluidos en el área geográfica que hemos estudiado:

a) **Provincia Vasco-Catalano-Pirenaica:** Sector Pirenaico y S. Catalano-Provenzal.

b) **Provincia de Castilla la Vieja.**

c) **Provincia Mediterránea:** Sector del Valle del Ebro y S. Levantino.

d) **Provincia de Extremadura-La Mancha-Andalucía:** Sector de Andalucía-La Mancha.

e) **Provincia de Almería**

f) **Provincia Lusitánica.**

Tal y como describimos en el apartado 5.6 (Metodología del Análisis Biogeográfico), hemos realizado un análisis de agrupación automática (modalidad WPGMA del análisis *Cluster*) de los inventarios correspondientes a las 50 cuadrículas de 50 x 50 Km² que se muestran en la figura 14. Se tienen en cuenta los inventarios (ausencia-presencia) de las localidades estudiadas por nosotros y los que aparecen en ALTONAGA *et al.* (1994) y GARRIDO (1995). Se han eliminado aquellas cuadrículas de las que no se dispone de muestras o son éstas muy escasas que en la figura 14 aparecen en tono gris.

El dendrograma correspondiente al citado análisis se presenta en la figura 15. Los resultados obtenidos no son suficientemente claros, aunque sí indicativos de las diferencias de composición específica entre las regiones.

En nuestra opinión, esta falta de claridad en los resultados se debe sobre todo al gran número de especies sinantrópicas, que aparecen en todas las zonas, incluso en aquellas (Almería, áreas de la Mancha, partes de Alacant y Murcia, etc.) que por su aridez y/o salinización del terreno no son aptas para la vida de las babosas, y éstas sólo aparecen en lugares ligados a la actividad humana (campos, acequias, balsas, pozos), tratándose obviamente de especies sinantrópicas. La presencia habitual de estas especies por todas las regiones produce un considerable "ruido de fondo" en los cálculos de afinidades entre inventarios. Entendemos como especies claramente sinantrópicas en nuestra zona las siguientes: *Deroceras reticulatum*, *Lehmannia valentiana*, *Limax flavus*, *Milax*

nigricans y *Milax gagates*, las cuales son las más abundantes en el área abarcada. En menor medida, también tienen carácter sinantrópico *Limax maximus* y *Tandonia sowerbyi*, mucho más escasas, y no distribuidas por toda la región.

Otra cuestión que puede haber influido en la falta de total claridad en los resultados es la escasez de datos de algunas cuadrículas especialmente áridas, aunque este hecho está en relación con lo que se ha expuesto, ya que sólo suelen aparecer en las escasas puntos de recolección de estas cuadrículas las consabidas especies sinantrópicas.

Por otro lado, hay que considerar que aunque el número de especies es relativamente alto, no es comparable al de pulmonados testáceos, a partir de los cuales se puede hacer un mucho mejor análisis biogeográfico, tal y como hacen ALTONAGA *et al.* (1994), para el norte peninsular o PUENTE *et al.* (1995), para toda la Península, refiriéndose a la muy diversificada superfamilia Helicoidea.

De todas maneras, en el dendrograma se pueden distinguir cuatro claras agrupaciones y dentro de ellas unos subgrupos con coherencia interna (fig. 16):

El grupo 1, está formado por una sola cuadrícula (nº 51) con correlación negativa respecto a las demás, lo que se debe a la presencia conjunta de una especie sinantrópica, *Milax gagates* y un endemismo del sur de la Península, *Deroceras nitidum*, lo que hace muy atípica esta cuadrícula del sur Murcia, sobre la que hay además muy escasos datos.

El grupo 2, con total coherencia interna, abarca las cuadrículas claramente pirenaicas, sin influencia mediterránea, con gran proporción de endemismos pirenaicos y especies europeas.

El grupo 3 comprende cuadrículas catalanas no pirenaicas, lo que podíamos llamar la Catalunya seca. La cuadrícula 34, del interior de Albacete y con no gran similitud con las demás, es un "intruso" en este grupo, debido a la razón antes señalada de las especies sinantrópicas, y a la presencia de *D. agreste*, especie de montaña, en la misma.

El grupo 4 es el más extenso y comprende 34 de las 50 cuadrículas, con una gran complejidad. Se pueden distinguir en él 2 subgrupos (4A y 4B), dentro del segundo de los cuales (4B) aparecen diversos sectores con bastante coherencia interna:

El subgrupo 4A engloba la Catalunya húmeda no pirenaica, a la que se une la cuadrícula 23, del interior de Castelló, con orografía y clima similar. En este grupo predominan las especies europeas, y hay porcentajes equilibrados (en torno al 15 % para cada conjunto) de especies pirenaicas, mediterráneas, y endemismos del nordeste ibérico.

El subgrupo 4B, muy complejo, muestra varias agrupaciones menores:

El conjunto 4B₁ incluye una serie de cuadrículas (I) con escasa coherencia interna respecto a su posición geográfica, con predominio de especies europeas, pero con presencia notable de endemismos y especies mediterráneas. La otra serie (II), más compleja aún, permite agrupar aunque con alguna dificultad, la mayor parte de las cuadrículas del litoral de la Comunidad Valenciana, que muestran notable similitud con zonas de Cuenca y Teruel. En ellas predominan las especies sinantrópicas y hay una acusada proporción de especies mediterránea, como resulta lógico.

El conjunto 4B₂ agrupa por un lado las cuadrículas del extremadamente árido sudeste (53 y 54), y por otro las de las Sierras de Alcaraz, Segura y Cazorla, con dos casillas "intrusas", la 16 y la 29. Abarca por tanto el sector más meridional del área estudiada.

Generalizando estos resultados, podemos distinguir con cierta dificultad las siguientes regiones en el área abarcada por esta tesis:

- Región pirenaica (Grupo 2)
- Catalunya seca (Grupo 3)
- Catalunya húmeda (Grupo 4)
- Región Valenciana (Serie II)
- Sierras de Alcaraz, Segura y Cazorla (Conjunto 4B2).

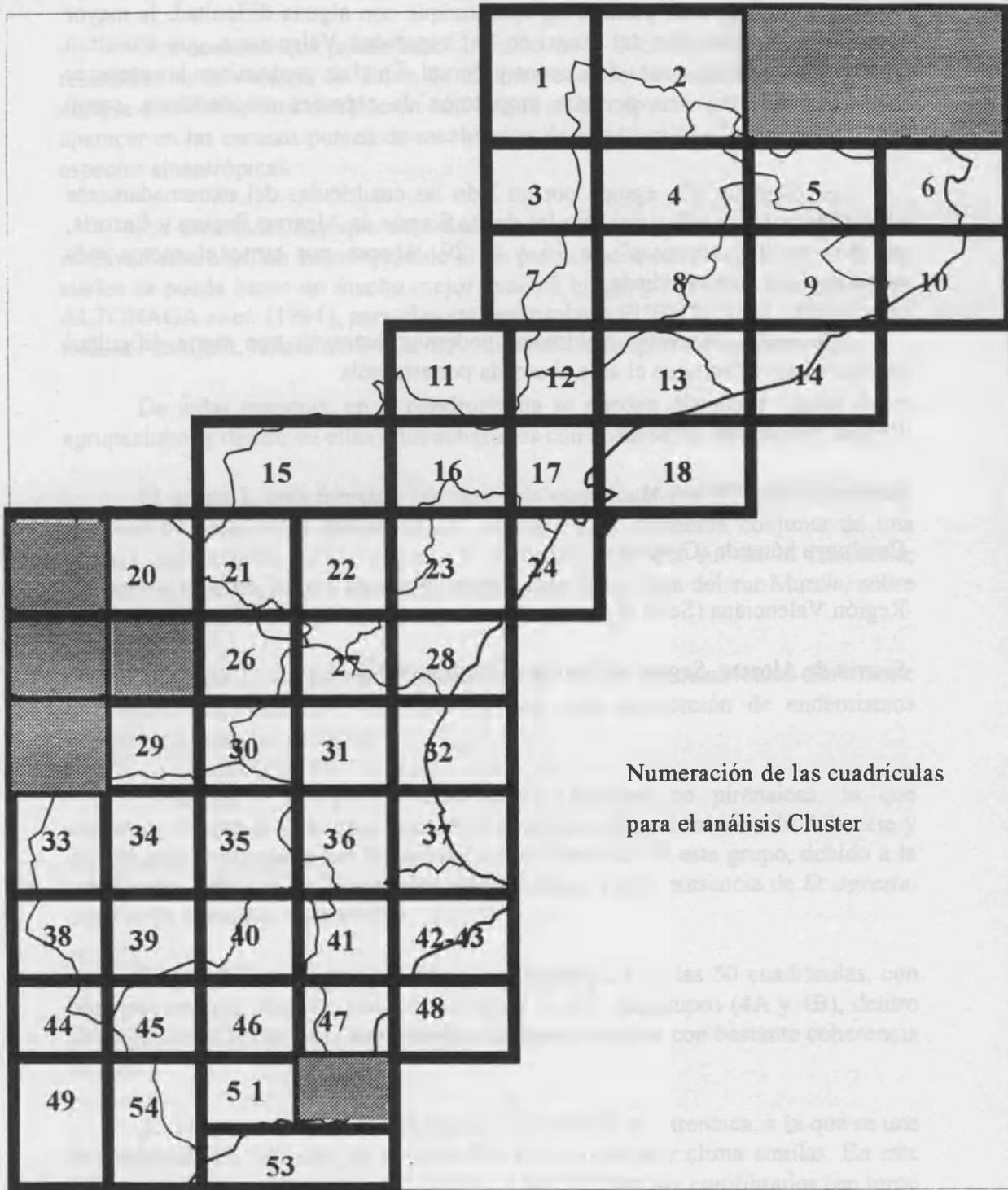


Fig.14

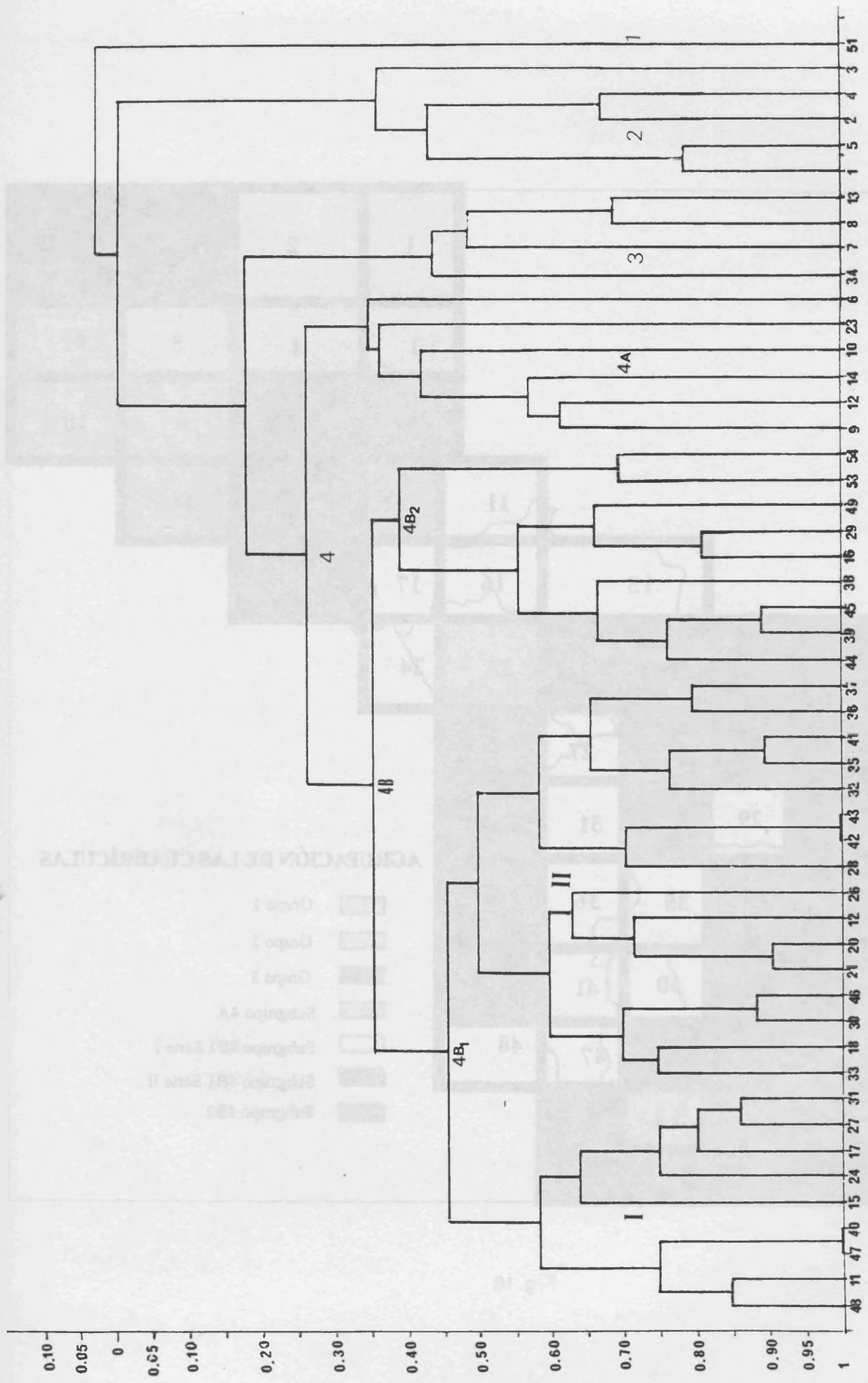


Figura I5

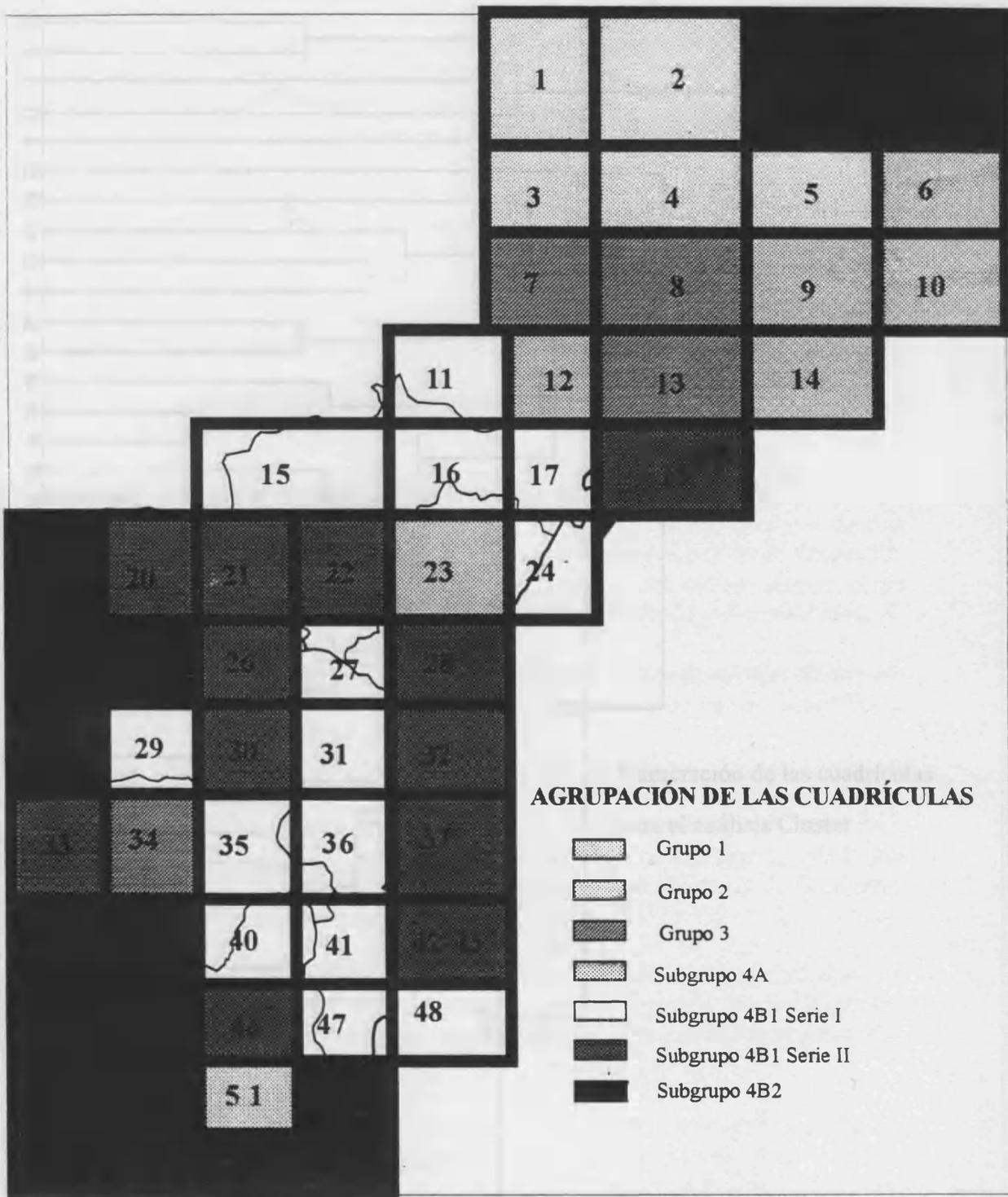


Fig.16

7. Conclusiones

7.- CONCLUSIONES

Esta memoria presenta el resultado del estudio taxonómico de la fauna de pulmonados desnudos del este de la Península Ibérica, con la adición de un pequeño análisis biogeográfico de dicha fauna. Se han revisado los datos bibliográficos disponibles y se ha procedido a estudiar material de 790 localidades de 15 provincias españolas y el Principado de Andorra, estando concentradas una buena parte de ellas (494) en la Comunidad Valenciana.

Como conclusiones más importantes podemos destacar las siguientes:

- La fauna de pulmonados desnudos del área estudiada está constituida por 36 especies (+ 2 dudosas), de las cuales solamente tres no han sido recogidas en nuestras prospecciones: *Arion anthracius* Bourguignat, 1866, *Arion* cf. *subfuscus* (Draparnaud, 1805) y *Deroceras* sp. (sensu GARRIDO, 1995). Se agrupan en 9 géneros pertenecientes a 6 familias.

- En la Comunidad Valenciana se encuentran 18 especies, que se incluyen en 7 géneros que se agrupan en 5 familias.

- La lista de babosas de la península Ibérica e islas Baleares, completada a partir de datos propios y bibliográficos está formada por 66 especies (tres de ellas dudosas), distribuidas en 13 géneros que pertenecen a 8 familias.

- El área estudiada presenta una gran diversidad de especies de pulmonados desnudos (el 54,5% de especies de la Península Ibérica, representando sólo menos de un quinto de la superficie de la misma, que es, tal vez, la parte de Europa de mayor diversidad en cuanto a estos animales). Dentro del ámbito geográfico estudiado, la mayor diversidad se da en la franja pirenaica.

- Se describe y designa una especie nueva para la ciencia: *Deroceras roblesi*.

- Se citan dos especies por primera vez en la Península Ibérica: *Boettgerilla pallens* Simroth, 1912 y *Arion distinctus* Mabilie, 1868.

- Proponemos considerar dos nuevos complejos de especies en el área estudiada:

a) El complejo *Deroceras altimirai*, formado por los siguientes taxones: *D. altimirai* Altea, 1969; *D. levisarcobelum* De Winter, 1986; *D. tarracense* Altea, 1969 y *D. roblesi* n. sp.

b) El complejo *Arion hortensis*, constituido por estos taxones: *Arion hortensis* Férussac, 1819, *A. fagophilus* De Winter, 1986, *A. anthracius* Bourguignat, 1866 y *A. distinctus* Mabilie, 1868. No se incluye en el mismo *Arion intermedius* (Normand, 1852), por tener una genitalia distal estructurada de manera diferente que en las otras especies mencionadas.

- Se citan dos especies por primera vez en el este de la Península Ibérica: *Deroceras panormitanum* Lessona et Pollonera, 1882 y *Lehmannia rupicola* Lessona et Pollonera, 1884.

- Se extiende el área de distribución de numerosas especies. Así, las especies que se enumeran a continuación se citan por primera vez en las provincias cuyos códigos se expresan a su lado:

Deroceras laeve (Müller, 1774): V, CS, A, AND, GI, T, CU, TE, AB, MU.

Deroceras nitidum (Morelet, 1845): AB, MU.

Deroceras agreste (Linneo, 1758): V, TE, AB (determinación sobre ejemplares inmaduros).

Deroceras altimirai Altona, 1969: V, TE.

Deroceras aff. *rodnae* Grossu et Lupu, 1965: AND.

Lehmannia marginata (Müller, 1774): TE.

Limax maximus Linneo, 1758: AND, GI, B.

Limax cinereoniger Wolf, 1803: GI.

Milax gagates (Draparnaud, 1801): CS, B, TE, CU, AB.

Milax nigricans (Schulz, 1836): CU, MU.

Tandonia sowerbyi (Férussac, 1823): V, CS, AB (determinación sobre ejemplares inmaduros).

Arion hortensis Férussac, 1819: B.

Arion intermedius (Normand, 1852): V, CS, AND, TE, CU.

Testacella haliotideia Draparnaud, 1801: V, CS, A, L, TE.

Testacella scutulum Sowerby, 1821: GI.

- Se confirman, en el área estudiada, los datos de MORDAN (1973) sobre *Deroceras laeve* (Müller, 1774): Los individuos eufálicos se encuentran en otoño/invierno y los afálicos en primavera/verano.

- Al haber recolectado un ejemplar de *Deroceras nitidum* (Morelet, 1845) en la Sierra del Cantal (Murcia), con caracteres similares a los del sur de Portugal, y diferentes a los de los individuos de Andalucía oriental, se apoya considerablemente la coespecificidad de ambas formas.

- Se comunica el hallazgo sintópico de *Deroceras altimirai* Altona, 1969 y *Deroceras levisarcobelum* De Winter, 1986 por lo que parece confirmarse que no son taxones coespecíficos.

- Se cambia la consideración de cf., dada por GARRIDO (1995) a *Deroceras rodnae* Grossu et Lupu, 1965, por la de aff. En nuestra opinión debe tratarse de una especie distinta a la designada con este nombre en Centroeuropa, pero nos reservamos la opinión al no haber comparado ejemplares de nuestra zona con otros de dicha procedencia.

- Se confirma la presencia en las montañas de Fredes (Castelló) de *Lehmannia rupicola* Lessona et Pollonera, 1884, cuya presencia peninsular, hasta ahora, se limitaba a Galicia.

- Comunicamos el hallazgo de agrupaciones o "nidos" de numerosos individuos de *Milax nigricans* (Schulz, 1836) enterrados a más de 10 cm de profundidad en tierra agrícola de naranjales.

- Siguiendo el criterio de CHEVALLIER (1974) mantenemos *Arion rufus* (Linneo, 1758) como denominación específica y no subespecífica o de morfotipo como han hecho recientemente otros malacólogos.

- Se considera la existencia en el área estudiada de seis morfotipos alopátricos (formas a, b, c, d, e, f) de *Arion lusitanicus* Mabilie, 1868, de los que se compara el aspecto externo y la genitalia, haciendo hincapié en las diferencias entre las ligulas. Se describe y figura el espermátforo de la forma a.

- Se admite el complejo *Arion subfuscus*, propuesto por varios autores en el nordeste peninsular, que en el área geográfica estudiada estaría constituido por las siguientes especies: *Arion gilvus* Torres Mínguez, 1925 y *Arion molinae* Garrido, Castillejo e Iglesias, 1995, además de *Arion cf. subfuscus* (Draparnaud, 1805), que como hemos dicho más arriba no se ha recolectado en el presente estudio.

- Se delimita el área de distribución de *Arion gilvus* Torres Mínguez, 1925, hasta ahora no bien conocida.

- Se describe por primera vez el espermátforo, hasta ahora desconocido, de *Arion gilvus* Torres Mínguez, 1925.

- Confirmamos la presencia de *Arion hispanicus* Simroth, 1886, en la Sierra de Albarracín, ampliando su área de distribución a la Serranía de Cuenca, por lo que se extiende por todos los Montes Universales.

- Discutimos la presencia en la Serranía de Cuenca de *Arion baeticus* Garrido, Castillejo e Iglesias, 1994, como ha comunicado, con interrogantes, GARRIDO (1995). En nuestra opinión, se trata de *Arion hispanicus* Simroth, 1886, que se encuentra a lo largo de los Montes Universales tal y como acabamos de mencionar.

- Se constata la estivación de *Arion intermedius* (Normand, 1952) en cápsulas de barro apelmazado con mucus, tal y como hemos observado en dos individuos hallados en el mes de julio en el Rincón de Ademuz (València).

- Se señala la presencia en Catalunya de *Testacella scutulum* Sowerby, 1821, a partir de numerosos ejemplares procedentes de la comarca gerundense de La Garrotxa. Dicha especie no había sido citada (con determinaciones basadas solamente en la concha) en Catalunya desde los años veinte.

- Se propone cambiar las designaciones de GASULL (1975) de algunas citas de *Testacella scutulum* Sowerby, 1821, del sur de la Comunidad Valenciana, a *Testacella haliotideae* Draparnaud, 1801, tras haber estudiado varias conchas procedentes de su colección. Igualmente consideramos que se debe mantener dicha designación para las procedentes de Bayrén (Gandia).

- En cuanto a conclusiones del estudio biogeográfico que hemos llevado a cabo, tras el análisis cluster de agrupación de los inventarios de especies de las localidades muestreadas, distinguimos, aunque con cierta dificultad, cinco regiones en el área geográfica abarcada en la presente memoria:

- a) Región Pirenaica
- b) Catalunya seca
- c) Catalunya húmeda
- d) Región Valenciana
- e) Sierras de Alcaraz, Segura y Cazorla.

8. Bibliografía

8.- BIBLIOGRAFÍA

ADAM, W. 1960. *Faune de Belgique. Mollusques terrestres et dulcicoles*. Inst. Roy. Sc. Nat. Belgique. Bruxelles. 402 p.

ALBESA, J., BORREDÀ, V., MARTÍNEZ-ORTÍ, A. y ROBLES, F. 1994. La fauna malacológica, terrestre y de agua dulce, del Rincón de ademuz (Valencia). *Res. X Cong. Nac. Malac.* Barcelona: 139-140.

ALONSO, M.R. 1975. Fauna malacológica terrestre de la depresión de Granada (España). I. Pulmonados desnudos. *Cuad. Cienc. Biol.*, 4(1): 71-88.

ALONSO, M.R. e IBÁÑEZ, M. 1981. Estudio de *Parmacella valenciennessi* Webb & Van Beneden, 1836 y consideraciones sobre la posición sistemática de la familia Parmacellidae (Mollusca, Pulmonata, Stylommatophora). *Boll. Soc. Hist. Nat. Baleares*, 25: 103-124.

ALONSO, M.R. e IBÁÑEZ, M. 1984. Contribución al estudio de los pulmonados desnudos (Mollusca, Gastropoda) del Pla de Manlleu (Tarragona). *Misc. Zool.*, 8: 35-40

ALONSO, M.R. e IBÁÑEZ, M. 1993. *Algunos aspectos de la terminología actual en los Gasterópodos, con especial atención a la Sistemática*. Reseñas Malacológicas, VII. S.E.M. 64 p.

ALONSO, M.R., IBÁÑEZ, M. y BECH, M. 1985. Claves de identificación de las babosas (Pulmonados desnudos) de Cataluña. *Misc. Zool.*, 9: 91-107.

ALONSO, M.R., IBÁÑEZ, M. y DÍAZ, J.A. 1986. Clave de identificación del género *Parmacella* Cuvier, 1804 (Gastropoda, Pulmonata). *Iberus*, 6: 141-147.

ALTABA, C. R. 1991. *Invertebrats no Artròpodes*. Història Natural dels Països catalans. VIII. Encic. Catalana. 593 p.

ALTENA, C. O. van R. 1970. Notes sur les Limaces, 17. Sur deux espèces de *Deroceras*. *Basteria*, 34(3-4): 67-74.

ALTENA, C.O. van R. 1950. The limacidae of the Canary Island. *Zool. Verh. Leiden* (11): 3-34.

ALTENA, C.O. van R. 1966. Notes on land slugs.11. Arionidae, Milacidae and Limacidae from South Africa (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata). *Zool. Meded.* 41(20): 269-288.

ALTENA, C.O. van R. 1969. Notes sur les Limaces, 14. Sur trois espèces de *Deroceras* de la Catalogne dont deux nouvelles. *J. Conch.*, 58 (3): 101-108.

ALTIMIRA, C. 1968. Contribución al conocimiento de la fauna malacológica terrestre y de agua dulce de Gerona. *Misc. Zool.*, 2(3): 17-27.

ALTIMIRA, C. y BALCELLS, E. 1972. Formas malacológicas del Alto Aragón occidental obtenidas en agosto de 1970 y junio de 1971. *Pirineos*, 104: 15-81.

ALTIMIRA, C. 1969. Notas malacológicas, VIII: Moluscos del delta del Llobregat. *Inst. Biol. Apl.*, 46: 91-107.

ALTONAGA, K., GÓMEZ, B., MARTÍN, R., PRIETO, C. E., PUENTE, A. I. y RALLO, A. 1994. *Estudio faunístico y biogeográfico de los moluscos terrestres del norte de la Península Ibérica*. Parlamento Vasco. Vitoria-Gasteiz. 503 p.

ANDRÉ, J. 1984. Biogeographical studies on the terrestrial molluscs of the bioclimatological region of the Mediterranean parts of the Iberian peninsula and France. Preliminary results. En *Worldwide snails. Biogeographical studies on non-marine Mollusca* (A. Solem y A. C. van Bruggen eds.). Brill & Backhuys. Leiden.

ARMENGOT, R. y PÉREZ CUEVAS, A. 1989. El clima. 461-490. (En *Guía de la Naturaleza de la Comunidad Valenciana*. Levante-CAM-IVEI).

ARRÉBOLA, J. R. 1990. Gasterópodos terrestres de Sevilla. I. El Aljarafe, la Vega y la Campiña. *Iberus*, 9 (1-2): 287-291.

ATLAS DE ESPAÑA. 1993. El País-Aguilar. II. 292 p.

BABOR, J.F. 1894. Über den Cyclen des Geschlechtenwicklung der Stilommatophoren. *Verhandl. Zool. Gessell.*, 4: 55-61.

BACKELJAU, T. 1985. Estimation of genic similarity within and between *Arion hortensis* s. l. and *A. intermedius* by means of isoelectric focused esterase patterns in hepatopancreas homogenate (Mollusca, Oulmonata: Arionidae). *Zool. Syst. Evol. Forsch.*, 23: 38-49.

BACKELJAU, T., DE WINTER, A., MARTÍN, R., RODRÍGUEZ, T. y DE BRUYN, L. 1994. Genital and allozyme similarity between *Arion urbiae* and *Arion anguloi* (Mollusca, Pulmonata). *Zool. Journ. Linnean Soc.* 110: 1-18.

BANDEL, K. 1990. Shell structure of the Gastropoda excluding Archaeogastropoda. [in CARTER, J.G. (ed.). *Skeletal biomineralization: patterns, processes and evolutionary trends*. 832 p.].

BECH, M y FERNÁNDEZ, G. 1987. Contribución al conocimiento de la fauna malacológica del valle de Brugent (provincia de Tarragona). *Iberus*, 7(2): 225-234.

BECH, M. 1974. Notas malacológicas, 3. Monografía de la fauna malacológica terrestre y de agua dulce de Alamús (Lérida). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 72: 129-144.

BECH, M. 1988. Contribución al conocimiento de la malacofauna de la comarca del Solsonés (Lérida). I. Alto del valle Cardener. *Iberus*, 8(1): 101-109.

BOFILL, A. y HAAS, F. 1920. Estudi sobre la malacologia de les Valls Pirnaiques. Vall del Noguera Pallaresa. *Treb. Mus. Ciènc. Nat. Barcelona*. 3(10): 100-200.

BOFILL, A. y HAAS, F. 1920. Estudi sobre la malacologia de les Valls Pirenaïques. Vall del Segr i Andorra. *Treb. Mus. Ciènc. Nat. Barcelona*, 3 (12): 225-375.

BOFILL, A. y HAAS, F. 1920. Estudi sobre la malacologia de les Valls Pirenaïques: Conca del Llobregat. *Treb. Mus. Ciènc. Nat. Barcelona*, 3(13): 380-830.

BOFILL, A., HAAS, F. y AGUILAR-AMAT, J.B. 1921. Estudi sobre la malacofauna de les Valls Pirenaïques. Conques del Besòs, Ter, Fluvià, Muga i litorals intermitjtes. *Treb. Mus. Ciènc. Nat. Barcelona*. 3(14): 837-1241.

BORREDÀ, V. 1994. Datos sobre la distribución geográfica de *Arion gilvus* Torres Mínguez, 1925 (Gastropoda, Pulmonata, Arionidae). *Resúm. X Cong. Nac. Malac.* Barcelona: 143-144.

BORREDÀ, V. 1995. A check list of the slugs of the oriental third of Iberian Peninsula and Balearic islands (Mollusca: Gastropoda). *Abst. 12th. Int. Malac. Cong.* Vigo: 374-376.

BORREDÀ, V. y COLLADO, M.A. 1991. Introducción al conocimiento de los Pulmonados desnudos (Mollusca, Gastropoda) de la provincia de Albacete (Castilla-La Mancha, España). *Actas de las Jornadas sobre el medio natural albacetense. Inst. Est. Albacetenses*. 377-384.

BORREDÀ, V. y COLLADO, M.A. 1994. Pulmonados desnudos de la provincia de Castelló. *Iberus*, 10 (2): 138-153.

BORREDÀ, V., BLASCO, J. y ESPÍN, J.S. 1994. La familia Limacidae (Gastropoda, Pulmonata) en el tercio oriental de la Península Ibérica e Islas Baleares. *Actas X Cong. Nac. Malac.* Barcelona.: 145-146.

BORREDÀ, V., COLLADO, M.A. y ROBLES, F. 1990. Pulmonados desnudos de la provincia de Valencia. *Iberus*, 9 (1-2): 293-317.

BORREDÀ, V., COLLADO, M.A., BLASCO, J. y ESPÍN, J.S. 1991. Nuevos datos sobre los pulmonados desnudos (Mollusca, Gastropoda) de la provincia de Albacete (Castilla-La Mancha, España). *Al-Basit. Inst. Est. Albacetenses*, 29: 1-17.

BORREDÀ, V., COLLADO, M.A., BLASCO, J. y ESPÍN, J.S. 1994. Las babosas de Andorra. *Iberus*, 10 (2): 153-166.

BOSCÀ, A. 1916. Fauna valenciana (en CARRERAS y CANDÍ. *Geografía general del Reino de Valencia*, 1: 423-549).

CAMERON, R.A.D., JACKSON, N. y EVERS HAM, B. 1983. A field key to the slugs of the British Isles. *Field Stud.* 5: 807-824.

CASTILLEJO, J. 1981. *Los Moluscos terrestres de Galicia (Subclase Pulmonata)*. Tesis Doctoral. Univ. de Santiago de Compostela. 515 p.

CASTILLEJO, J. 1982. Los pulmonados desnudos de Galicia II. Género *Lehmannia* HEYNEMANN, 1862 (Pulmonata: Limacidae). *Iberus*, 2: 19-28.

CASTILLEJO, J. 1992. The anatomy of *Arion flagellus* Collinge, 1893, present on the Iberian Peninsula. *The Veliger*, 35(2): 146-156.

CASTILLEJO, J. y GARRIDO, C., 1994. Morphology and anatomy of *Limax (Limacus) majoricensis* Heyneman, 1862, from the Balearic Islands (Spain, western Mediterranean) (Gastropoda: Pulmonata: Limacidae). *Basteria*, 58: 217-224.

CASTILLEJO, J. y MANGA-GONZÁLEZ, Y. 1986. Notes on some slugs (Mollusca, Stylommatophora) in the northwestern part of the Iberian Peninsula. *Proceed. 8th. Int. Malac. Cong.* Budapest. 43-48.

CASTILLEJO, J. y MASCATO, R. 1987. Morphology and anatomy of a new species of *Furcopenis* (Gastropoda, Pulmonata, Agriolimacidae). *Monitore Zool. Ital. (N.S.)*. 21: 33-40.

CASTILLEJO, J. y RODRÍGUEZ, T. 1991. *Babosas de la Península Ibérica y Baleares*. Serv. Publ. Univ. Santiago de Compostela. 211 p.

CASTILLEJO, J. y RODRÍGUEZ, T. 1993. Las especies del género *Arion* Férussac, 1819 en Portugal (Gastropoda, Pulmonata, Arionidae). *Graellsia*, 49: 17-37.

CASTILLEJO, J. y RODRÍGUEZ, T., 1993. Las especies del género *Arion* Férussac, 1819 en Portugal (Gastropoda: Pulmonata: Arionidae). *Graellsia*, 49: 17-37.

- CASTILLEJO, J. y WIKTOR, A. 1983. *Furcopenis* gen n. with its two species and a new *Deroceras* species from Spain. *Malak. Abh. Mus. Tierk. Dresden*, 9(1): 1-15.
- CASTILLEJO, J., GARRIDO, C. e IGLESIAS, J. 1993. Remarks on some agriolimacids from Spain (Gastropoda, Pulmonata, Agriolimacidae). *Basteria*, 57: 173-191.
- CASTILLEJO, J., GARRIDO, C. e IGLESIAS, J. 1994. Morfología y distribución geográfica de las especies ibéricas de Agriolimacidae (Gastropoda: Pulmonata). *Res. X Cong. Nac. Malac. Barcelona*. 67-68.
- CASTILLEJO, J., GARRIDO, C. e IGLESIAS, J. 1994. The slugs of the genus *Geomalacus* Allman, 1843 from the Iberian Peninsula (Gastropoda: Pulmonata: Arionidae). *Basteria*, 58: 15-26.
- CASTILLEJO, J., RODRÍGUEZ, T. y OUTEIRO, A. 1989. Portuguese slugs, II. *Deroceras nitidum* and the *Deroceras lombricoides* group of forms (Gastropoda, Pulmonata, Agriolimacidae). *J. Conch.*, 33: 233-254.
- CIRUJANO, S. 1990. *Flora y vegetación de las lagunas y humedales de la provincia de Albacete*. Inst. Est. Albacetenses. 144 p.
- COMFORT, A. 1957. The duration of life in Molluscs. *Proc. Malac. Soc.*, 32: 219-241.
- CONROY, B. A. 1980. Coexistence of two closely related species of *Arion* in natural habitats. *J. Conch.* 30: 189-200.
- COSSIGNANI, T. y COSSIGNANI, V. 1995. *Atlante delle conchiglie terrestri e dulciacquicole italiane*. L' Informatore Piceno, Ancona. 208 p.
- COSTA, M. 1986. *La Vegetació al País Valencià*. Universitat de València. Servei de Publicacions. 240 p.
- COSTA, M., STÜBING, G. y PERIS, J.B. 1989. Vegetación litoral y continental. 303-372 (En *Guía de la Naturaleza de la Comunidad Valenciana*. Levante-CAM).
- CHEVALLIER, H. 1969. Taxonomie et Biologie des grands *Arion* de France (Pulmonata: Arionidae). *Malacologia*, 9 (1): 73-78.
- CHEVALLIER, H. 1970. Les limaces de Bretagne. *Pen Ar Bred, Brest*, 7(62): 370-389.
- CHEVALLIER, H. 1972. Arionidae (Mollusca, Pulmonata) des Alpes et du Jura français. *Haliotis*, 2, 1: 7-23.

CHEVALLIER, H. 1974. *Les grands Arion de France (Mollusca, Pulmonata). Taxonomie, Biogéographie, Ecologie, Polimorphisme, Croissance et Cycle biologique*. Thèse doctorat d'Université. Université de Paris VI. 234 p.

CHEVALLIER, H. 1981. Taxonomie des "limaces rouges" (Genre *Arion*, sous-genre *Arion* s.s., Mollusca, Pulmonata). *Haliotis*, 11: 87-99.

CHICHESTER, L. y GETZ, L. 1969. The zoogeography and ecology of Arionid and Limacid slugs introduced into Northeastern North America. *Malacologia*, 7 (2-3): 313-346.

DAGET, J. 1976. *Les modeles mathematiques en Ecologie*. Masson. 273 p.

DAVIES, S.M. 1977. The *Arion hortensis* complex with notes on *A. intermedius* Normand (Pulmonata: Arionidae). *Journ. Conch.* London. 29: 173-178.

DAVIES, S.M. 1979. Segregates of the *Arion hortensis* complex (Pulmonata: Arionidae) with the description of a new species, *Arion oweni*. *Journ. Conch.*, 30: 123-127.

DAVIES, S.M. 1987. *Arion flagellus* Collinge and *A. lusitanicus* Mabilie in the British Isles: A morphological, biological and taxonomic investigation. *Journ. Conch.*, 32: 339-354.

DE FEZ, S. 1947. Contribución a la fauna malacológica de Cuenca. I: Fáunula de Mira. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 45: 329-344.

DE WINTER, A. J. 1984. The *Arion hortensis* complex (Pulmonata, Arionidae): Designation of types, descriptions and distributional patterns, with special reference to the Netherlands. *Zool. Med.* 50 (1): 1-17.

DE WINTER, A. J. 1986. Little known and new south-west european slugs (Pulmonata, Agriolimacidae, Arionidae). *Zool. Meded.*, 60 (10): 135-158.

DMITRIEVA, E. F. 1969. Population dynamics, growth, feeding and reproduction of field slug *Deroceras reticulatum* in Leningrad Oblast. *Zool. Zh.*, 48: 802-810.

DOLAN, S. y FLEMMING, C. C. 1988. Isoenzymes in the identification and systematics of terrestrial slugs of the *Arion hortensis* complex. *Biochem. System Ecol.*, 16: 195-198.

DUNCAN, C.J. (1975). Reproduction (en *Pulmonates*, I, Fretter and Peake eds. Academic Press. New York and London: 309-366).

DUVAL, A. y RUNHAM, N. W. 1981. The arterial system of six species of terrestrial slugs. *J. Moll. Stud.*, 47: 43-52.

ELLIS, A.E. 1969. *British snails*. Clarendon Press. Oxford University.

- ESPAÑOL, F. y ALTIMIRA, C. 1958. Contribución al conocimiento de los Artrópodos y Moluscos terrestres de las Islas Columbretes. *Misc. Zool.*, 1(1): 32-74.
- FAGOT, M.P. 1887. Contribuciones a la fauna malacológica de Aragón. Catálogo razonado de los moluscos del Valle del Essera. *Crón. Cient.* Barcelona. X (242): 481-484.
- FECHTER, R. y FALKNER, G. 1993. *Moluscos*. Guías de la Naturaleza Blume. 287 p.
- FÉRUSSAC, A. de. 1821. *Tableaux systematiques.....*Paris. 186 p.
- FOCARDI, S. y QUATTRINI, D. 1972. Structure of the reproductive apparatus and life cycle of *Milax gagates* (Draparnaud): Mollusca, Gastropoda, Pulmonata. *Boll. Zool.*, 39: 9-27.
- FOLCH, R., FRANQUESA, R. y CAMARASA, J.M. 1984. *Vegetació*. Hist. Nat. dels Països Catalans (7): 441 p. Enciclopèdia Catalana.
- FOLTZ, D.W., OCHMAN, H. y SELANDER, R.K. 1984. Genetic diversity and breeding systems in terrestrial slugs. *Malacologia*, 25: 593-606.
- FOLTZ, D.W., SCHAITKIN, B.M. y SELANDER, R.K. 1982. Gametic disequilibrium in the self-fertilizing slug *Deroceras laeve*. *Evolution*, 36: 80-85.
- FOURNIÉ, J. 1979. Formation de la coquille des mollusques: les problemes posés par la présence et le comportement de cellules libres dans la coquille normale et régénérée chez *Agriolimax reticulatum* (Gastéropode, Pulmoné). *Malacologia*, 18: 543-548.
- GARRIDO, C. 1992. *A fauna de Ariónidas da parte Nor-Oriental da Península Ibérica (Gastropoda: Pulmonata: Arionidae)*. Tesina de Licenciatura. Univ. de Santiago. 236 p.
- GARRIDO, C. 1995. *Estudio taxonómico de la Fauna de Pulmonados Desnudos Ibéricos (Mollusca: Gastropoda)*. Tesis Doctoral. Universidad de Santiago de Compostela. 641 p.
- GARRIDO, C., CASTILLEJO, J. e IGLESIAS, J. 1992. The *Arion subfuscus* complex in the North-Eastern part of the Iberian peninsula, with redescription of *Arion gilvus* Torres Mínguez, 1925 and report of spermatophores found in *A. intermedius* (Normand, 1852) [Pulmonata: Arionidae]. *Abstr. 11th Int. Cong.* Siena: 423-424.
- GARRIDO, C., CASTILLEJO, J. e IGLESIAS, J. 1994. The *Arion lusitanicus* complex (Gastropoda, Pulmonata, Arionidae) in Cantabria (North of Iberian Peninsula). *Iberus*, 10 (2).

- GARRIDO, C., CASTILLEJO, J. e IGLESIAS, J. 1995. The *Arion subfuscus* complex in the eastern part of the Iberian Peninsula, with redescription of *Arion subfuscus* (Draparnaud, 1805). *Arch. Moll.* 124 (1/2): 103-118.
- GARRIDO, C., CASTILLEJO, J. e IGLESIAS, J., 1994. Description of *Arion baeticus* spec. nova from the Iberian Peninsula (Gastropoda: Pulmonata: Arionidae). *Malak. Abhand.*, 17 (2): 37-46.
- GARRIDO, J., CASTILLEJO, J. e IGLESIAS, J. 1995. The spermatophore of *Arion intermedius* (Pulmonata: Arionidae). *J. Moll. Stud.* 61: 127-133.
- GASULL, L. 1975. Fauna malacológica terrestre del Sudeste Ibérico. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, 20: 1-155.
- GASULL, L. 1981. Fauna malacológica y de agua dulce de la provincia de Castellón de la Plana. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, 25: 55-102.
- GASULL, L. y ALTENA, C.O. 1969. Pulmonados desnudos de las Baleares (Mollusca, Gastropoda). *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, 15: 121-134.
- GERHARDT, V. 1933. Zur Kopulation der Limaciden. *Z. Morph. Okol. Tier.*, 27(3): 401-450.
- GERMAIN, L. 1930. *Mollusques terrestres et fluviatiles, I.2. Faune de France.* Librairie de la Faculté de Ciencias. Paris. 897 p.
- GITTENBERGER, E., BACKHUYS, W. y RIPKEN, T. E. J. 1984. *De landslakken van Nederland.* Kon. Ned. Nat. Ver. Amsterdam. 184 p.
- GIUSTI, F. 1971. I molluschi terrestri e di acqua dolce viventi sul Massiccio dei Monti Reatini (Appennino Centrale). *Notulae Malacologicae XVI. Lav. Soc. Ital. Biogeogr.*
- GIUSTI, F. 1973. I molluschi terrestri e salmestri delle Isole Eolie. *Lav. Soc. Ital. Biogeog. Nuova Serie*, 3: 114-306.
- GIUSTI, F. 1976. I molluschi terrestri, salmastri e di acqua dolce dell'Elba, Giannutri e scaglia minori dell'Arcipelago Toscano. *Lav. Soc. Ital. Biog. Nuova Serie*, 5: 99-355.
- GIUSTI, F. y MAZZINI, M. 1970. I molluschi delle Alpi Apuane. Elenco delle specie viventi con descrizione di una nuova specie: *Vitrinobrachium baccettii* n. sp. *Notulae Malacologicae, XIV. Lav. Soc. Ital. Biogr.*, 1: 202-335.
- GIUSTI, F., CASTAGNOLO, L. y MANGANELLI, G. 1985. La fauna malacologica delle faggete italiane: Brevi cenni di ecologia, ellenco delle specie e chiavi per il riconoscimento dei generi e delle entità più comuni. *Boll. Malac.* Milano, 21(5-6): 69-144.

GÓMEZ, B.J., ANGULO, E. y PRIETO, C.E. 1981. Notas sobre algunos limacos (Arionidae, Limacidae, Milacidae) recogidos en los alrededores de Bilbao. *Cuad. Invest. Biol.* Bilbao, 1: 21-25.

GRAELLS, M.P. 1846. *Catálogo de los moluscos terrestres y de agua dulce observados en España y descripción y notas de algunas especies nuevas o poco conocidas del mismo país*. Madrid. 33 p.

GRAN ATLAS DE CARRETERAS DE ESPAÑA. 1992. Planeta.

GRATELOUP, Dr. 1855. *Distribution géographique de la famille des Limaciens*. Bordeaux. 37 p.

GROSSU, A.V. y TESIO, C. 1975. Suggestions for species grouping within the family Limacidae (Gastropoda, Pulmonata) by biochemical methods. *Proc. Malac. Soc.* London, 41: 321-329.

GROSSU, A.W. 1983. *Gastropoda Romaniaae. Ordo: Stylommatophora IV. Superfam: Arionacea, Zonitacea, Arcophantacea si Helicacea*. De. Litera. Bucuresti: 364 p.

GUTIÉRREZ, M. y PEÑA, J.L. 1990. *Las formas de relieve de la provincia de Teruel*. Cartillas Turolenses. Inst. Est. Turol. 7: 66 p.

HAAS, F. 1929. Fauna malacológica terrestre y de agua dulce de Cataluña. *Treb. Mus. Ciènc. Nat.* Barcelona, 13: 1-491.

HARSZPRUNAR, G. 1988. On the origin and evolution of major gastropod groups, with special rference to the Streptoneura. *J. Moll. Stud.*, 54: 367-441.

HARSZPRUNAR, G. 1989. Towards a phylogenetic system of Gastropoda. Part I: Traditional methodology, a reply. *Malacologia*, 32(1): 195-202.

HELLER, J. 1993. *Land snails of the land of Israel: Natural History and a field guide*. Ministry of Defence, Israel. 271 p. (en hebreo).

HESSE, P. 1884. Nachtschnecken von Tanger und Gibraltar. *Malak. Bl.*, 7: 9-17.

HIDALGO, J. G. 1871. Catálogo de los moluscos terrestres que se encuentran en diferentes puntos del Reino de Valencia. *Hojas Malacológicas*, p. 27. (reed. en *Obras Malacológicas, II. Mem. R. Ac. CC. NN.* Madrid, 15: 203-212)

HIDALGO, J.G. 1875. *Catálogo iconográfico y descriptivo de los moluscos terrestres de España, Portugal e Islas Baleares*. Parte 1A: 224 p. Parte 2A: 16 p. Madrid.

HIDALGO, J.G. 1916. Datos para la fauna española (Moluscos y Braquiópodos). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 16.

HOFFMANN, R.J. 1983. The mating system of the terrestrial slug *Deroceras laeve*. *Evolution*, 37: 423-425.

JAECKEL, J. 1952. Die Mollusken der Spanische Mittelmeer Inseln. *Mitt. Zool. Mus. Berlin*, 28: 55-143.

JAECKEL, S.H. y PLATE, H.P. 1964. Beiträge zur Kenntnis der Mollusken Fauna der Insel Mallorca. *Malak. Abh. Mus. Tierk. Dresden* 1(4): 53-164.

JUNGBLUTH, J. H., LIKHAREV, I. M. y WIKTOR, A. 1980. Comparative morphologic studies on the radula of the land slugs: 1. Limacoidea and Zonitoidea (Gastropoda: Pulmonata). *Arch. Mollusk.*, 111: 15-36.

KERNEY, M. P., CAMERON, R. A. D. y JUNGBLUTH, J. H. 1983. *Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas*. Parey. Hamburg-Berlin. 384 p.

KERNEY, M.P. y CAMERON, R. A. D. 1979. *Land Snails of Britain & North West Europe*. Collins Field Guide. 288 p.

KILLEEN, I.J. 1992. *The land and freshwater mollusks of Suffolk*. Suffolk Naturalists' Society. Ipswich. 171 p.

LARRAZ, M. L. y SALINAS, J. A. 1986. Citas de algunas especies de Limacidae, Agriolimacidae y Milacidae (Gastropoda, Pulmonata) del norte de España. *Misc. Zool.*, 10: 377-380.

LARRAZ, M.L. 1982. *Contribución al conocimiento de la fauna de moluscos terrestres y dulceacuicolas de Navarra*. Tesis Doctoral. Univ. de Navarra. Pamplona. 606 p.

LARRAZ, M.L. y EQUISOAIN, J.J. 1993. *Moluscos terrestres y acuáticos de Navarra (Norte de la Península Ibérica)*. Publ. Univ. Navarra, 23. 326 p.

LARRAZ, M.L. y JORDANA, R. 1984. Moluscos terrestres de Navarra (Mollusca, Gastropoda) y descripción de *Xeroplexa blancae* n. sp. (F. Helicidae). *Publ. Univ. Navarra*, 11: 3-65.

LIKHAREV, I. M. y RAMMELMEIER. 1952. *Terrestrial mollusks of the fauna of the USSR*. Akademika Nauk SSR Zoologicheskii Institut. Moskva.

LIKHAREV, I.M. y WIKTOR, A. 1980. *The fauna of slugs of the USSR and adjacent countries (Gastropoda, terrestria nuda)*. Fauna SSR. Mollyuski III, 3(5). Leningrad. 438 pp. (en ruso).

LUPU, D. 1974. Observations écologiques et éthologiques effectuées sur le terrain et en laboratoire sur la famille Limacidae de Roumanie. *Trav. Mus. Hist. Nat. Grigore Antipa*. Bucuresti, 15: 45-55.

- LUPU, D. 1977. Le polymorphisme chez quelques espèces appartenant aux familles Limacidae et Arionidae de Roumanie. *Malacologia*, 16 (1): 21-33.
- LUTHER, A. 1915. Zuchtversuche an Ackerschnecken (*Agriolimax reticulatus* Müll. und *A. agrestis* L.). *Acta Soc. Pro Fauna Flora Fennica*, 40: 1-42.
- MALUQUER, J.N. 1904. Excursión malacológica a Ripoll, Pobla de Lillet y Castellar d'en Huch (Alta Cataluña). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 4: 121-125.
- MARTÍN, R. 1985. *Los limacos del País Vasco y zonas adyacentes (Mollusca, Gastropoda: Agriolimacidae, Limacidae, Milacidae, Arionidae, Testacellidae)*. Tesina de Licenciatura. Univ. del País vasco. 132 p.
- MARTÍN, R. y ANGULO, E. 1986. The family Milacidae (Mollusca, Gastropoda) in the Basque Country and surrounding areas. *Cuad. Inv. Biol. Bilbao*, 9: 127-136.
- MARTÍN, R. y GÓMEZ, B. 1988. A new slug from the Iberian Peninsula: *Arion anguloi* n. sp. (Pulmonata: Arionidae). *Arch. Moll.* 118(4/6): 167-174.
- MARTÍN, R. y RALLO, A. 1986. First record of the genus *Testacella* Draparnaud, 1801 (Gastropoda, Testacellidae) from the Basque Country. *Cuad. Inv. Biol. Bilbao*. 9: 137-142.
- MARTÍN, R., RALLO, A. y ANGULO, E. 1988. Los limacos del País Vasco. *II Cong. Mundial Vasco, Univ. País Vasco y Gobierno Vasco*, 2: 395-408.
- MARTORELL, M. y BOFILL, A. 1888. *Catálogo de la colección conchiológica que fué de D. Francisco Martorell y Peña, legada por dicho señor á la Ciudad de Barcelona y existente en el Museo Martorell de la propia Ciudad*. Barcelona. 94 p.
- MORDAN, P.B. 1973. *Aspects of the ecology of terrestrial gastropods at Monks Wood NNR and other woodlands, with special reference to the Zonitidae*. Ph. D. Thesis. Univ. of London.
- NICKLAS, N.L. y HOFFMANN, R.J. 1981. Apomictic parthenogenesis in a hermaphroditic terrestrial slug, *Deroceras laeve*. (160): 123-135.
- NOBLE, L.R., 1992. Differentiation of large arionid slugs (Mollusca, Pulmonata) using lingula morphology. *Zool. Scripta*, 21, 3: 255-263.
- NORRIS, A. 1976. Some notes on the molluscan fauna of Gibraltar. *The Conch. Newsl.*, 57: 492-498.
- NORRIS, A. 1977. Two land slugs from Gibraltar. *J. Conch.*, 29: 169-171.
- OJEDA, M. y ANADÓN, N. 1983. Estudio faunístico de los Gasterópodos de las vertientes sur y oeste del monte Naranco (Oviedo, Asturias). *Bol. Cienc. Nat. I.D.E.A.*, 32: 69-90.

- ØKLAND, F. 1922. Arionidae of Norway. *Skrifter utgitt av det Norske videnskapsakademi i Oslo. I. Mat-Nat. Klasse*, 5: 1-61.
- ONDINA, P., RODRÍGUEZ, T. y HERMIDA, J., 1994. Sobre la presencia de *Deroceras (Agriolimax) ercinae* De Winter, 1985 (Gastropoda, Pulmonata) en la Península Ibérica. *Iberus*, 12 (1): 63-65.
- ORTIZ DE ZÁRATE LÓPEZ, A. 1964. *Descripción de los Moluscos terrestres del Valle del Najerilla* (editado por el Gobierno de la Rioja. 1991). 400 p.
- ORTIZ DE ZÁRATE ROCANDIO, A. y ORTIZ DE ZÁRATE LÓPEZ, A. 1961. Moluscos terrestres recogidos en la provincia de Huelva. *Bol. R. Soc. Hist. Nat.*, 59: 169-190.
- OUTEIRO, A., RODRÍGUEZ, T. y CASTILLEJO, J. 1988. *Malacolimax tenellus* (Müller, 1774) (Mollusca, Gastropoda, Limacidae) en España. Morfología y distribución. *Misc. Zool.*, 12: 41-46.
- PAKARINEN, E. 1994. Autotomy in Arionid and Limacid slugs. *J. Moll. Stud.*, 60 (1): 19-23.
- PAREJO, C. 1986. Nuevos datos sobre la distribución de *Parmacella valencienni* Webb et Van Beneden, 1836. *Iberus*, 6: 149-153.
- PAREJO, C. y MARTÍN, R. 1990. *Arion wiktorei* sp. n. from the Iberian peninsula (Gastropoda: Pulmonata: Arionidae). *Malak. Abh. Dresden*. 15 (3): 25-35.
- PATTERSON, C.M. y BURCH, J.B. 1978. Chromosomes of pulmonate molluscs [en Pulmonates, 2A. (FRETTER, V y PEAKE, J. eds.). Academic Press. New York and London. 171-213].
- PAUL, C.R.C. 1982. An annotated check-list of the non marine mollusca of the Pityuse Islands, Spain. *J. Conch.*, 31: 79-86.
- PELSENEER, P. 1935. *Essai d'Ethologie Zoologique d'après l'étude des Mollusques*. Acad. Roy. Belgique. Publ. Fondation Agathon de Potter. I. 662 p.
- PILSBRY, H.A. 1948. Land Mollusca of North America and north of Mexico. *Acad. Nat. Sc. Philadelphia*. 3 (2): 521-1113.
- POLLONERA, C. 1889. Recensement des Arionidae de la Region Paléarctique. *Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino*, 5 (87): 1-42.
- POULICEK, M. y VOSS-FOUCART, M. F. 1980. Seasonal variation of chemical composition of *Agriolimax reticulatum* (Gastropoda, Limacidae). *Arch. Zool. Exp. Gen.*, 121: 77-86.
- PUENTE, A. I., ALTONAGA, K., PRIETO, C. E. y RALLO, A. 1995. Delimitation of biogeographical areas in the Iberian Peninsula on the basis of

Helicoidea species (Pulmonata: Stylommatophora). *Abst. 12th Malac. Int. Cong. Vigo*.

PRIETO, C.E, PUENTE, A.I., ALTONAGA, K., RALLO, A., MARTÍN, R. y GÓMEZ, B.J. 1988. Moluscos terrestres endémicos del País Vasco. *II Cong. Mundial Vasco*. 2: 432-447.

QUATTRINI, D. 1970. La riproduzione di *Milax gagates* (Draparnaud) (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata). *Boll. Soc. Ital. Biol. Sperimentale*, 46: 802-804.

QUICK, H.E. 1960. *British slugs (Pulmonata; Testacellidae, Arionidae, Limacidae)*. Bull. British Museum (Nat. Hist.) Zool., 6(3): 106-226.

REISE, H. y BACKELJAU, T., 1995. Behavioural and genetic studies on the mating systems of *Deroceras rodnae* (Gastropoda, Agriolimacidae). *Abstr. 12th Int. Malac. Cong. Vigo*: 398-399.

REUSE, C. 1983. On the taxonomic significance of the internal shell in the identification of european slugs of the families Limacidae and Milacidae (Gastropoda, Pulmonata). *Biol. Jb.*, 51: 180-200.

ROBLES, F. 1986. *Moluscos (II): Gasterópodos*. (in LÓPEZ MARTÍNEZ, N. (coord.). *Guía de Campo de los fósiles de España*. Pirámide. Madrid. 476 p.

ROBLES, F. 1990. Gasterópodos terrestres de la provincia de Valencia: Revisión bibliográfica y lista de especies. *Iberus*, 9(1-2): 467-481.

ROBLES, F. 1990. Moluscos continentales. 61-80. (en *Guía de la Naturaleza de la Comunidad Valenciana*. Levante-CAM-IVEI).

ROBLES, F. 1991. Los Gasterópodos terrestres de las Islas Columbretes. Agència Medi Ambient. València: 155A-161A.

RODRÍGUEZ, T. 1990. *Babosas de Portugal*. Tesis Doctoral. Univ. de santiago de Compostela. 408 p.

RODRÍGUEZ, T. y ONDINA, P. 1994. La familia Testacellidae Gray, 1840 (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata) en el oeste de la Península Ibérica. *Rev. Real Acad. Galega de Ciencias*. 12: 69-75.

RODRÍGUEZ, T., CASTILLEJO, J. y OUTEIRO, A. 1989. Morphology and anatomy of a new Iberian species: *Deroceras geresiensis* (Gastropoda: Pulmonat: Agriolimacidae). *The Veliger*, 32(1): 95-100.

RODRÍGUEZ, T., HERMIDA, J. y OUTEIRO, A. 1993. La familia Agriolimacidae (Gastropoda, Pulmonata) en Portugal continental. *Iberus*, 11(2): 35-44.

- RODRÍGUEZ, T., ONDINA, P. y HERMIDA, J. 1992. Biogeographic study of slugs (Gastropoda, Pulmonata) from Portugal. *Abstr. 11th Int. Malac. Cong. Siena*. p. 496.
- ROSELLÓ, E. 1934. *Catálogo de la colección conchiológica donada a la Ciudad de Valencia por D. Eduardo Roselló Bru*. Pub. Arch. Mun. Excmo. Ayto. de Valencia. 78 p.
- RUNHAM, N. W. y HUNTER, P. J. 1970. *Terrestrial slugs*. Hutchinson University Library. London. 175 p.
- SALVINI-PLAWÉN, L. von. 1991. Origin, phylogeny and classification of the phylum Mollusca. *Iberus*, 9(1-2) 1-33.
- SANCHIS, E.J., RODRÍGUEZ ESTRELLA, T. y MORELL, I. 1989. Geología. 403-460. (en *Guía de la Naturaleza de la Comunidad Valenciana*. Levante-CAM-IVEI).
- SCOTT, B. 1992. Freezing technique for relaxing and killing terrestrial snails. *News Malac. Soc. Australia. Australian Shell News*. 77: p. 7.
- SCHMID, G. 1970. *Arion lusitanicus* in Deutschland. *Arch. Moll.* 100 (1/2): 95-102.
- SEIXAS, M. 1992. Gastrópodes terrestres da coleção do museu Bocage. *Arq. do Museu Bocage*, 2(10): 155-255.
- SELKIRK, P.M., SEPPELT, R.D. y SELKIRK, D.R. 1990. Subantarctic Macquarie Island: Environment and Biology. *Cambridge University Press*.
- SIRGEL, W. F. 1992. Phylogeny of the nervous system of Arionidae. *Abstr. 11th Int. Malac. Cong. Siena*: 361-362.
- SIRGEL, W.F. The Biogeography of the pulmonate family Arionidae (Mollusca).
- SIRGEL, W.F., 1995. The function and influence of the caudal gland. *Abstr. 12th. Int. Malac. Cong. Vigo*: p. 268.
- SMITH, B. J. 1965. The secretions of the reproductive tract of the garden slug *Arion ater*. *Ann. NY. Acad. Sc.*, 118: 997.
- SMITH, V.R., 199. Terrestrial slug recorded from sub-Antarctic Marion island. *J. Moll. Stud.* 80-81.
- SNEATH, P. H. y SOKAL, R. R. 1973. *Numerical Taxonomy*. Freeman and Co. 573 p.
- SOLEM, A. 1978. Classification of Land Mollusca. (in *Pulmonates*, 2A. Academic Press. New York and London: 49-97).

SOUTH, A. 1982. A comparison of the life cycles of *Deroceras reticulatum* (Müller) and *Arion intermedius* Normand (Pulmonata: Stylommatophora) at different temperatures under laboratory conditions. *J. Moll. Stud.* 48: 233-244.

SOUTH, A. 1989. A comparison of the life cycles of the slugs *Deroceras reticulatum* (Müller) and *Arion intermedius* (Normand) on permanent pasture. *J. Moll. Stud.* 55: 9-22.

SOUTH, A. 1992. *Terrestrial slugs*. Chapman & Hall. London. 428 p.

STEPHENSON, J.W. 1968. A review of the biology and ecology of slugs of agricultural importance. *Proc. Malac. Soc. London.* 38: 169-178.

TAYLOR, J.W. 1907. *Monography of the land freshwater Mollusca of the British Isles: Testacellidae, Limacidae, Arionidae*. Leeds. 31 p.

TILLIER, S. 1984. Patterns of digestive tract morphology in the limacisation of helicarionid, succineid and athoracophorid snails and slugs (Mollusca: Pulmonata). *Malacologia*, 30: 1-304.

TILLIER, S. 1989. Comparative morphology, phylogeny and classification of land snails and slugs (Gastropoda: Pulmonata: Stylommatophora). *Malacologia*, 30(1-2): 1-303.

TORRES MÍNGUEZ, A. 1923. Un genre de la nova familia Urotremalidae, no anomenat a Espanya, una espècie nova del mateix i un *Limax* nou de Canàries. *Soc. Ciènc. Nat. de Barcelona. Club Muntanyenc*.

TORRES MÍNGUEZ, A. 1924. Notas malacológicas. Una nueva especie de un género desconocido en Europa, un nuevo *Arion* y una nueva variedad del *Arion hortensis* Férussac. *Butll. Inst. Català. Hist. Nat.*, 4(5): 104-114.

TORRES MÍNGUEZ, A. 1925. Notas malacológicas, VII. Cuatro nuevos *Arion* ibéricos y dos nuevos Limácidos de Guinea. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 2(V): 229-243.

TORRES MÍNGUEZ, A. 1926. Una nova espècie del gènere *Amalia*. *Soc. Ciènc. Nat. de Barcelona.* 9. *Club Muntanyenc*. Palamòs.

VATER, G. 1992. Comparative investigation of different stages of embryological development of *Deroceras laeve* and *Deroceras agreste*. *Abst. 11th Int. Malac. Cong. Siena.* 98-99.

VAUGHT, K.C. 1989. *A classification of the living Mollusca*. American Malacologist. Melbourne (Florida). 195 p.

VIANNEY-LIAUD, M. 1975. La variation pondérale au cours de la croissance de la limace *Milax gagates*. *Arch. Zool. Exp. Gén.*, 116: 5-25.

- VILELLA, M. 1965. Notas Malacológicas III. Fáunula malacológica de Vall Ferrera. *Misc. Zool.*, 2(1): 23-30.
- VILLARROYA, G.F. 1980. Contribución al conocimiento de la fauna malacológica del Collado de Collsacabra (provincias de Barcelona y Gerona). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 78: 129-144.
- VILLARROYA, G.F. 1982. Contribución al conocimiento de la fauna malacológica de la subcomarca del Lluçanés (Barcelona). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 80 (3-4) 233-247.
- VON KNORRE, D. 1969. *Deroceras rodnae* Grossu et Lupu, ein Neudfund für die deutsche fauna. *Arch. Moll.*, 99(3/4): 171-174.
- VON PROSCHWITZ, T. 1992. *Arion lusitanicus* Mabilie, an anthropochorous species rapidly invading Sweden. *Abstr. 11th Int. Malac. Cong.* Siena: 481-483.
- WALDÉN, H.W. (1976). A nomenclatural list of the Land Mollusca of the British Isles. *J. Conchol.*, 29: 21-25.
- WALDÉN, H.W. 1961. On the variation, nomenclature, distribution and taxonomical position of *Limax (Lehmannia) valentianus* Férussac, 1821 (Gastropoda, Pulmonata). *Arkiv. Zool.*, 15(3): 71-95.
- WENZ, W. 1960. *Gastropoda*. Gebrüder Borntraeger. Berlin. 2: 834 p.
- WIKTOR, A. 1973. *Die Nacktschnecken Polens (Arionidae, Milacidae, Limacidae, Gastropoda, Stylommatophora)*. Monographiae Fauny Polski, 1. 180 p.
- WIKTOR, A. 1981. Genus-group level classification of Milacidae (Gastropoda, Pulmonata). *Malak. Abh. Mus. Tierk.* Dresden, 7(15): 145-153.
- WIKTOR, A. 1983. Some data on slugs of Morocco and Algeria with description of a new *Deroceras* species (Gastropoda, Pulmonata). *Malak. Abh. Mus. Tierk.* Dresden, 8(13): 155-165.
- WIKTOR, A. y LIKHAREV, I.M. 1979. Phylogenetische Probleme bei Nackschnecken aus den Familien Limacidae und Milacidae (Gastropoda: Pulmonata). *Malacologia*, 18: 123-131.
- WIKTOR, A. y LIKHAREV, L. M. 1980. The pallial complex of holartic terrestrial slugs (Pulmonata, Stylommatophora) and its importance for classification. *Zoologica Poloniae*, 27(3): 409-447.
- WIKTOR, A. y MARTÍN, R. 1991. *Arion anthracius* Bourguignat, 1866, its morphology and distribution. *Malak. Abh.*, 15 (15): 133-140.

WIKTOR, A., MARTÍN, R. y CASTILLEJO, J. 1990. A new slugs Family Papillodermidae with a description of a new genus and species from Spain (Gastropoda, Pulmonata, terrestria nuda). *Malak. Abh. Mus. Tierk. Dresden*, 15(1): 1-17.

9. Apéndice

APÉNDICE: LISTA DE LOCALIDADES Y ESPECIES RECOLECTADAS

En la siguiente lista se relacionan todas las localidades muestreadas con resultado positivo en el transcurso de los trabajos de esta tesis. Se incluyen las citas ya publicadas por nosotros en trabajos anteriores.

En cada localidad se presenta la siguiente información, distribuida por epígrafes separados por barras (/):

1: Sigla de referencia (código provincial y número de orden en nuestro registro).

2: Localidad: Término municipal (en mayúsculas) y lugar de recolección.

3: Fecha(s) de recolección.

4: UTM

5: Altitud (en metros)

6: Ambiente

7: Recolector: La clave de las siglas usadas se muestra al final de la lista. En caso de no indicarse el recolector, se trata del propio autor.

8: Especies recolectadas y número de ejemplares. La clave de las siglas usadas para designar las especies, aparece al final de la lista. El número de ejemplares se indica a continuación. Así, por ejemplo, Lv8 significaría "8 ejemplares de *Lehmannia valentiana*".

a) Provincia de VALÈNCIA

V1/ EL SALER. Pueblo y pinada/ 10-1-90/ 30SYJ2962/ 10/ Huertas y pinada (*P. halepensis*)/ Dr1; Lv1; Ag1.

V2/ BURJASSOT. Facultad de Biológicas/ 20-1-90/ 30SYJ2176/ 80/ Jardines/ FR/ Mg1; Lv1.

V3/ CHIVA/ 22-1-90/ 30SYJ0971/ 300/ Naranjal/ MAC/ Mn36; Dr5.

V4/ MASSAMAGRELL/ 27-1-90/ 30SYJ0971/ 20/ Marjal/ Dr20.

V5/ LA CANYADA. Chalets/ 4-2-90/ 30SYJ1579/ 120/ Solar/ Dr10; Lv12; Dp8; Lf5; Ag1.

V6/ CULLERA. Font del Gegant/ 11-2-90/ 30SYJ3741/ 20/ Fuente/ Lv24; Mg8; Th4; Tas3.

V8/ ALBERIC. Acequia Real del Júcar/ 8-12-89/ 30SYJ1330/ 150/ Marjal y naranjal/ Dr20; D18; Mg8; Lv1.

V9/ MASÍAS. Chalets/ 27-2-90/ 30SYJ2382/ 50/ Huertas/ Lv3.

V11/ ALZIRA/ 11-3-90/ 30SYJ2037/ 50/ Solar/ Dr2.

V12/ ALBALAT DE LA RIBERA/ 11-3-90/ 30SYJ2442/ 100/ Lv5; Mn5.

V14/ BARRACA D'AIGÜES VIVES. Monasterio/ 11-3-90/ 30SYJ2830/ 200/ Pinada degradada (*P. halepensis*)/ Mn1.

V15/ BARRACA D'AIGÜES VIVES/ 11-3-90/ 30SYJ2930/ 200/ Pinada y bordes de caminos/ Lv10; Dr2; Mn1.

V16/ BENIFAIRO DE VALLDIGNA/ 11-3-90/ 30SYJ3227/ 120/ Pinada (*P. halepensis*) y naranjal/ Dr1; Lv1; Tsc1.

V17/ GANDIA. Acequia El Banyador. Bayrén/ 11-3-90/ 30SYJ4320/ 10/ Marjal y huertas/ Lv30; Dr43; Mn4.

V18/ GESTALGAR/ 4-3-90/ 30SXJ8888/ 200/ Algarrobos/ Lv1; Ag1.

V19/ VALÈNCIA. Campanar/ 25-3-90/ 30SYJ2373/ 10/ Ruderal y huertas/ Lv1; Dr35; Mn4; Lf1; D13.

V20/ BUNYOL. Venta l'Home/ 12-2-90/ 30SXJ8469/ 400/ Pinada (*P. halepensis*) y ruderal/ AM-GT/ Mn12; Dr5.

V21/ PATERNA. Polideportivo K7/ 13/4/90/ 30SYJ2078/ 80/ Matorral/ Mn3.

V22/ POBLA DE VALLBONA. Cra. a Ribarroja Km.1/ 15-4-90/ 30SYJ0984/ 150/ Naranjal/ Lv3.

V23/ POBLA DE VALLBONA. Cra. a Ribarroja Km.5/ 15-4-90/ 30SYJ0982/ 150/ Algarrobos/ Mn1.

V24/ RIBARROJA. Depósito La Cisterna. 15-4-90/ 30SYJ0980/ 180/ Fuente/ Mn5; Dr5; Lv10.

V25/ LLIRIA. Rambla Primera. 18-4-90/ 30SYJ0391/ 200/ Rambla y huertas/ Lv32; Dr20; Mg10; D16; Tas11; Ag1.

V26/ CASINOS. Rambla Artaj/ 18-4-90/ 30SXJ9696/ 400/ Rambla/ Lv11; Tas2; Dr12; D11; Ag1.

V27/ CHULILLA. Fuente La Pelma/ 18-4-90/ 30SXJ8391/ Fuente y pinada (*P. halepensis*)/ Lv28; Mn1; Mg1; Dr3; Th1.

V28/ CHULILLA. Barranco de Losa/ 18-4-90/ 30SXJ8194/ 500/ Barranco/ Lv1.

V29/ SOT DE CHERA. Río Reatillo/ 18-4-90/ 30XJ7887/ 400/ Naranjal/ Dr5

V30/ PANTANO DE BUSEO. Transformador/ 18-4-90/ 30SXJ7685/ 500/ Ruderal húmedo/ D15; Dr23; Lv10.

V31/ EL REATILLO. Barranco del tío Andrés/ 18-4-90/ 30SXJ7179/ 600/ Pinada y prado/ Da2.

V32/ CAUDETE DE LAS FUENTES/ 29-4-90/ 30SXJ4880/ 800/ Huerta y fuente/ Lv15; Dr12; Mn2.

V33/ FUENTERROBLES/ 29-4-90/ 30SXJ4084/ 900/ Chopera y fuente/ Dr4; Mn2/Tas2.

V34/ CAMPORROBLES/ 29-4-90/ 30SXJ3890/ 900/ Chopera/ Lv3; Mn1.

V35/ LA LOBERUELA/ 29-4-90/ 30SXJ4292/ 950/ Prado y arroyo/ Lv32; Mg2; Mn5; Tas12.

V38/ SUECA. Muntanyeta dels Sants/ 8-5-90/ 30SYJ1347/ 40/ Chopera y césped/ Lv3.

V39/ EL PERELLÓ. Hotel Recati/ 8-5-90/ 30SXJ3452/ 10/ Carrizal y mallada/ Lv2.

V40/ BUNYOL. Cueva del Turche/ 21-5-90/ 30SXJ9070/ 400/ Fuentes y estanque/ MAC/ Lv2; Dr3; Tas3.

V41/ DOMEÑO. Río Turia/ 27-5-90/ 30SXJ7598/ 400/ Chopera/ Dr10; D11; Lv45; Ai2.

V42/ PANTANO DE BENAGÈBER. Chorro de desagüe/ 27-5-90/ 30SXJ6399/ 500/ Humedal/ D119.

V43/ CORTES/ 27-5-90/ 30SXJ6095/ 700/ Chopera/ Dr3; Ai3.

V44/ HORTUNAS DE ARRIBA/ 27-5-90/ 30SXJ6862/ 700/ Chopera y arroyo/ Lv2.

V46/ QUART DELS VALLS/ 3-7-90/ 30SYK3403/ 50/ Naranjal/ Lv12.

V47/ CASAS BAJAS. Río Turia/ 11-7-90/ 30TXK4832/ 700/ Prado/ Lv2; Dr3; D11; Ai2.

V48/ VALLANCA. Fuente del Romero/ 11-7-90/ 30TXK4035/ 1100/ Fuente/ Lv2; D13; Dr3.

V49/ LOS SANTOS/ Río Ebrón/ 11-7-90; 9-10-91/ 30TXK4641/ 900/ Chopera y arroyo/ Ar28; Ai1; Mg6; Lv9; Dr7; D15.

V50/ XÀTIVA. Serra Grossa. Barranco afluente del río Albaida/ 3-8-90/ 30SYJ1515/ 400/ Barranco/ Lv3.

V51/ MONTAVERNER. Río Albaida/ 3-8-90/ 30SYJ1707/ 200/ Escombros y borde río/ Lv1; D110.

V52/ GODELLA/ 29-8-90/ 30SYJ2079/ 80/ Chalet. Jardines/ MAC/ Lv37.

V53/ ANNA. Rambla del Riajuolo/ 7-9-90/ 200/ 30SYJ0521/ Rambla/ D12.

V54/ ANNA. Entrada a la Albufereta/ 7-9-90/ 30SYJ0320/ 200/ Acequias y maizal/ Lv1; Dr18; D13; Dag3.

V55/ TERESA DE COFRENTES/ 9-9-90/ 30SXJ6930/ 500/ Fuentes, acequias y huertas/ Dr1; Mn1.

V56/ JALANCE. Río Jarafuel/ 9-9-90/ 30SXJ6740/ 400/ Huertas y marjal/ D11; Dag1; Lv1.

V57/ SUECA. Ullal de Balldovi/ 4-10-90/ 30SYJ3248/ 10/ Borde arrozal/ Dr2.

V59/ REAL DE GANDIA/ 20-10-90/ 30SYJ4314/ 50/ Solar y huertas/ Mn41; Dr5; Lv1.

V60/ GANDIA. Acequia Rey/ 20-10-90/ 30SYJ4420/ 10/ Carrizal/ Mn2; Dr4.

V61/ XERESA. Les Cingles/ 20-10-90/ 30SYJ3921/ 200/ Pinada (*P. halepensis*) y matorral mediterráneo/ Ag6.

V63/ BICORP/ 29-10-90/ 30SXJ9034/ 500/ Matorral mediterráneo/ Ag7.

V64/ MILLARES/ Barranco Hondo/ 12-11-90/ 30SXJ9245/ 400/ Barranco/ JSE/ Mn18; Dr2; Lv6; Ag1.

V65/ MILLARES/ 12-11-90/ 30SXJ9145/ 500/ Pinada (*P. halepensis*)/ JSE/ Ag3.

V66/ L'ALCUDIA/ 12-11-90/ 30SYJ1540/ 100/ Huertas/ XB/ Dr25; Mn29; Lv11.

V67/ LLIRIA/ 8-12-90/ 30SYJ0490/ 200/ Huertas y ruderal/ Dr1; Lv2.

V68/ VALÈNCIA. Fuente San Luis/ 6-12-90/ 30SYJ2669/ 10/ Jardines/ XB/ Mg6.

V69/ BENIMÀMET/ 5-9-90/ 30SYJ2176/ 80/ Naranjal/ AM/ Dr6; Mg4.

V70/ BENIMÀMET/ 8-2-91/ 30SYJ2175/ 80/ Naranjal/ AM/ Dr1; Mn3; Lv1.

V71/ MARENY DE BARRAQUETES/ 25-5-91/ 30SYJ3746/ 10/ Marjal/ XB/ Lv12.

V72/ GANDIA/ 30-3-91/ 30SYJ4416/ 10/ AM/ Lv14.

V73/ MONTAVERNER/ 30-3-91/ 30SYJ1807/ 200/ AM/ Lv1;D11.
V74/ VALÈNCIA. Jardín Botánico. Invernadero de carnívoras/ 30SYJ2570/ 10/ Invernadero/ D110.
V75/ LA HOYA DEL MORO (Ademuz)/ 9-10-91/ 700/ AM/ Dr1.
V76/ PORT SAPLAYA/ 20-11-91/ 30SYJ3375/ 10/ Jardines/ EF/ Lv5.
V77/ VALÈNCIA. Barri de l'Amistat/ 2-12-91/ 30SYJ2770/ 10/ Jardines/ Lv15; Mg18.
V78/ VALÈNCIA. Campanar/ 20-12-91/ 30SYJ2473/ 10/ Jardines/ Mn12; Lv3.
V79/ CASTIELFABIB/ 9-10-91/ 30TXK4543/ 1000/ AM/ Dr3.
V80/ AYORA. Barranco de Zarra/ 26-7-91/ 30SXJ7115/ 600/ Borde río/ Dr4; D18.
V84/ COFRENTES. Río Júcar/ 24-10-92/ 30SXJ6441/ 400/ Borde río/ LR/ Mg2; Dr2.
V85/ QUESA/ Río Grande/ 14-10-92/ 30SXJ9377/ 100/ Matorral mediterráneo/ AM/ Ag1.
V86/ NAVARRÈS/ Fuentes del Pino/ 14-10-92/ 30SXJ9377/ 100/ Fuente/ AM/ Dr1.
V87/ EL PALMAR/ 24-1-93/ 30SYJ3154/ 10/ Borde arrozal/ Lv1.
V88/ ALZIRA. La Murta/ 23-1-93/ 30SYJ2834/ 500/ Pinada y matorral mediterráneo/ Ag1.
V89/ CALLES. Río Turia/ 14-2-93/ 30SXJ7499/ 300/ Huertas, cañaveral/ Th1.
V91/ OLIVA/ 7-3-93/ 30SYJ5011/ 20/ Naranjal/ Lv10; Dr6; Mg3.
V94/ SOT DE CHERA/ 11-3-93/ 30SXJ7987/ 500/ Huertas/ Dr3.
V95/ CAMPORROBLES/ 7-4-93/ 30SXJ3790/ 620/ Solar/ Lv7; Dr3.
V96/ CASAS BAJAS. Salida túnel. Río Turia/ 13-4-93/ 30TXK4730/ 700/ Chopera/ Ai1.
V97/ CASAS BAJAS. Pueblo. Río Turia/ 13-4-93/ 30TXK4831/ 700/ Huertas/ Dr4; Mg1; Lv2.
V98/ EL NEGRÓN/ 13-4-93/ 30TXK4032/ 1300/ Fuente/ Dr1.
V99/ VALLANCA. Barranco Nogueral/ 13-4-93/ 30TXK4136/ 1000/ Chopera/ Dr2.
V100/ VALLANCA. Río Bohígues/ 13-4-93/ 30TXK4335/ 1000/ Borde río/ Dr1.
V101/ ADEMUZ. Pueblo. Río Bohígues/ 13-4-93/ 30TXK4635/ 700/ Basurero/ Mg2; Dr3.
V102/ CASAS DE SOTO/ 13-4-93/ 30TXK4737/ 900/ Almendros, cerezos y acequia/ Mg1; Dr3.
V103/ LOS SANTOS. Río Ebrón/ 14-4-93/ 30TXK4641/ 900/ Chopera/ Mg4; D16; Lv2; Ai3; Ar2.
V104/ LOS SANTOS. Río Ebrón. Casa de las Monjas/ 14-4-93/ 30TXK4541/ 900/ Chopera/ Ai3; Lv2.
V105/ CASTIELFABIB. Río Ebrón. Central eléctrica/ 14-4-93/ 30TXK4542/ 1000/ Barranco/ Dr7; D11.
V106/ CUESTA DEL RATO. Río Ebrón/ 14-4-93/ 30TXK4345/ 1100/ Chopera/ Dr5; Ai2.
V107/ VALLANCA. Fuente la Vega/ 14-4-93/ 30TXK4035/ 1100/ Chopera/ Dr5; Ai2.
V108/ TORREBAJA. Río Ebrón. Azud/ 15-4-93/ 30TXK4839/ 800/ Chopera/ Ar7; Ai5; D13.
V109/ MAS DE LOS MUDOS. Río Turia/ 15-4-93/ 30TXK4841/ 800/ Manzanal/ Dr14; Lv2; D12; Mg1.
V110/ MAS DE JACINTOS. Bco. del Val del Agua/ 15-4-93/ 30TXK4943/ 800/ Manzanal/ Dr2.
V111/ PUEBLA DE SAN MIGUEL. Barranco del Chorro/ 22-5-93/ 30TXK5834/ 1200/ Barranco/ Ai2; Dr1.
V112/ PUEBLA DE SAN MIGUEL. Fuente del pueblo/ 22-5-93/ 30TXK5834/ 1200/ Fuente/ Dr2.
V113/ MAS DEL OLMO. Barranco de Mas/ 22-5-93/ 30TXK5536/ 1000/ Chopera/ Dr26; Ai2.
V114/ MAS DEL OLMO. Fuente del Bco. de Malpaso/ 22-5-93/ 30TXK5537/ 1000/ Fuente/ Dr2.
V115/ Pista entre MAS DEL OLMO y RIODEVA. Bco. Juncosa/ 22-5-93/ 30TXK5641/ Fuente/ D11.
V116/ Barranco de Sesga/ 15-9-93/ 30TXK5332/ Huertas y olmeda/ Dr3.
V117/ El Nacimiento/ 15-9-93/ 30TXK5938/ Chopera/ Dr5.
V118/ Barranco García/ 15-9-93/ 30TXK5635/ Huertas/ Dr3.
V119/ Barrancode Val del Agua/ 15-9-93/ 30TXK4745/ Huertas y acequias/ Lv1; D11; Dr1.
V120/ Peña del Águila/ 15-9-93/ 30TXK4447/ Matorral/ D12.
V121/ JALANCE. Fuente Bella/ 13-6-93/ 30SXJ6433/ 400/ Fuente/ AM/ D14; Ai3.
V122/ SINARCAS. Arroyo del Regajo/ 26-6-93/ 30SXK5703/ 900/ Barranco/ AM/ Lv1.
V123/ SINARCAS. Fuente Charcò Negro/ 26-6-93/ 30SXK5703/ 900/ Fuente/ AM/ Lv2.
V124/ SINARCAS. Fuente San Marcos/ 26-6-93/ 30SXK5203/ 920/ Fuente/ AM/ Lv1.
V125/ CASAS DE UTIEL. Fuente La Bicuerca/ 26-6-93/ 30SXJ4385/ 800/ Fuente/ AM/ Ai1; Mg1.
V126/ JARAFUEL. Fuente Tobarra/ 13-6-93/ 30SXJ6434/ 600/ Fuente/ AM/D11.
V127/ CASAS DE UTIEL. Fte. La Alberca/ 10-7-93/ 30SXJ4982/ 800/ Fuente/ AM/ D11.
V128/ CAUDETE DE LAS FUENTES. Río Magro/ 10-7-93/ 30SXJ4780/ 800/ Borde río/ AM/ D14.
V129/ JARAGUAS. Fuente del Amparo/ 10-7-93/ 30SXJ4176/ 700/ Fuente/ AM/ Dr3; Lv1.

V130/ VENTA DEL MORO. Fuente de los Desmayos/ 10-7-93/ 30SXJ4171/ 750/ Fuente/ AM/ Mg2; D12; Lv4.

V131/ DOMENYO. Baños de Verche/ 10-7-93/ 30SXJ7897/ 400/ Fuente y acequia/ AM/ Lv6; Dr3; D12.

V132/ CALLES. Mas de Caspellano/ 10-7-93/ 30SXK7803/ 300/ Fuente/ AM/ Lv1.

V133/ CALLES. Mas de Solaz/ 10-7-93/ 30SXK7602/ 300/ Fuente/ AM/ Dr2.

V134/ REQUENA. Fuente del Perro/ 27-7-93/ 30SXJ6270/ 700/ Fuente/ AM/ Lv1; Dr2; D12.

V135/ REQUENA. Fuencaliente/ 27-7-93/ 30SXJ6066/ 700/ Fuente/ AM/ D14.

V136/ REQUENA. Los Morenos/ 20-7-93/ 30SXJ5463/ 700/ Fuente/ AM/ Lv5.

V137/ REQUENA. Los Duques/ 20-7-93/ 30SXJ5263/ 700/ Alcantarilla/ AM/ D13.

V138/ BUGARRA. Fte. La Marjuela/ 27-9-93/ 30SXJ9186/ 200/ Fuente/ AM/ Dr9; Mg3.

V139/ BUGARRA. Fte. Las Viñas/ 27-9-93/ 30SXJ9287/ 200/ Fuente/ AM/ Dr3; D15.

V140/ GESTALGAR. Fuente de la Peña María/ 27-9-93/ 30SXJ8585/ 200/ Fuente/ AM/ Dr2; Lv1.

V141/ LOS ISIDROS. Rambla Albosa/ 15-7-93/ 30SXJ4664/ 500/ Fuente/ AM/ D15.

V142/ LOS LOJOS. Rambla Albosa/ 15-7-93/ 30SXJ4566/ 400/ Fuente/ AM/ Dr1; D12.

V143/ BURJASSOT/ 26-7-93/ 30SYJ2076/ 100/ Escombros/ Mn1.

V144/ FONTANARS. Fuente la Dueña/ 8-10-93/ 30SXH9592/ 870/ Fuente/ AM/ Ag1.

V145/ VILANOVA DE CASTELLÓ. Río Xúquer/ 17-3-90/ 30SYJ1427/ 40/ Borde río/ AM/ D11.

V146/ ONTINYENT. Fuente de Gamellons/ 5-10-93/ 30SXH9794/ 680/ Fuente/ AM/ Ag3.

V147/ ONTINYENT. Fte. la Morera/ 5-10-93/ 30SYH0096/ 500/ Fuente/ AM/ Lv3; Dr1.

V148/ LOS MORENOS/ 20-7-93/ 30SXJ6545/ 600/ Fuente/ GT/ Dr1.

V149/ BOCAIRENT. Río Clariano/ 8-12-93/ 30SYH0892/ 600/ Chopera/ Dr1; Mg1.

V150/ ONTINYENT. Ermita Virgen del Pilar/ 8-12-93/ 30SYH0196/ 500/ Fuente y pinada (*P. halepensis*)/ Th2; Lv3.

V151/ ONTINYENT/ 8-12-93/ 30SYH0496/ 500/ Chopera y barranco/ Dr2.

V152/ ONTINYENT/ Río Clariano/ 8-12-93/ 30SYJ1004/ 300/ Frutales (Nisperos y kakis) y acequia/ Dr3; Th1.

V153/ ALBAIDA/ 8-12-93/ 30SYJ1505/ 300/ Barranco/ Lv1.

V154/ MOIXENT. Serra Grossa. Pozo San Juan / 8-12-93/ 30SYJ0104/ 650/ Pinada y pozo/ Dr2.

V155/ MOIXENT. Serra Grossa/ 8-12-93/ 30SYJ0303/ 550/ Arroyo y chopera/ Lv2; Dr1; Mg1; Ag1.

V156/ VALÈNCIA. Barri de l'Amistat/ 15-2-94/ 30SYJ3073/ 10/ Jardines/ Mg3; D18.

V157/ CHELVA. Barranco de Alcotas/ 3-3-94/ 30SXK7609/ 800/ Arroyo/ D12.

V158/ UTIEL. Rambla de la Torre/ 27-3-94/ 30SXJ5182/ 700/ Rambla/ AM/ Mg1.

V159/ HORTUNAS DE ABAJO. Fte. La Canaleja/ 27-3-94/ 30SXJ7260/ 600/ Fuente/ AM/ Mg2.

V160/ MIJARES. Fte. Nta. Sra. de los Desamparados/ 27-3-94/ 30SXJ7661/ 500/ Fuente/ AM/ A11; Dr4; Lv1.

V161/ VALÈNCIA. Playa de la Malvarrosa/ 15-4-94/ 30SYJ3272/ 10/ Jardín de chalet/ Lf1.

V162/ VALÈNCIA. Camí de Vera/ 25-5-94/ 30SYJ3072/ 10/ Huertas/ Mg2.

V163/ YÀTOVA/ 10-3-94/ 30SXJ9061/ 450/ AM/ Dr1.

V164/ REQUENA/ 10-3-94/ 30SXJ7159/ 500/ AM/ Lv1.

V165/ NAVALÓN DE ABAJO. Fte. Las Arenas/ 15-7-94/ 30SXJ9010/ 600/ Fuente/ AM/ Lv1.

V166/ NAVALÓN DE ARRIBA. Fte. Santich/ 15-7-94/ 30SXJ8411/ 750/ Fuente/ AM/ D15.

V167/ GODELLA. Pueblo/ 20-9-94/ 30SYJ2378/ 100/ Jardines/ LFM/ Lv4; Mg1.

V168/ TERESA DE COFRENTES. Río Reconque/ 1-9-94/ 30SYJ7029/ 600/ Borde río/ AM/ D11.

V169/ TERESA DE COFRENTES. Rambla Argongueña/ 1-9-94/ 30SYJ7034/ 600/ Muro musgoso/ AM/ D12.

V170/ MELIANA/ 1-10-94/ 30SYJ2369/ 40/ Naranjal/ Mn6.

V171/ SIMAT DE VALLDIGNA/ 27-9-94/ 30SYJ3226/ 60/ Naranjal/ AM/ Mn3; Lv1.

V172/ SIMAT DE VALLDIGNA. Puente del Toro/ 27-9-94/ 30SYJ3224/ 300/ AM/ Ag2.

V173/ RIOLA. Racó d'Angla/ 8-10-94/ 30SYJ3042/ 30/ Naranjal/ Mn18; Dr5.

V174/ POLINYÀ DEL XÚQUER/ 8-10-94/ 30SYJ2842/ Naranjal/ 40/ Mn2; Dr1.

V175/ BENICULL. La Font/ 8-10-94/ 30SYJ2740/ 50/ Naranjal y viveros/ Mn12; Dr4.

V176/ CORBERA/ 8-10-94/ 30SYJ2438/ 20/ Naranjal/ Dr6; Mn3.

V177/ ALZIRA. Cra. Alzira-Favara. Casa de Peones Camineros/ 8-10-94/ 30SYJ2438/ 40/ Naranjal/ Dr4; D16; Mn23.

V178/ LLOSA DE RANES/ 8-10-94/ 30SYJ1020/ 120/ Naranjal/ Mn6; Th1.

V179/ XÀTIVA. Cra. a Cerdà/ 8-10-94/ 30SYJ1318/ 120/ Naranjal/ Mn2.

V180/ VALLÉS/ 8-10-94/ 30SYJ1118/ 100/ Naranjal/ Mn5; Dr1.

V181/ OLOCAU. Bco. Pedralvilla/ 29-10-94/ 30SYJ1494/ 200/ Matorral mediterráneo/ AM/ Ag2.
V182/ SERRA. La Caseta del retor. Bco. Saragüillo/ 29-10-94/ 30SYJ1497/ 340/ Barranco/ AM/ Dr1.
V183/ NÀQUERA. Fuente del Salt/ 30-10-94/ 30SYJ2293/ 400/ Fuente y huerta/ AM/ Dr1.
V184/ SERRA. Fuente San Antonio/ 30-10-94/ 30SYJ2097/ 400/ Pinada (*P. halepensis*) y arroyo/ AM/ Ag1; Dr3.
V185/ XERACO. Cra. a la playa/ 1-10-94/ 30SYJ4125/ 10/ Naranjal/ AM/ Dr1.
V186/ TAVERNES DE VALLDIGNA. Pueblo/ 1-10-94/ 30SYJ3520/ 100/ Pinada y algarrobos/ AM/ Mn1.
V187/ SIMAT DE VALLDIGNA. Cra. a Benifairó/ 1-10-94/ 30SYJ3226/ 60/ Naranjal/ AM/ Lv1; Mn1.
V188/ OLOCAU. Bco. Olocau/ 10-10-94/ 30SYJ1197/ 260/ Carrizal/ AM/ Lv1.
V189/ ESTIVELLA. Fuente Barraix/ 30-10-94/ 30SYJ2397/ 560/ Pinada (*P. halepensis*)/ AM/ Ag1.
V190/ NÀQUERA. La Fonteta/ 30-10-94/ 30SYJ2292/ 260/ *P. halepensis*/ AM/ Ag2; Da1.
V191/ LOSILLA. Fte. Los Jolines/ 12-11-94/ 30SXX6326/ 680/ Fuente/ AM/ DI2; Dr2; Ai1.
V192/ LOSILLA. Limite provincial. Río Arcos/ 12-11-94/ 30SXX6226/ 680/ Borde río/ AM/ Dr2; Lv1; Ai1.
V193/ ARAS DE ALPUENTE. Fuente Grande/ 12-11-94/ 30SXX5921/ 960/ Fuente y barranco/ AM/ Dr3.
V194/ BÈTERA. Cra. a Moncada/ 13-11-94/ 30SYJ2083/ 80/ Pinada (*P. halepensis*)/ AM/ Ag1.
V195/ MONCADA. Cra. a San Isidro de Benagéber/ 13-11-94/ 30SYJ2481/ 40/ Naranjal y pinada (*P. halepensis*). Mn15; Dr8; Lv3; Ag1.
V196/ JARAFUEL. Fuente Las Anguilas/ 22-11-94/ 22-11-94/ 30SXJ6535/ 500/ Fuente/ AM/ Lf1; Dr1; Lv1; Th1.
V197/ MACASTRE. Fte. Sta Bárbara/ 22-11-94/ 30SXJ9263/ 400/ Huertas y naranjal/ AM/ Mn2; Dr2; Lv1.
V198/ VENTA DEL MORO. Casas del Rey. Fuente Maria/ 17-11-94/ 30SYJ3971/ 680/ Fuente y pinada/ AM/ Dr2; Lv3; Ag1.
V199/ CHELVA. Río Turia/ 30-11-94/ 30SXX7101/ 440/ Borde río/ AM/ DI1.
V200/ CHERA. Finca la Ermita/ 30-11-94/ 30SXX7824/ 780/ Ruderal/ AM/ Lv3.
V201/ TUÉJAR. Camino a Zagra/ 3-12-94/ 30SXX6010/ 600/ *P. halepensis*/ AM/ Ag1.
V202/ TUÉJAR. Camino a Zagra. Bco. Canales/ 3-12-94/ 30SXX6009/ 600/ Barranco/ AM/ Dr1; DI2.
V203/ TUÉJAR. Vado de Zagra/ 3-12-94/ 30SXX5810/ 560/ Chopera/ AM/ Dr2.
V204/ SIMAT DE VALLDIGNA. El Pla/ 5-11-94/ 30SYJ3325/ 300/ Pinada/ LVB/ Ag2.
V205/ CÀRCER. Lavadero/ 14-1-95/ 30SYJ1027/ 50/ Lavadero, barranco y naranjal/ AM/ Mn4; Lf2; Dr2.
V206/ COTES. Cra. a Sumacàrcer/ 14-1-95/ 30SYJ0726/ 60/ Barranco y naranjal/ AM/ Lv1.
V207/ SUMACÀRCER. Fuente la Tenda/ 14-1-95/ 30SYJ0429/ 140/ Fuente y pinada/ AM/ Dr1; Ag1; Mg1; Lv1.
V208/ SUMACÀRCER. Cruce al pantano de Tous/ 14-1-95/ 30SYJ0630/ 80/ Naranjal/ AM/ Mn7; Dr1.
V209/ GABARDA. Pueblo viejo/ 14-1-95/ 30SYJ1029/ 30/ Nogales/ AM/ Dr1.
V210/ TORRENT. El Vedat/ 28-1-95/ 30SYJ1666/ 120/ Pinada (*P. halepensis*)/ AM/ Ag1.
V211/ TORRENT. Los Arcos/ 28-1-95/ 30SYJ1167/ 120/ Borde río/ AM/ Mn1; Mg1.
V212/ GODELLETA. Bco. La Fuentecica/ 28-1-95/ 30SYJ0576/ 120/ Barranco/ AM/ Dr2; DI1; Lv1.
V213/ GODELLETA. Fuente La Carrasca. Bco. Las Pelas/ 28-1-95/ 30SYJ0366/ 180/ Barranco/ AM/ DI1.
V214/ REAL DE MONTROI. Río Magro/ 28-1-95/ 30SYJ0557/ 120/ Borde río/ AM/ Dr2; DI1.
V215/ YÀTOVA. Rambla de Bosna/ 20-1-95/ 30SXJ9059/ 600/ Rambla/ AM/ Dr1.
V216/ LAS ERAS (ALPUENTE). Cañón río/ 2-2-95/ 30SXX7217/ 700/ Borde río/ Mn1; Dr1.
V217/ MOIXENT/ 8-4-95/ 30SXJ9405/ 340/ Barranco con nogales/ AM/ Dr2; Lv2; Lf1.
V218/ ZARRA. Río Zarra/ 8-4-95/ 30SXJ6729/ 480/ Borde río/ AM/ Dr1.
V219/ AYORA. Fte. La Redonda/ 8-4-95/ 30SXJ6626/ 640/ Fuente/ AM/ DI1.
V220/ AYORA. Bco. de Rovira/ 8-4-95/ 30SXJ7421/ 800/ Pinada (*P. halepensis*)/ AM/ Ag1.
V221/ MONTESA/ Subida al castillo/ 8-4-95/ 30SYJ0314/ 300/ Olivos y almendros/ AM/ Lv1; Ag2.

V222/ VALLADA. Bco. de la Peña de Bellús/ 8-4-95/ 30SYJ0007/ 460/ *P. halepensis*/ AM/ Ag1.
V223/ SIETE AGUAS. Venta Mina. Río Buñol/ 22-4-95/ 30SXJ9772/ 640/ Borde río/ AM/ Dr1.
V224/ CHIVA. Chacora/ 30-4-95/ 30SXJ9772/ 240/ Naranjal y huertas/ AM/ Dr1; Mn1.
V225/ ALFARP. Río Magro/ 30-4-95/ 30SYJ1050/ 120/ Carrizal/ AM/ Lv1; Mg2; Dr1; D11.
V226/ LLOMBAI. Cra. a Montroi Km 44.5/ 30-4-95/ 30SYJ0854/ 200/ Naranjal/ AM/ Lv1.
V227/ DOS AGUAS. Fuente San José/ 30-4-95/ 30SXJ8951/ 380/ Fuente/ AM/ Dr2.
V228/ MONTAVERNER. Río Clariano/ 22-4-95/ 30SYJ1608/ 140/ Carrizal/ AM/ Dr1.
V229/ MILLARES. Río Xúquer/ 30-4-95/ 30SXJ9084/ 160/ Borde río/ AM/ D13.
V230/ DOS AGUAS. Barranco del Bosque/ 30-4-95/ 30SXJ8950/ 300/ Barranco/ AM/ Lv1; D13.
V231/ LORIGUILLA. Pueblo nuevo/ 22-4-95/ 30SYJ0974/ 100/ Naranjal/ AM/ Mn1.
V232/ MILLARES. Barranco del Hondo/ 30-4-95/ 30SXJ9245/ 360/ Nogales/ AM/ Dr1.
V233/ SIETE AGUAS. Rambla del Papán/ 22-4-95/ 30SXJ7970/ 640/ Barranco/ AM/ Dr1; D12; Lv1.
V234/ VILAMARXANT. Río Turia/ 22-4-95/ 30SYJ0582/ 80/ Cañaveral/ AM/ Lv1; D11; Dr1.
V235/ ENGUERA. Fuente del Puntal/ 13-5-95/ 30SXJ8211/ 800/ Huertas y acequias/ AM/ Dr1.
V236/ BICORP. Río Cazunta/ 13-5-95/ 30SXJ9333/ 200/ Borde río/ AM/ D11.
V237/ ALGEMESÍ. Río Magro/ 21-5-95/ 30SYJ2140/ 20/ Borde río/ AM/ Lv1; Dr1.
V238/ GÀTOVA. Bco. de Gàtova/ 20-5-95/ 30SYK1105/ 600/ Cañaveral/ AM/Dr3; D11.
V239/ CARLET. Canal Xúquer-Turia/ 21-5-95/ 30SYJ1147/ 80/ Naranjal/ AM/ Dr1.
V240/ BENIFAIRO. Venta Nueva/ 21-5-95/ 30SYJ1952/ 40/ Naranjal/ AM/ Dr1.
V241/ ALMUSAFES/ 21-5-95/ 30SYJ2351/ 10/ Naranjal/ AM/ Dr3; Lv2; Mn1.
V242/ GUADASSUAR. Acequia Fantina/ 21-5-95/ 30SYJ1841/ 30/ Naranjal/ AM/ Mn1.
V243/ MANISES. Río Turia/ 28-5-95/ 30SYJ1974/ 40/ Cañaveral/ AM/ D12.
V244/ PAIPORTA/ 28-5-95/ 30SYJ2368/ 10/ Huertas y naranjal/ AM/ Mn1.
V245/ TURÍS. Bco. Francés/ 20-6-95/ 30SXJ9663/ 400/ Barranco/ AM/ D11.
V246/ BICORP. Barranco del Baldío/ 15-10-95/ 30SXJ9133/ 250/ Barranco/ Lv3; Dr1.
V247/ VALÈNCIA. Barri del Carme/ 30SYJ2563/ 10/ Jardínés/ Lf1.
V248/ TORRE LLORIS. Río Albaida/ 10-5-91/ 30SYJ1724/ 50/ Borde río/ AM/ Dr2; Lv5.

b) Provincia de CASTELLÓ:

CS1/ ALMENARA. Estany/ 27-2-90/ 30SYK4004/ 10/ Naranjal y ruderal (cantera)/ Dr30; Lv5; Mn6; Dp2; Tas2.
CS2/ CASTELLÓ. Ullal/ 3-7-90/ 31SBE4434/ 10/ Humedal/ Lv5; D13.
CS3/ COLUMBRET GRAN (Illes Columbrets). Junto al faro/ 16-9-90/ 31SCE0219/ 10/ Casa/ FR/ Lv2.
CS4/ PUERTOMINGALVO (TE)/ 20-8-90/ 30TYK1599/ 1500/ XGF/ A14.
CS5/ LA SÈNIA (T). Pueblo/ 4-10-91/ 31TBF6903/ 400/ Solar/ Lv2.
CS6/ LA SÈNIA (T). Molí de Malany/ 4-10-91/ 31TBF6903/ 400/ Huertas/ Lv5; Dr12.
CS7/ LA SÈNIA. Font de Sant Pere/ 4-10-91/ 31TBF6804/ 600/ Fuente y chopera/ Lv5; Dr12; Ai1.
CS8/ MONASTERIO DE BENIFASSÀ/ 4-10-91/ 31TBF6207/ 1000/ Fuente/ Lv4; Ai1.
CS9/ POBLA DE BENIFASSÀ. Font de Bassiets/ 4-10-91/ 31TBF6106/ 900/ Fuente/ Mn1; Lv2.
CS10/ FREDES. Font de la Roca/ 4-10-91: 11/4/93/ 31TBF6010/ 1200/ Fuente y chopera/ Ag2; Lv3; Dr14; Drb3.
CS11/ FREDES. Borde carretera/ 4-10-91/ 31TBF6009/ 1200/ Prado/ Dr5.
CS12/ JÉRICA. Fuente Randurias/ 12-10-91/ 30SYK0721/ 550/ Fuente/ Dr10; Mn4.
CS13/ VIVER. Fuente La Salud (=El Chorrillo)/ 12-10-91/ 30SYK0521/ 600/ Fuente/ Dr7; Mn3; Lv5; Ai6.
CS14/ VIVER. Barranco de la Chana/ 12-10-91/ 30SYK0222/ 650/ Fuente/ Lv2; Dr2.
CS15/ TERESA DE VIVER. Fuente Contis/ 12-10-91/ 30SYK0119/ 700/ Fuente y chopera/ Lv8; Dr6; Tas2.
CS16/ TERESA DE VIVER. Río Palancia. Junto a bco. de Uredilla/ 12-10-91/ 30SXX9918/ 750/ Barranco/ Mn5; Lv6; Dr6.
CS17/ BEJÍS. El Molinar/ 12-10-91/ 30SXX9323/ 750/ Dr2.
CS18/ BEJÍS. El Pradillo/ 12-10-91/ 30SXX9421/ 750/ Arroyo/ Dr1.
CS19/ BEJÍS. Molino/ 12-10-91/ 30SXX9619/ 800/ Ruderal/ Mn1.

CS20/ VILAVELLA. Cra. a Betxi. Desvio a Artana/ 26-10-91/ 30SYK3920/ 200/ Naranjal/ Lv15; Dr6.

CS21/ BETXÍ. Cra. a Onda/ 26-10-91/ 30SYK4025/ 100/ Naranjal y balsa/ DI25/ Lv12.

CS22/ ARTESA (ONDA). Colegio del Carmen/ 26-10-91/ 30SYK3227/ 200/ Almendros, ruderal y acequia/ Lv1; Dr1.

CS23/ TALES. Bco. de Veo/ 26-10-91/ 30SYK2925/ 300/ Carrizal y basuras/ Lv10; Dr4; Mn2.

CS24/ Entre TALES y BENITANDÚS. Entrada al Racó de Sant Francesc/ 26-10-91/ 30SYK2924/ 400/ Naranjal/ Lv19; Dr13; Mn1.

CS25/ Pantano de BENITANDÚS. Cola del pantano/ 26-10-91/ 30SYK2723/ 500/ Naranjal, chopera y balsa/ Lv10; Dr6; Mn5; Mg1; Ai1.

CS26/ L'ALCUDIA DE VEO/ 26-10-91/ 30SYK2621/ 550/ Cerezos y naranjos/ Dr2; Mn1.

CS27/ ESLIDA. Bajo acueducto/ 26-10-91/ 30SYK2918/ 400/ Arroyo/ Lv8; Dr5.

CS27/ ARTANA/ 26-10-91/ 30SYK3519/ 300/ Fuente/ Lv1; Dr4.

CS29/ VISTABELLA DEL MAESTRAT/ 22-11-91/ 30TYK2964/ 1250/ Huertas/ Dr6.

CS30/ VISTABELLA DEL MAESTRAT. Fuente Coput/ 22-11-91/ 30TYK2864/ 1250/ Fuente/ Ai2.

CS31/ VALL D'UXÓ. Cra. de Algar, km 16/ 19-1-92/ 30SYK3509/ 150/ Naranjales y acequias/ Dr6; Lv5; Mn8.

CS32/ ALFARA DE ALGIMIA/ 19-1-92/ 30SYK2705/ 200/ Ribazos y naranjal/ Mn1; Lv3; Tas1.

CS33/ SOT DE FERRER. Río Palancia. Puente Nuevo/ 19-1-92/ 30SYK2109/ 300/ Naranjos y nisperos. Acequia/ Dr2; DI1.

CS34/ ALFONDEGUILLA. Bco. San José/ 19-1-92/ 30SYK3312/ 300/ Barranco/ Mn1.

CS35/ CASTELLÓ. Río Borriol/ 1-3-92/ 30TYK4932/ 100/ Borde río y prado/ Dr1; Mn30; DI2.

CS36/ BORRIOL. Río Borriol/ 1-3-92/ 30TYK4936/ 200/ Prado y borde río/ Lv1; Dr3; Mn3; Dr18.

CS37/ POBLA TORNESA/ 1-3-92/ 30TYK5542/ 300/ Ruderal/ Lv1.

CS38/ POBLA TORNESA/ 1-3-92/ 30TYK5043/ 300/ Ruderal/ Mn1.

CS39/ POBLA TORNESA/ 1-3-92/ 31TBE4544/ 300/ Arroyo y escombros/ Dr8; Mn26; Lv1.

CS40/ Arco romano de CABANES/ 1-3-92/ 31TBE4550/ 200/ Ruderal/ Mn1.

CS41/ TORREBLANCA. Torrenostra/ 22-3-92/ 31TBE6353/ 10/ Huertas y marjal/ Lv6; Mn8.

CS42/ TORREBLANCA/ 22-3-92/ 31TBE6155/ 10/ Marjal/ Lv2.

CS43/ TORRE LA SAL/ Cra. a la Estación Oceanográfica/ 22-3-92/ 31TBE6056/ 10/ Naranjal/ Dr1; Mg2.

CS44/ OROPESA. Playa Morro de Gos/ 22-3-92/ 31TBE5641/ 10/ Solar/ Lv1; Mg2.

CS45/ OROPESA/ 22-3-92/ 31TBE5340/ 50/ Olivar y ruderal/ Lv3; Mn1.

CS46/ LA FOIA/ 19-6-92/ 30TYK3843/ 300/ Huertas y maizales/ Dr2; Mn3; DI2.

CS47/ ATZENETA/ 19-6-92/ 30TYK4054/ 600/ Rambla/ Tas4.

CS48/ CULLA. Barranco de Espinalba/ 19-6-92/ 30TYK4169/ 1000/ Chopera/ Th3; All; Lv1; Dr8; Da1.

CS49/ CASTELLFORT. Ermita Mare de Deu de la Font/ 19-6-92/ 30TYK4084/ 1100/ Chopera/ Lv2.

CS50/ CINCTORRES. Barranco La Parra/ 19-6-92/ 30TYK3597/ 1000/ Barranco/ Ai6; Lv2; Dr10.

CS51/ FORCALL. Font de l'Om/ 20-6-92/ 30TYL3703/ 700/ Chopera/ Lv5; Ai2; Dr1.

CS52/ FORCALL. Río Bergantes. Mas del fraile/ 20-6-92/ 30TYL3903/ 700/ Chopera/ Lv1; Dr3; Ai2.

CS53/ TODOLELLA. Bco. Todolella/ 20-6-92/ 30TYL3203/ 800/ Huertas/ Lv1; Dr1.

CS54/ OLOCAU DEL REI. bco. Crianzón/ 20-6-92/ 30TYL2802/ 1100/ Barranco/ Dr3.

CS55/ OLOCAU DEL REI. Limite provincial CS-TE/ 20-6-92/ 30TYK2698/ 1100/ Arroyo/ Dr2.

CS56/ LA MATA DE MORELLA. Bco. Crianzón/ 20-6-92/ 30TYL3103/ Chopera/ 800/ Dr6; Ai4.

CS57/ ZORITA/ 20-6-92/ 30TYL3912/ Fuente y lavadero/ 700/ Dr2.

CS58/ ZORITA. Molino del Villar/ 20-6-92/ 30TYL4016/ Chopera/ 700/ Lv15; Dr1; Ai12.

CS59/ MORELLA. Barranco de Tir/ 20-6-92/ 30TYK4594/ Huertas/ 1200/ LV6; Dr1; Ai2.

CS60/ MONASTERIO DE VALLIVANA/ 20-6-92/ 31TBE5092/ 1000/ Chopera/ Ai1.

CS61/ CASTELLFORT/ 2-5-92/ 30TYK3887/ 900/ AM/ Ai1.

CS62/ VILLAHERMOSA DEL RÍO/ 2-5-92/ 30TYK1953/ 700/ Huertas/ AM/ Dr1.

CS63/ VILLAHERMOSA DEL RÍO. Bco. del Regajo/ 2-5-92/ 30TYK1753/ 700/ AM/ Da1.

CS64/ VISTABELLA DEL MAESTRAT. Cra. a Penyalgosa/ 26-9-92/ 30TYK2964/ 1300/ Prado/ Dr1.

CS65/ VISTABELLA DEL MAESTRAT. Fuente Afori/ 26-9-92/ 30TYK2864/ 1500/ Chiopera/ Dr3; Ai5.

CS66/ VALLIBONA. Masia de la Torre/ 1-10-92/ 31TBE5199/ 700/ AM/ Lv1.

CS67/ VALLIBONA. Fuente Las Rocas/ 1-10-92/ 31TBE4697/ 700/ Fuente/ AM/ Da6.

CS68/ AHÍN. Font de Basetas/ 3-10-92/ 30SYK2820/ 500/ Fuente/ AM/ D14; Ai2; DR4.

CS69/ ESLIDA. Fuente Matilde/ 3-10-92/ 30SYK3017/ 400/ Barranco y balsa/ Lv4; Ai1; Dr2; Dp1.

CS70/ ALFONDEGUILLA/ 3-10-92/ 30SYK3313/ 300/ Naranjos y nisperos/ Mn8; Dr2.

CS71/ EL TORO/ 24-10-92/ 30SXX9227/ 1200/ Chopera/ Dr1.

CS72/ VILLANUEVA DE VIVER/ 24-10-92/ 30TYK0037/ 1000/ Balsa/ Dr1; Mg2.

CS73/ FUENTE LA REINA. Fuente Las Magraneras/ 24-10-92/ 30TYK0037/ 800/ Fuente/ Ai2; Dr6; Lv6; Mg3.

CS74/ MONTANEJOS. Río Mijares/ 24-10-92/ 30TYK1039/ 500/ Huertas y canales/ Dr3; Mn1.

CS75/ ARAÑUEL. Fuente Seguer/ 24-10-92/ 30TYK1538/ 400/ Fuente/ Ai1; Dr4.

CS76/ TOGA. Bco. Truchelles/ 24-10-92/ 30TYK2435/ 300/ Naranjal y barranco/ D12; Dr2; Lv6; Ai8; MN5; Mg1.

CS77/ FANZARA. Bco. de Turio/ 24-10-92/ 30TYK2732/ 300/ Barranco/ Ts1.

CS78/ ONDA. Eremitorio del Santísimo Salvador/ 24-10-92/ 30TYK3130/ 200/ Fuente/ Lv3.

CS79/ MAS DE ROSILDÓS/ 1-11-92/ 30TYK5063/ 800/ Barranco/ Lv2; Ts1.

CS80/ ALBOCÀSSER/ 1-11-92/ 30TYK5470/ 500/ Huertas y noria/ Lv2; Dr1.

CS81/ COVES DE VINROMÀ. Bco. Masvell. Río San Miguel/ 1-11-92/ 31TBE5466/ 200/ Fuente y borde río/ LV3; Dr8; Mn3.

CS82/ RIBERA DE CABANES/ 1-11-92/ 31TBE5547/ 200/ Naranjal, casas y aljibe/ Mn12.

CS83/ BENICASSIM. Acequia del Moli de la Font/ 14-11-92/ 31TBE4733/ 10/ Acequia junto a playa/ Lv3; Dr1.

CS84/ BENICASSIM/ 14-11-92/ 31TBE4535/ 10/ Naranjal/ Mn12; Lv1.

CS85/ RIBERA DE CABANES/ 14-11-92/ 31TBE5747/ 50/ Naranjal/ Mn50; Dr20.

CS86/ FREDES. Bco. de Salt. Camino a la Tenella/ Varias fechas/ 31TBF6210/ 1300/ *Pinus sylvestris* y bojedal con acebo/ 13-1-92: Lr2; Ai2; Drb1. - 11-4-93: Drb22; Ai2. - 12-12-94: Drb20; Ai4; Ag3.

CS87/ PENYÍSCOLA. Urbanización Nova Penyíscola/ 21-11-92/ 31TBE7872/ 10/ Huerta y acequia/ Lv3.

CS88/ BENICARLÓ. Borde N-132/ 21-11-92/ 31TBE7876/ 10/ Campo de lechugas/ Mn7.

CS89/ VINARÓS/ 21-11-92/ 31TBE8483/ 50/ Naranjal/ Mn5.

CS90/ Cra. VINARÓS-CALIG. Bco. Aiguadoliva/ 21-11-92/ 31TBE8183/ 50/ Barranco/ Mn1; Dr2; Lv1.

CS91/ CALIG/ 21-11-92/ 31TBE7582/ 160/ Ruderal/ Lv1.

CS92/ TRAIQUERA. Bco. de Barranquet/ 21-11-92/ 31TBE7289/ 200/ Barranco/ Dr2; Ai4; Lv3.

CS93/ LA XANA. Bco. de barranquet/ 21-11-92/ 31TBE6989/ 250/ Algarrobos y ruderal/ Mg1; Lv1.

CS94/ XERT. Bco. de la Fuente/ 21-11-92/ 31TBE6088/ 300/ Barranco/ Dr3.

CS95/ XERT/ 21-11-92/ 31TBE5989/ 450/ Abrevadero/ Lv8.

CS96/ SANT MATEU. Barranco junto a la muralla/ 22-11-92/ 31TBE6183/ 300/ Ruderal y basurero/ Dr8; Lv2; Mn5.

CS97/ SALZEDELLA/ 22-11-92/ 31TBE6079/ 300/ Olivar y almendros/ Lv1.

CS98/ SALZEDELLA. Río Segarra/ 22-11-92/ 31TBE5977/ 300/ Almendros/ Lv2.

CS99/ VENTA LA HIGUERA/ 22-11-92/ 31TBE5774/ 400/ Chopera/ Lv2.

CS100/ TIRIG. Bco. Hondo/ 22-11-92/ 31TBE5279/ 350/ Balsa/ Lv1.

CS101/ BENASSAL. Balneario Fuente en Segures/ 22-11-92/ 30TYK4372/ 800/ Olmeda y avellanos/ Ai3; Mg3; Dr6.

CS102/ VILAFAMÉS. Pozo la Foia. Racó de la Rata/ 22-11-92/ 30TYK5047/ 150/ Huerta de coles/ Lv1.

CS103/ VILAFAMÉS. Pueblo/ 22-11-92/ 30TYK5144/ 150/ Ladera de rodano. Ruderal/ Mg1; Lv1.

CS104/ VILAFAMÉS. Bco. de la Parra/ 22-11-92/ 30TYK4842/ 150/ Barranco/ Lv1.

CS105/ NULES. Pozo de las Almas/ 22-11-92/ 30SYK4513/ 10/ Huertas/ XA/ Dr1; Lv2.

CS106/ NULES/ 2-2-93/ 30SYK4612/ 10/ Huertas/ Lv1.

CS107/ POBLA DE BENIFASSÀ. Masia Moli de l'Abat. Río Sènia/ 11-4-93/ 31TBF6706/ 900/ Borde río y matorral mediterráneo/ Lv6; DR4; Drb1.

CS108/ SAN RAFAEL DEL RÍO. Molí de Canet. Río Sénia. Límite provincial CS-T/ 11-4-93/ 30TBE7399/ 200/ Borde río. Cañaveral/ Dr8; Lv4; Th1.
 CS109/ VILAFAMÉS. Font del Lleó/ 6-4-93/ 30TYK4644/ 150/ Fuente/ AM/ Lv1.
 CS110/ BORRIOL. Río Sec/ 6-4-93/ 30TYK4630/ 150/ Rambla/ AM/ Dr2.
 CS111/ EL TORO/ 10-6-93/ 30SXX9228/ 1200/ Chopera/ AM/ Dr1.
 CS112/ BEJÍS. Fuente Cloticos. Río Palancia/ 31-8-93/ 30SXX9322/ 800/ Fuente/ AM/ Dr4; D11.
 CS113/ BEJÍS. Barranco del Resinero/ 30-8-94/ 30SXX9122/ 900/ Arroyo/ AM/ Dr2.
 CS114/ BEJÍS. Barranco de Arteas/ 30-8-94/ 30SXX9619/ 680/ Arroyo/ AM/ D15.
 CS115/ SEGORBE. Peñalva. Rambla de Algimia/ 30-8-94/ 30SYK1517/ 360/ Arroyo/ AM/ D13.
 CS116/ AHÍN. Bco. de la Caridad/ 30-8-94/ 30SYK2719/ 480/ Arroyo/ AM/ Dr4; Lv1.
 CS117/ ALFONDEGUILLA. Bco. del Arquet/ 30-8-94/ 30SYK3414/ 260 / Arroyo/ AM/ Dr2; D12; Lv1; A11.
 CS118/ SEGORBE. Cra. a Castellnovo. Río Palancia/ 28-9-94/ 30SYK1614/ 300/ Cañaveral y huertas/ AM/ Dr3.
 CS119/ ALMEDÍJAR. Collado del Canyar/ 28-9-94/ 30SYK2116/ 500/ Arroyo/ AM/ Lv1.
 CS120/ SUERAS. Manantial de Castro/ 28-9-94/ 30SYK2424/ 460/ Arroyo/ AM/ Lv1.
 CS121/ FUENTES DE AYÓDAR. Bco. de Ayódar/ 28-9-94/ 30SYK2033/ 460/ Arroyo/ AM/ Lv1.
 CS122/ PUERTOMINGALVO/ 1-11-94/ XGF/ Ag1.
 CS123/ ALMENARA. Cruce A-7/ 15-10-94/ 30SYK3803/ 10/ Naranjal/ AM/ Mg2; Mn4; Dr3.
 CS124/ ALMENARA/ 15-10-94/ 30SYK4102/ 10/ Ruderal/ Lv2.
 CS125/ ALMENARA. Azagador de Benavites/ 15-10-94/ 30SYK3901/ 10/ Marjal/ Lv2.
 CS126/ FANZARA. Río Mijares/ 17-11-94/ Barranco/ AM/ Mn3; Dr1.
 CS127/ ARGELITA/ 17-11-94/ 30TYK2539/ 640/ Barranco/ AM/ Ag1.
 CS128/ ARTANA/ 18-11-94/ Cueva/ XA/ A11.
 CS129/ POBLA DE BENIFASSÀ. Font de Bassiets/ 8-12-94/ 31TBF6106/ 620/ Fuente y ruderal/ Lv1; Mg1; A11.
 CS130/ FREDES. Pinar Plà/ 12-12-94/ 31TBF6212/ 1200/ Pinar (*P. sylvestris*)/ Drb5; A11.
 CS131/ FREDES. Pinar Plà/ 12-12-94/ 31TBF6111/ 1220/ Pinar (*P. sylvestris*)/ Drb5; A11.
 CS132/ FREDES. Colonia Europa II/ 31TBF6009/ 1180/ Pinar (*P. sylvestris*)/ Drb2.
 CS133/ FREDES. Monte la Tenalla/ 12-12-94/ 31TBF6007/ 1000/ Pinar mixto (*P. sylvestris-P. halepensis*)/ Drb4; A11.
 CS134/ VINARÓS. Límite provincial CS-T. Finca Sol del Riu/ 12-12-94/31TBE8395/ 100/ Naranjal/ AM/ Lv1; Mg1; Dr1.
 CS135/ GAIBIEL. Rambla Gaibiel/ 11-2-95/ 30SYK1422/ 500/ Rambla/ AM/ D13.
 CS136/ AYÓDAR. Rambla de Ayódar/ 9-2-95/ 30SYK2033/ 460/ Rambla/ AM/ D11.
 CS137/ BENICÀSSIM. Ermita Sant Josep/ 10-3-92/ 31TBE4740/ Matorral mediterráneo/ JN/ Ag1.

c) Provincia de ALACANT:

A1/ XÀBIA. Cala Portitxol/ 4-10-90/ 31SBC5991/ 10/ Acantilado/ Mg3.
 A2/ BENEJÚZAR. Río Segura/ 10-5-91/ 30SXH8817/ 20/ Borde río/ AM/ Dr6.
 A4/ BENIARRÉS/ 8-4-91/ 30SYJ2801/ AM/ Lv2.
 A5/ RELLEU/ 8-4-91/ 30SYH3576/ 350/ AM/ Lv3; Mg1.
 A6/ SAX. Río Vinalopó/ 12-5-91/ 30SXH9068/ 460/ Borde río/ AM/ Lv2.
 A7/ XIXONA. Río Torremanzanas/ 14-5-91/ 30SYH1870/ 280/ AM/ Dr1.
 A8/ L'ALGAR/ 14-5-91/ 30SYH4981/ AM/ D12.
 A9/ CONFRIDES/ 4-11-91/ 30SYH5072/ Fuente/ XB/ D14; Lv3; Mg1.
 A10/ XÀBIA. Cala Portitxol/ 4-10-90/ 31SBC5891/ 10/ Pinada (*P. halepensis*)/ Ag1.
 A12/ PEGO. Marjal Pego-Oliva. Límite provincial V-A/ 7-3-93/ 30SYJ5408/ 10/ Marjal/ D112; Lv2.
 A13/ PEGO. Marjal Pego-Oliva. Cra. de Pego a la playa/ 7-3-93/ 30SYJ5407/ 10/ Marjal y ruderal/ Lv3; D15; Dr2; Mg1.
 A14/ PEGO. Bco. Mustalla/ 7-3-93/ 30SYJ5106/ Arroyo y naranjal/ Ag3; D12; Dr1.
 A15/ MIRAFLOR (EL VERGER). Cra. a Dénia. Km7/ 7-3-93/ 31SBD4104/ Naranjal/ Mg1; Dr1; D11; Lv2.
 A16/ DÈNIA. Castillo/ 7-3-93/ 31SBD5004/ Ruderal/ 20/ Th2; Lv2.

A18/ FORNA. Bco. de Fornà/ 28-3-93/ 30SYJ4707/ 80/ Naranjal y arroyo/ D112; Dr10; Lv22; Mn8; Ag3.

A19/ FORNA. Bco. Las Balsas/ 28-3-93/ 30SYJ4505/ 160/ Barranco/ Dr1; Lv1; Mn2; D11.

A20/ BENIRRAMÀ/ 28-3-93/ 30SYJ4403/ 220/ Rambla y algarrobos/ Ag1.

A21/ VALL D'EBO. Pueblo. Río Ebo/ 28-3-93/ 30SYH4799/ 380/ Borde río/ Dr3; Mn1.

A22/ EL VERGER/ 4-4-93/ 31SBD4003/ Naranjal/ Dr1; Lv4; Mn8.

A23/ BENIARBEIG. Río Girena/ 4-4-93/ 31SBD3901/ 50/ Borde río/ Dr5.

A24/ TORMOS. Río Girena/ 4-4-93/ 30SYH5498/ Algarrobos/ 80/ Mg2; Lv3; Ag15.

A25/ FLEIX. Font del Camusot/ 4-4-93/ 30SYH5095/ 380/ Fuente/ Mg1.

A26/ BENIMAURELL/ 4-4-93/ 30SYH4995/ 500/ Muros. Almendros/ Mg3; Ag3.

A27/ BENIDOLEIG. Cra. a Pedreguer/ 4-4-93/ 31SYH6099/ 100/ Naranjal/ Dr5.

A28/ ONDARA. Junto a autopista/ 4-4-93/ 31SBD4200/ 50/ Naranjal/ Dr10; Mn10.

A29/ BENICHEMBLA. Río Jalón/ 15-5-93/ 30SYH5193/ 300/ Borde río/ D12.

A30/ SANTA POLA. Borde cra. N-332/ 15-5-93/ 30SYH0521/ Ruderal/ Mg1.

A31/ ORIHUELA. La Cañada de las Estacas/ 15-5-93/ 30SXH9900/ 20/ Pinada (*P. halepensis*)/ AM/ Mg1.

A32/ SAN MIGUEL DE SALINAS. Cra. a Pilar de la Horadada/ 15-5-93/ 30SXH9402/ 40/ Pinada con palmito/ AM/ Mg1.

A33/ BIGASTRO. Entrada al pueblo/ 15-5-93/ 30SXH8514/ 90/ Ruderal/ AM/ Dr3.

A34/ SAN MIGUEL DE SALINAS/ 15-5-93/ 30SXH9716/ 20/ Naranjal/ AM/ Dr1.

A35/ MONÓVER. Casas del Señor. Fuente la Canaleta/ 15-5-93/ 30SXH7851/ 660/ Fuente/ AM/ Mg2; Lv3.

A38/ BENISSA. Cala de Baladrar/ 3-10-93/ 31SBC4885/ 10/ Carrizal/ Dr3.

A39/ MORAIRA. Junto a la playa/ 3-10-93/ 31SBC5086/ 10/ Carrizal/ Mg3.

A40/ TEULADA. Jardín municipal Solpark/ 3-10-93/ 31SBC5087/ 10/ Jardines/ Mn4; Lv1.

A41/ TEULADA. Ermita Sant Vicent Ferrer/ 3-10-93/ 31SBC5089/ 60/ Naranjal/ Lv4; Ag1.

A42/ XÀBIA. Cra. al Cap de la Nau/ 3-10-93/ 31SBC5395/ 120/ Naranjal/ Dr4; Lv6; Mg2; Ag3.

A43/ OLIVA. Cra. vieja a Dénia. Limite provincial V-A/ 17-10-93/ 30SYH5907/ 20/ Naranjal/ Mg2.

A44/ SETLA I MIRARROSA. Cra. a Dénia/ 17-10-93/ 31SBD4304/ 10/ Naranjal y viveros/ Lv1; Mg9; Dp12.

A45/ DÉNIA. Les Rotes/ 17-10-93/ 31SBD5402/ 10/ Jardines y setos/ Mg1.

A46/ DÉNIA. Les Rotes/ 17-10-93/ 31SBD5301/ 10/ Pinada (*P. halepensis*)/ Ag3.

A47/ XÀBIA. Cra. al cap de La Nau/ 17-10-93/ 31SBC5497/ 120/ Naranjal/ Mn1; Mg5.

A49/ BIAR. Bco. del Recondo/ 10-10-93/ 30SXH9478/ 700/ Olmos y *Ailanthus*/ Mg1; Dr5.

A50/ LA CANYADA DE BIAR/ 7-12-93/ 30SXH9083/ 580/ Ruderal (campo de fútbol)/ Dr2.

A51/ BENEIXAMA/ 7-12-93/ 30SXH9787/ 640/ Barranco/ Lv1.

A52/ BANYERES/ 7-12-93/ 30SYH0189/ 680/ Chopera/ Mg4; Dr3.

A53/ BANYERES/ 7-12-93/ 30SYH0387/ 680/ Almendros/ Mg1.

A54/ BANYERES. Río Vinalopó/ 7-12-93/ 30SYH0287/ 680/ Chopera/ Dr2; Lv1; Th1.

A55/ ALCOI. Río Barchell/ 7-12-93/ 30SYH1685/ 740/ Chopera/ Mg3; Dr1.

A56/ MURO D'ALCOI. Alquería de Aznar/ 7-12-93/ 30SYH2394/ 340/ Olivar/ Mg1.

A57/ AGRES. Río Agres. Puente del ferrocarril/ 7-12-93/ 30SYH1696/ 540/ Chopera/ Dr5; Ag2; Th1.

A58/ ALFAFARA/ 7-12-93/ 30SYH1294/ 600/ Nogales y hiedra/ Mg1.

A59/ VENTAS DE PEDREGUER/ 30-1-94/ 31TBC4399/ 80/ Naranjal/ Mn8; Dr5; D12; Lv7.

A60/ LLOSA DE CAMACHO/ 30-1-94/ 30SYH5995/ 240/ Limonar/ Lv1; Ag2.

A61/ ALCALALÍ/ 30-1-94/ 30SYH5793/ 220/ Carrizal/ Mg1.

A62/ JALÓN. Río Jalón/ 30-1-94/ 30SYH5892/ 200/ Chopera/ Dr1; Lv1; Ag3.

A63/ GATA DE GORGOS/ 30-1-94/ 31SBC4697/ 100/ Limonar/ Mn3.

A64/ PEDREGUER/ 30-1-94/ 31SBC4498/ 80/ Naranjal/ Dr3; Lv1; Mn7.

A65/ SAGRA. Puerto de Sagra. Bco. de Castelló/ 2-10-94/ 30SYJ5201/ 200/ Naranjal con bananeras/ Ag2; Tm1.

A66/ ORBA/ 2-10-94/ 30SYH5496/ 120/ Naranjal/ Ag4; Th1.

A67/ TÀRBENA/ 2-10-94/ 30SYH5288/ 540/ Huertas/ Mg3; Lv1; Th1.

A68/ BOLULLA. Río Negro/ 2-10-94/ 30SYH5185/ 220/ Limonar y acequias/ D14; Dp1.

A69/ BOLULLA. Río Bolulla/ 2-10-94/ 30SYH5184/ 200/ Ruderal y humedal/ Lv3; D11.

A70/ CALLOSA D'ENSARRIÀ. Río Guadales/ 2-10-94/ 30SYH5080/ 220/ Limonar y nisperos/ D17.

- A71/ POLOP/ 2-10-94/ 30SYH4979/ 220/ Nisperos/ Mg2; Dr1.
A72/ BENAMAR. Río Serpis. Estación de bombeo/ 9-10-94/ 30SYH2595/ 300/ Ruderal/ Mgl; Lvl.
A73/ PLANES/ 9-10-94/ 30SYH3296/ 400/ Bancales y balsa/ Lvl; Mgl; Ag6.
A74/ BENALÍ/ 9-10-94/ 30SYJ3800/ 400/ Ruderal/ Ag1.
A75/ ALPATRÓ/ 9-10-94/ 30SYJ4304/ 350/ Ruderal/ Dr2; Lvl; Ag3.
A76/ TORREVIEJA. Punta Prima. Camping/ 22-10-94/ 30SYH0002/ 30/ Ruderal/ AM/ Mgl.
A77/ LOS MONTESINOS/ 22-10-94/ 30SXH9811/ 20/ Naranjal-limonar/ AM/ Mg3; Dr1.
A78/ GUARDAMAR. San Fulgencio. Vereda Los Caminos/ 22-10-94/ 30SXH9920/ 20/ Huertas/ Mg2.
A79/ DOLORES. Salida a Elx/ 23-10-94/ 30SXH9623/ 20/ Huertas/ AM/ Dr2; Mgl.
A80/ DOLORES. "La Anguila". Azarbe del Riacho/ 23-10-94/ 30SXH9924/ 10/ Acequia/ AM/ Mgl.
A81/ GUARDAMAR DEL SEGURA. Casa Los Claveles/ 23-10-94/ 30SYH0315/ 20/ Naranjal/ AM/ Mgl.
A82/ GUARDAMAR DEL SEGURA. Río Segura/ 23-10-94/ 30SYH0519/ 20/ Borde río/ AM/ Dr5; Mgl; Th1.
A83/ ALACANT. Las Atalayas. Caserío Barbario/ 5-11-94/ 30SYH1246/ 60/ Ruderal/ AM/ Mg2.
A84/ MONFORTE DEL CID. Casas de Bautista/ 5-11-94/ 30SYH0546/ 160/ Matorral mediterráneo/ AM/ Mgl.
A85/ SANT JOAN. Cra a Mutxamel/ 6-11-94/ 30SYH2354/ 60/ Ruderal y acequia/ AM/ Dr4; Mn5.
A86/ SAX. Río Vinalopó/ 26-11-94/ 30SXH9067/ 460/ Huertas/ AM/ D115.
A87/ TIBI. Cra. a Xixona Km9.5/ 30-11-94/ 30SYH1267/ 600/ Barranco/ AM/ Ag2.
A88/ LA VILAJOIOSA. Cra. a Benidorm/ 30-11-94/ 30SYH4467/ 40/ Limonar/ AM/ Dr3.
A89/ LA VILAJOIOSA. Casas del Cojo/ 30-11-94/ 30SYH3768/ 140/ Naranjal/ AM/ Mg2.
A90/ ORXETA. Alto del Jerónimo/ 30-11-94/ 30SYH3568/ 340/ Pinada (*P. halepensis*)/ AM/ Ag2.
A91/ TORREMANZANAS/ 26-11-94/ 30SYH3077/ 540/ Barranco y arroyo/ AM/ Ag1.
A92/ BENIFALLIM. Puerto/ 26-11-94/ 30SYH2680/ 1010/ Carrascal/ AM/ Ag1.
A93/ BENIALÍ. Cra. a Cocentaina Km38/ 14-1-95/ 30SYJ4413/ 220/ AM/ Ag1.
A94/ PEGO. Cra. a Vall d'Ebo. Finca Sant Joan/ 4-4-93/ 30SYJ5101/ 200/ Pinada (*P. halepensis*)/ AM/ Th 1 concha (Tamizando).
A95/ ALCOI. Parc Natural de la Font Roja. Pico Menejador/ 13-4-95/ 30SYH1482/ 1000/ Carrascal y carrizal/ AM/ Ag1.
A96/ ALCOI. P. N. de la Font Roja. Font dels Xops/ 13-4-95/ 30SYH1482/ 980/ Fuente y ruderal/ AM/ Dr1.
A97/ ALCOI. Río Barxell. Cotes Baixes/ 15-4-95/ 30SYH1784/ 580/ Borde río/ AM/ Dr1.
A98/ BENIFATO. Barranco de Fabara/ 14-4-95/ 30SYH4184/ 600/ Barranco/ AM/ Ag1.
A99/ CALLOSA DE SEGURA. Cra. a Catral/ 7-5-93/ 30SXH8822/ 70/ Naranjal/ AM/ Dr6; Mg3.

d) Principat d'ANDORRA

- AND3/ ANDORRA LA VELLA. Salida a Sta. Coloma/ 3-11-90/ 31TCH7807/ 1000/ Ruderal y basuras/ Dr2; Lvl.
AND4/ VALL D'INCLES. Junto a iglesia/ 3-11-90/ 31TCH9217/ 1900/ Pastizal y pinada (*P. nigra*) con *Rhododendron*/ Dag12; Dr3; Mt1.
AND5/ GRAU ROIG/ 2-11-90/ 31TCH9310/ 2100/ Pinada (*P. nigra*) y tremedal/ Dag15; D19; A11.
AND6/ CANILLO. Aina/ 2-11-90/ 31TCH8413/ 1500/ Chopera/ Ad2.
AND7/ CANILLO. Aina/ 2-11-90/ 31TCH8513/ 1500/ Ruderal y borde río/ Dr7.
AND8/ ENCAMP. Font del Torrent Pregó/ 2-11-90/ 31TCH8310/ 1300/ Fuente/ Lm1; Dr2.
AND9/ ENGOLASTERS. Subida/ 2-11-90/ 31TCH8107/ 1600/ Ruderal. Casas/ Dag1; Am2; Lmx1.
AND10/ LA MASSANA. Pont de Sant Antoni/ 3-11-90: 5-7-91: 17-3-94/ 31TCH7809/ 1300/ Borde río y ruderal/ Dr7; Dag5; Dlv3; Bp1; Ai1; A13.
AND11/ LA MASSANA. Entrada pueblo junto túnel/ 31TCH7810/ 1200/ Bosque mixto/ Dlv2; Dr1.
AND12/ L'ALDOSA. La Pleta d'Ordino. Camping/ 3-11-90/ 31TCH7811/ 1200/ Prado/ Dr3; Am1.

AND13/ ANSALLONGA/ 3-11-90/ 31TCH7814/ 1450/ Bosque mixto. Avellanos/ Mt4.
 AND14/ ANSALLONGA. Pared del cementerio/ 3-11-90/ 31TCH7814/ 1300/ Ruderal/ Dr15; Ai1; Am32.
 AND15/ LLORTS. Borde Cra. Km13/ 3-11-90/ 31TCH7917/ 1400/ Ruderal/ Am1.
 AND16/ ORDINO. Subida al col/ 4-11-90/ 31TCH8112/ 1700/ Bosque mixto/ Dlv3; Lm3; Am13.
 AND17/ LA MASSANA. Salida a Arinsal/ 3-11-90/ 31TCH7712/ 1250/ Bosque mixto/ Mt1.
 AND18/ AIXOVALL/ 4-11-90/ 31TCH7504/ 1000/ Huertas y ruderal/ Dr12; Dag3; Da2; Lv4; Lmx3; Ai3.
 AND19/ SANT JULIÀ DE LÒRIA. Frontera/ 19-3-91/ 31TCH7602/ 900/ Bosque mixto/ Al3; Am1.
 AND20/ AIXOVALL. Río Valira/ 4-7-91/ 31TCH7404/ 1100/ Borde río/ Dr12; Dag6; Am3.
 AND22/ SORNÀS/ 5-7-91/ 31TCH7913/ 1300/ Prados/ Dr2; Da2; Al12; Am14.
 AND23/ LA CORTINADA. Mola del Mas d'en Soler/ 5-7-91/ 31TCH7814/ 1300/ Muros y caminos/ Al1.
 AND24/ LLORTS. Cra. a Arcalis/ 5-7-91/ 31TCH7916/ 1300/ Prado/ Al1.
 AND25/ Pont de l'ESTARELL/ 5-7-91/ 31TCH7917/ 1300/ Prado y camino/ Da2; Al3.
 AND26/ PAL/ 5-7-91/ 31TCH7512/ 1400/ Arroyo/ Dr2.
 AND27/ PAL. Río de Pal/ 5-7-91/ 31TCH7511/ 1400/ Borde río/ Al8.
 AND29/ VALL D'INCLES/ 6-7-91/ 31TCH9116/ 1800/ Prado/ Dag3.
 AND30/ SOLDEU. Río Valira/ 6-7-91/ 31TCH8614/ 1500/ Borde río y bosque mixto/ Ad1; Am2; Al1; Drd1.
 AND32/ BIXESARRI. Río/ 6-7-91/ 31TCH7304/ 1200/ Borde río/ Dr13; Al2.
 AND33/ OS DE CIVIS/ 6-7-91/ 31TCH7205/ 1300/ Ruderal/ Al10.
 AND34/ SANT JULIÀ DE LÒRIA/ 7-7-91/ 31TCG7499/ 800/ Río y campos de tabaco/ Am6; Dr1; Lmx1; Al1.
 AND35/ Río MADRIU/ 7-7-91/ 31TCH8106/ 1200/ Prado/ Al3.
 AND36/ ORDINO. Río Valira/ 19-3-93/ 31TCH7813/ 1300/ Acequias y huertas/ Al1; Dr12.
 AND37/ LLORTS. Fuente ferruginosa/ 17-3-94/ 31TCH7915/ 1400/ Fuente/ Da1.

e) Provincia de GIRONA

GI1/ SANT DANIEL/ 11-12-94/ 31TDG8754/ 400/ Matorral mediterráneo/ AM/ Th1.
 GI2/ SANT DANIEL/ 11-12-94/ 31TDG8855/ 400/ Fuente/ AM/Da1.
 GI3/ VILADRAU. Montseny/ 11-12-94/ 31TDG4833/ 800/ Ruderal/ AM/ Da1.
 GI4/ VILADRAU. Montseny/ 11-12-94/ 31TDG4934/ 800/ Fuente/ AM/ Da1; Th1.
 GI5/ ESPINALBES. Montseny/ 11-12-94/ 31TSDG5235/ 800/ AM/ Ai1; Da1.
 GI6/ PALAMÓS/ --3-95/ 31TEG1133/ 10/ Jardines/ VB/ Lv1.
 GI7/ QUERALBS. Estación de esquí de Nuria/ --7-95/ 31TDG3096/ 2100/ Prados alpinos/ VB/ Lm2.
 GI8/ OLOT. Parc Nou/ 8-10-95/ 31TDG5769/ 500/ Robledal (*Quercus robur*)/ JN/ Al1; Da6; Ts3.
 GI9/ SANTA PAU. Fageda d'en Jordà/ 8-10-95/ 31TDG6067/ 550/ Hayedo/ Da7; Al1; Lc1; Lm1; Ts2.
 GI10/ SADERNES. Ermita Sta. Cecilia/ 9-10-95/ 31TDG6881/ 300/ Ruderal/ Drd1.
 GI11/ CAMPRODON. Pueblo/ 11-9-95/ 31TDG4884/ 1100/ Ruderal/ JN/ Drd4.
 GI12/ CAMPRODON. Mare de la Font/ 14-9-95/ 31TDG4884/ 1150/ Bosque mixto/ JN/ Drd3; Lm1; Ah3.
 GI13/ OLOT. Mas Bernat/ 3-4-93/ 31TDG5870/ 500/ Jardines/ JN/ Ts1.
 GI14/ CAMPRODON. Passeig de la Font Nova/ 13-9-95/ 31TDG4884/ 1100/ Ruderal y muros/ JN/ Drd23; Af4.
 GI15/ CAMPRODON. Mare de la Font/ 15-9-95/ 31TDG4784/ 1150/JN/ Lmx1; Ai1.
 GI16/ SUSQUEDA. Cra. al embalse/ 9-5-90/ 31TDG6448/ 500/ JN/ Ts1.
 GI17/ MONTAGUT. Oix de Fluvià/ 24-2-91/ 31TDG6_8_/ 450/ JN/ Ts1.
 GI18/ GIRONA. Río Onyar/ 25-4-94/ 31TDG8548/ 400/ Borde río/ JN/ Lf1.
 GI19/ COLL DE SANTIGOSA/ 25-6-93/ 31TDG4473/ 700/ Bosque mixto/ JN/ Lc1; Ah1.
 GI20/ SETCASES. Cra. a Vallter. Coma de l'Orri/ 13-9-95/ 31TDG4194/ 1800/ Bosque mixto/ Drd1; Lm1; Lc1.
 GI21/ VALL D'EN BAS. Can Turó/ 14-3-91/ 31TDG5066/ 800/ JN/ Lm1.
 GI22/ TORTELLÀ. Bauma del Serrat del Pont/ 11-3-91/ 31TDG6777/ 500/ JN/ Drd1.

GI23/ SALES DE LLIERCA. Cova del Calabre/ 8-11-93/ 31TDG6778/ 500/ Cueva/ JN/ A11.
 GI24/ OLOT. Roureda dels Saiols/ 6-4-93/ 31TDG5572/ 500/ Robledal/ JN/ A11.
 GI25/ SANT JOAN DE LES FONTS. Pedrera Vilanova/ 23-2-95/ 31TDG6073/ 500/ JN/ Mg1.
 GI26/ FOGARS DE TORDERA. Urbanización Parque de los Principes/ 31TDG7319/ 100/
 Ruderal/ JN/ Lv1; Tas1.
 GI27/ MONTAGUT. Urb. La Cometa/ 24-4-88/ 31TDG6575/ 450/ JN/ A11.
 GI28/ BANYOLES. Puig de Sant Martíà/ 27-3-94/ 31TDG8064/ 400/JN/ Lv3.
 GI29/ OLOT. Batet. camino de Gondomar al coll de Blanes/ 2-4-95/ 31TDG6269/ 600/ JN/ A11.
 GI30/ OLOT. Cra. de la Pinya/ 17-4-88/ 31TDG5567/ 500/ JN/ A11.
 GI31/ OLOT. Volcán Montsacopa/ 9-2-88/ 31TDG5570/ 500/ JN/ DR1.
 GI32/ VALL DE BIANYA. Cra. de S.Pau de Seguries/ 14-9-95/ 31TDG4879/ 800/ JN/ A13.
 GI33/ GOMBRENY/ 27-12-91/ 31TDG2577/ 1200/ JN/ Dr1.
 GI34/ SANT ANTONI DE CALONGE/ -4-94/ 31TEG0832/ 20/ Jardines/ VB/ Lmx1.
 GI35/ OLOT. Font de les Tries/ 7-6-88: 16-10-95/ 31TDG5971/ 500/ Fuente/ JN/ Da7; Lm3; A12;
 A12.
 GI37/ BEUDA. Mare de Deu del Mont/ 29-12-90/ 31TDG7558/ 700/JN/ Drd2.
 GI38/ OLOT. Meandro del río Fluvià/ 19-1-90/ 31TDG5569/ 500/ Borde rio/ JN/ Lm1; D12.
 GI39/ VALL DE BIANYA. El Molinot. Vall del Bac/ 24-2-91/ 31TDG4879/ 800/ JN/ Drd2.
 GI40/ MONTSENY. Font de Sant Marçal/ 28-5-90/ 31TDG5228/ 1000/ JN/ A11.
 GI41/ OLOT. Margen de la riera de Ridaura/ 2-1-90/ 31TDG5772/ 600/ Arroyo/ JN/ Da1.
 GI42/ COLL DE BRACONS/ 2-7-93/ 31TDG4862/ 1200/ JN/ Lm3; A12.
 GI43/ LES PRESES. Àrea recreativa de Xenacs/ 12-3-95/ 31TDG5665/ 500/ JN/ Da1.
 GI44/ BATET. Sagrada Família/ 24-4-88: 19-5-95/ 31TDG6068/ 650/ JN/ A11; Ts1.
 GI45/ SANT FELIU DE PALLEROLS. Fageda de la Salut/ 25-6-93/ 31TDG5857/ 600/ Hayedo/
 JN/ Lm3.
 GI46/ HOSTALETS D'EN BAS. Ermita de Sant Miquel/ 24-1-88/ 31TDG5361/ 500/ JN/ Da1.
 GI48/ OLOT. Font Moixina/ 19-3-93/ 31TDG5768/ 500/ JN/ A12.
 GI49/ SANT JOAN DE LES FONTS. Rierol de la Font de Can Blanc/ 16-10-95/ 31TDG6173/
 600/ JN/ Da2.
 GI50/ Cra. de BERGA a RIPOLL. A 2 Km del pantano de la Baells/ 2-4-90/ 31TDG0-6-/ 700/ JN/
 Da1; A11.
 GI51/ Cra. al PANTANO DE SUSQUEDA/ 9-5-90/ 31TDG6348/ 500/ Ruderal/ JN/ Da6.
 GI52/ OLOT. Font de les Feixes/ 17-2-94/ 31TDG5772/ 500/ Fuente/ JN/ Da1.
 GI53/ SANT JOAN DE LES FONTS. Plà de Begudà/ 16-10-95/ 31TDG6272/ 600/ Ruderal/ JN/
 Dr1.
 GI54/ SANT FELIU DE PALLEROLS. Font del Verm/ 7-7-92/ 31TDG5857/ 800/ Fuente/ JN/
 LM1.
 GI55/ SANT PRIVAT D'EN BAS. Camino de Can Turó al Santuari de les Olletes/ 12-9-88/
 31TDG5065/ 800/ JN/ A2.

f) Provincia de LLEIDA

L1/ PONS. Km70. Cra. a La Seu/ 1-11-90/ 31TCG5448/ 500/ Quejigal/ Dr12; Aml.
 L2/ ADRALL. Río Torà de Tost/ 1-11-90/ 31TCG6843/ 700/ Ruderal/ Dr2; A115.
 L3/ LA FARGA DE MOLES. Frontera andorrana/ 19-3-91/ 31TCG7499/ 800/ Prado/ A13; Aml.
 L4/ PLÀ DE SANT TIRS/ 21-3-93/ 31TCG6587/ 700/ Trigales y ribazos/ Dr1; Lmx1; A120;
 Am10.
 L5/ ORGANYÀ. Río Segre/ 21-3-93/ 31TCG6379/ 750/ Borde rio/ A11.
 L6/ COLL DE NARGÓ/ 21-3-93/ 31TCG6172/ 700/ Ruderal y hojarasca/ Dr1; Th1.
 L7/ OLIANA/ 16-3-94/ 31TCG6057/ 500/ Prado/ Dr3.
 L8/ ARCAVELL. Río Valira/ 19-3-94/ 31TCG7498/ 800/ Prado y canales/ D16; Dr4; Lmx1; A15;
 Aml.
 L9/ ORGANYÀ/ 19-3-94/ 31TCG6376/ 600/ Prado y chopera/ Dr2.
 L10/ PONS/ 19-3-94/ 31TCG5855/ 500/ Pinada y quejigal/ Da1; Aml.
 L11/ BOSSOST-PORTILLO. Vall d'Aran/ --10-95/ 31TCH1140/ 1200/ Abetal/ VB/ Da3; Lm3;
 A11; Aml; Afl.
 L12/ VIELHA. Vall d'Aran/ --10-95/ 31TCH2029/ 1200/ Abetal/ VB/ Dr5; A11.
 L13/ PRULLANS (Cerdanya). Fuente del pueblo/ 2-4-90/ 31TCG9692/ 1100/Fuente/ JN/ Ar1.

L14/ ES BORDES. Vall d'Aran. Pont de Geles/ 11-8-92/ 31TCH1433/ 1000/ JN/ A11.
L15/ VIELHA E MIJARAN. Ulls del Joeu. Vall d'Aran/ 11-8-92/ 31TCH1228/ 1200/ JN/ Lm1;
Ar2.

g) Provincia de BARCELONA

B1/ BAGÀ. Parc Natural del Cadí-Moixeró. Río Bagà/ 15-9-94/ 31TDG0582/ 1200/ Ribera del río/
Dr4; Lc1; A11; Ah6; Th1.
B2/ MURA. Coll d'Estenalles/ --4-88/ 31TDG1515/ 500/ Bosque mixto. Carrascar y *P. halepensis*/
VB/ Da1.
B3/ MATADEPERA/ --4-88/ 31TDG1808/ 800/ Bosque mixto y ruderal/ VB/ Da10; Dr1; Th3.
B4/ CASTELLAR DEL VALLÈS. Puig de la Creu/ --10-94/ 31TDG2509/ 300/ Pinada/ VB/ Da4.
B5/ CUBELLES (Garraf)/ --12-94/ 31TCF8861/ 50/ Pinada/ VB/ Dr1; Da1; Mg1; Mn7.
B6/ SABADELL/ 6-10-94/ 31TDG2701/ 300/ Jardines/ VB/ Lf1.
B7/ MATADEPERA/ --1-95/ 31TDG1707/ 800/ Pinada y ruinas/ VB/ DR1; Da3; Mg1; Mn5; Th1.
B8/ MURA. La Vall/ --2-94/ 31TDG1616/ 400/Jardines/ VB/ Da1; Lv2.
B9/ MURA. La Vila/ --2-94/ 31TDG1516/ 400/ Jardines/ VB/ Lmx1.
B10/ MATADEPERA. Serra de les Pedritxes/ --8-91/ 31TDG1707/ 800/ Jardines/ VB/ Lmx1.
B11/ GUARDIOLA DE BERGA. Serra de Catllaràs/ --6-93/ 31TDG0376/ 1200/ Pinada (*P.*
sylvestris)/ VB/ Lc1.
B12/ MONISTROL DE CALDERS/ --6-95/ 31TDG1825/ 700/ Encinar/ VB/ Da1.
B13/ SABADELL/ --4-95/ 31TDF2399/ 200/ Jardines/ VB/ Lv7.
B14/ CASTELLAR DEL VALLÈS/ --9-95/ 31TDG2508/ 400/ Pedregal/ VB/ Da2; Th1.
B15/ RELLINARS (Vallès Occidental)/ --9-95/ 31TDG0811/ 600/ Encinar/ VB/ Da4.
B16/ MATADEPERA. La Mola/ --9-95/ 31TDG1810/ 1000/ Pedregal/ VB/ Da2.
B17/ VACARISSES (Vallès Occidental)/ --9-95/ 31TDG0907/ 600/ Bordes de huertas/ VB/ Da2;
Mn1.
B18/ MATADEPERA/ --4-95/ Jardines/ 31TDG1906/ 700/ Jardines/ VB/ Dr6; Mn1; Th1.
B19/ SABADELL/ --9-95/ 31TDG2600/ 300/ VB/ Lv1.
B20/ MURA. La Vall/ --10-95/ 31TDG1616/ 500/ Encinar/ VB/ Da2; A11.
B21/ CAMPINS (Vallès Oriental). Font de Nta. Sra. de Montserrat/ 22-5-90/ 31TDG5519/ 200/
Fuente/ JN/ Da1.
B22/ STA. COLOMA DE GRAMENET/ 15-3-94/ 31TDF3391/ 20/ JN/ A11.
B23/ Cra. ARBÚCIES-VILADRAU (Vallès Oriental)/ 22-5-90/ 31TDG5128/ 600/ Hayedo/ JN/
A11.
B24/ STA. COLOMA DE GRAMENET/ 17-8-86/ Mina de agua/ 31TDF3391/ 20/ JN/ A11.

h) Provincia de TARRAGONA:

T1/ MONTBLANC. Salida a Reus/ 21-3-93/ 31TCG6172/ 700/ Ruderal/ Da2; Lv2.
T3/ CAMARLES. Delta del Ebro/ 19-3-94/ 31TCF0416/ 10/ Arrozales y acequias/ D12; Dr1; Lv4.
T4/ AMPOSTA/ 19-3-94/ 31TBF9508/ 10/ Naranjal/ Lv2; Mn7.
T5/ COLL D'ALFORJA/ 8-12-94/ 31TCF3864/ 640/ Encinar/ A11.
T6/ LA MUSSARA/ 8-12-94/ 31TCF3772/ 1050/ Pinada (*P. sylvestris*)/ Dt10; A11; A11.
T7/ LA FEBRÓ. Río Siurana/ 8-12-94/ 31TCF3274/ 950/ Borde río/ Dr2; Mg1.
T8/ FLIX. Pueblo. Campo de fútbol/ 8-12-94/ 31TBF9667/ 100/ Ruderal/ AM/ Th1.
T9/ FLIX. Río de la Cana/ 8-12-94/ 31TBF97717 Borde río/ 100/ AM/ Dr1.
T10/ PALMA D'EBRE/ 8-12-94/ 31TCF0574/ 8-12-94/ 200/ Ruderal/ AM/ Dr1.
T11/ PRADES. Río de Prades/ 8-12-94/ 31TCF3277/ 1000/ Bosque mixto (encinas, robles, *P.*
sylvestris)/ Dt6; A11.
T12/ CORNUDELLA. Río Siurana/ 8-12-94/ 31TCF2467/ 420/ Ruderal/ Dr1.
T13/ LA VILELLA ALTA/ 9-12-94/ 31TCF1365/ 380/ Bosque mixto (encinar y *P. halepensis*)/
Dt1.
T14/ CABACES. Río Montsant/ 9-12-94/ 31TCF0868/ 350/ Basurero/ Dr1.
T15/ TORRE DEL ESPANYOL. Tossal de Sant Pau/ 9-12-94/ 31TCF0566/ 350/ Avellanos/ Dt2;
Mg12.
T16/ SANT ANTONI (Vinebre)/ 10-12-94/ 31TBF9962/ 60/ Manzanos/ Mg1.
T17/ CORBERA D'EBRE/ 10-12-94/ 31TBF8746/ 300/ Barranco/ Da1.

T18/ GANDESA. Serra de Cavalls/ 10-12-94/ 31TBF8544/ 420/ Pinada (*P. halepensis*)/ Ag2.
 T19/ XERTA. Río Ebro/ 10-12-94/ 31TBF8931/ 10/ Naranjal/ Dr1.
 T20/ XERTA. Río Ebro/ 10-12-94/ 31TBF8930/ 10/ Carrascal y pinada (*P. halepensis*)/ Ag2.
 T21/ ALDOVER. Río Ebro/ 11-12-94/ 31TBF8928/ 10/ Naranjal/ Lv2.
 T22/ LA RIBA. Río Brugent. Font de la Cadireta/ 11-12-94/ 31TCF4487/ 600/ Fuente/ AM/ Dr5.
 T23/ LA RIBA. Font Gran/ 11-3-92/ 31TCF4575/ 600/ Fuente/ JN/ Lf1.
 T24/ ROJALS/ 19-3-95/ 31TCF4278/ 650/ JN/ A11.
 T25/ HORTA DE SANT JOAN. Vall del Canaleta/ 11-4-96/ 30TYL7136/ 600/ Pinada (*P. halepensis*)/ Th1.
 T26/ PRAT DEL COMTE. Serra d'Àligues/ 11-4-96/ 30TYL8439/ 200/ Bosque mixto (carrascal y *P. halepensis*)/ Ag2.
 T27/ PRAT DEL COMTE. Serra d'Àligues/ 11-4-96/ 30TYL8637/ 180/ Bosque mixto (carrascal y *P. halepensis*)/ Ag1.

i) Provincia de TERUEL:

TE2/ ALIAGA. Bco. de la Val/ 7-7-92/ 30TXL9206/ 1200/ Chopera/ Da3.
 TE3/ ALIAGA/ 7-7-92/ 30TXL9506/ 1200/ Huertas/ Dr5; Ai1.
 TE4/ CELLA/ 8-7-92/ 30TXK7945/ 1100/ Huertas/ D11; Dr3; Mg1.
 TE5/ VILLEL/ 9-7-92/ 30TXK5346/ 900/ Jardines. Hiedra/ Dr5; Da4; Mg4.
 TE6/ CEDRILLAS/ 10-7-92/ 30TXK8278/ 1200/ Chopera/ Dr1.
 TE7/ VILLARROYA DE LOS PINARES/ 12-7-92/ 30TXK9789/ 1300/ Chopera/ Da3.
 TE8/ MONTALBÁN/ 13-7-92/ 30TXL8322/ 900/ Ruderal/ Dr1.
 TE9/ PUERTOMINGALVO/ 20-8-90/ 30TYK1599/ 1500/ XGF/ A14.
 TE10/ CAMARENA DE LA SIERRA. Río Regajo de Camarena/ 1-5-93/ 30TXK6743/ 1400/ Chopera/ D11; Dr5; Lv1; Ag1; Ai3.
 TE11/ VALACLOCHE. Río Regajo de Camarena/ 1-5-93/ 30TXK6350/ 1100/ Chopera/ Dr6; Ai1.
 TE12/ VILLEL/ Río Guadalaviar/ 1-5-93/ 30TXK5776/ 950/ Huertas/ Dr6.
 TE13/ CASCANTE. Río Regajo de Camarena/ 1-5-93/ 30TXK6052/ 1000/ Chopera y huertas/ Da2; Dr4.
 TE14/ GEA DE ALBARRACÍN. Río Guadalaviar/ 1-5-93/ 30TXK4076/ 1100/ Chopera y huertas/ Dr2.
 TE15/ GEA DE ALBARRACÍN. Río Guadalaviar/ 1-5-93/ 30TXK3775/ 1100/ Chopera/ Dr3; Ai3.
 TE16/ ALBARRACÍN. Pueblo/ 2-5-93/ 30TXK3176/ 1200/ Jardines/ Dr6; Lv1.
 TE17/ ALBARRACÍN. Río Guadalaviar/ 2-5-93/ 30TXK2975/ 1300/ Chopera/ Dr4.
 TE18/ TRAMACASTILLA. Río Gaudalaviar/ 2-5-93/ 30TXK2276/ 1350/ Chopera y huertas/ D11; Dr10; Ai5.
 TE19/ VILLAR DEL COBO. Río Guadalaviar/ 2-5-93/ 30TXK1272/ 1500/ Prado/ Dr2.
 TE20/ GUADALAVIAR. El Portillo/ 2-5-93/ 30TXK1169/ 1700/ Pinada (*P. sylvestris*)/ D11; Ah1.
 TE21/ Nacimiento del río Tajo. Monte Casaverde/ 2-5-93/ 30TXK1064/ 1600/ Pinada (*P. sylvestris*)/ Ah1.
 TE22/ EL MOSCARDÓN/ 2-5-93/ 30TXK2467/ 1350/ Fuente y prado/ Dr3.
 TE23/ DORNAQUE/ 2-5-93/ 30TXK3865/ 1400/ Fuente/ Dr7.
 TE24/ BEZAS/ 2-5-93/ 30TXK4366/ 1200/ Chopera/ Ai3.
 TE25/ TERUEL. Río Guadalaviar/ 2-5-93/ 30TXK6068/ 900/ Chopera y huertas/ D12; Dr6; Ai2.
 TE26/ LIBROS. Río Guadalaviar/ 22-5-93/ 30TXK5147/ 800/ Chopera/ Dr3; Lv2; Ai2.
 TE27/ BECEITE. La Parrissa. Río Matarraña/ 23-7-93/ 31TBF6419/ 700/ Borde río. Travertinos/ D11; Dr6; Lv5; Ai2; Th1.
 TE28/ VIRGEN DE LA VEGA. Pueblo/ 10-10-93/ 30TXK9469/ 1500/ Chopera/ Dr30; Ai2.
 TE29/ ALCALÁ DE LA SELVA. Cra. a Gúdar/ 10-10-93/ 30TXK9475/ 1500/ Pinada (*P. sylvestris*)/ Ai1.
 TE30/ ALCALÁ DE LA SELVA. Río Alfambra/ 10-10-93/ 30TXK9377/ 1600/ Pinada (*P. sylvestris*)/ Dr3.
 TE31/ ALCALÁ DE LA SELVA. Pueblo/ 10-10-93/ 30TXK9271/ 1400/ Chopera/ Dr4; Ai1.
 TE32/ Cra. a VALDELINARES/ 10-10-93/ 30TYK0172/ 1500/ Pinada (*P. sylvestris*)/ Ag1.
 TE33/ PUEBLA DE VALVERDE. Cra. a Camarena. Fuente Cedrilla/ 29-10-93/ 30TXK7253/ 1200/ Barranco/ Ag2.
 TE34/ CAMARENA DE LA SIERRA/ 29-10-93/ 30TXK6847/ 1200/ Nogales/ Dr2.
 TE35/ CAMARENA DE LA SIERRA. Camino a Javalambre/ 29-10-93/ 1500/ Chopera/ Dr2; Ai1.

TE36/ CAMARENA DE LA SIERRA. Camino a Javalambre. Fuente Buena/ 29-10-93/ 30TXK6443/ 1600/ Chopera/ Dr4; Ai16.
 TE37/ VALACLOCHA. Río Regajo de Camarena/ 29-10-93/ 30TXK6450/ 1200/ Prado y chopera/ Dr8; Ai3.
 TE38/ CASCANTE. Ermita San Pablo. Río Camarena/ 29-10-93/ 30TXK5654/ 900/ Chopera/ Dr1; Lv1.
 TE39/ BRONCHALES/ 30-10-93/ 30TXK2085/ 1600/ Prado/ Dr13.
 TE40/ BRONCHALES. Cra. a Noguera/ 30-10-93/ 30TXK2084/ 1650/ Bosque mixto (*Q. faginea* y *P. sylvestris*)/ Da4; Lm4; Ai5.
 TE41/ NOGUERA. Fuente de la Cera/ 30-10-93/ 30TXK2081/ 1800/ Quejigal/ Da1; Dr6.
 TE42/ NOGUERA/ 30-10-93/ 30TXK1683/ 1600/ Bosque mixto (*P. sylvestris* y *Q. faginea*)/ Dr10; Da1; Ai3.
 TE43/ ORIHUELA DEL TREMEDAL/ 30-10-93/ 30TXK1589/ 1800/ Pinada (*P. sylvestris*) con *Crataegus*/ Dr13; Ai3.
 TE44/ ORIHUELA DEL TREMEDAL/ 30-10-93/ 30TXK1692/ 1800/ Bosque mixto (*P. sylvestris* y *Q. faginea*)/ Dr4; Ai1.
 TE45/ VILLAR DE SALZ/ 1-11-93/ 30TXL2505/ 1100/ Chopera y huertas/ DR8; Lv1; Mg1; Ai9.
 TE46/ RÓDENAS/ 1-11-93/ 30TXL2400/ 1200/ Ruderal/ Dr1.
 TE47/ SANTA EULALIA/ 1-11-93/ 30TXK4292/ 900/ Ruderal/ Dr6.
 TE48/ MORA DE RUBIELOS/ 17-10-94/ 30TXK9456/ 1050/ Pinada (*P. sylvestris*)/ Da1; Ag1.
 TE49/ RUBIELOS DE MORA/ 17-10-94/ 30TYK0249/ 1000/ Chopera y huertas/ Dr1.
 TE50/ NOGUERUELAS/ 17-10-94/ 30TYK0355/ 1100/ Chopera y huertas/ Ai1.
 TE51/ ARCOS DE SALINAS. Los Cuchillos. Río Arcos/ 15-5-95/ 30TXK6828/ 1200/ Chopera y prado/ D11; Dr5; Ai4.
 TE52/ TORRIJAS. Río Torrijas/ 15-5-95/ 30TXK7534/ 1100/ Chopera/ Ai2.
 TE53/ LOS CEREZOS. Fuente El Cañuelo. Río Torrijas/ 15-5-95/ 30TXK8036/ 1100/ Borde río/ D12.
 TE54/ GRIEGOS/ 11-11-95/ 30TXK0979/ 1500/ Pinada (*P. sylvestris*)/ Lm3; Ah1.
 TE55/ VILLAR DEL COBO/ 11-11-95/ 30TXK1170/ 1500/ Pinada (*P. sylvestris*)/ Ah1.
 TE56/ VILLAR DEL COBO/ 11-11-95/ 30TXK1369/ 1600/ Pinada (*P. sylvestris*)/ Dr6.

i) Provincia de CUENCA

CU3/ ALIAGUILLA. Pozo de Chacón/ 29-4-90/ 30SXJ4401/ 900/ Chopera/ Dr3; Mn3.
 CU4/ RINCONADA. Río Turia/ 14-2-93/ 30TXK2451/ 800/ Chopera/ Dr3; Lv2; Ai3.
 CU5/ CAMPILLOS-PARAVIENTOS. Río Cabriel. Molino/ 31-12-93/ 30SXK2327/ 1000/ Chopera/ Dr4; Ai3.
 CU6/ BONICHES/ 31-12-93/ 30SXX1728/ 1000/ Huertas/ Dr4.
 CU7/ BONICHES. Río Mayor del Molinillo/ 31-12-93/ 30SXX1427/ 1000/ Chopera/ Dr5; Ah4.
 CU8/ CAÑETE. Río Mayor de Molinillo/ 31-12-93/ 30TXK1732/ 1050/ Ruderal/ Lv1; Ai3.
 CU9/ CAMPILLOS-PARAVIENTOS. Abrevadero. Arroyo de la Vega/ 1-1-94/ 30SXX2628/ 1050/ Arroyo/ Dr7.
 CU10/ CAMPILLOS-PARAVIENTOS. Río Cabriel/ 30-4-94/ 30SXX2327/ 1000/ Borde río y prado/ Dr1.
 CU11/ HUERTA DEL MARQUESADO/ 30-4-94/ 30TXK1245/ 1300/ Huerta y acequias/ Dr6; Ai3.
 CU12/ LAGUNA DEL MARQUESADO/ 30-4-94/ 30TXK1349/ 1300/ Chopera/ Dr4; Ai4.
 CU13/ VEGA DEL CODORNO. Nacimiento del río Cuervo/ 30-4-94/ 30TWK9767/ 1500/ Borde río/ Dr3.
 CU14/ VEGA DEL CODORNO. Cra. a Las Majadas/ 30-4-94/ 30TWK9771/ 1500/ Pinada (*P. sylvestris*)/ Dr3; Da6; Lm1; Ah3; Ai2.
 CU15/ Carretera a LAS MAJADAS/ 30-4-94/ 30TWK8869/ 1300/ Pinada (*P. sylvestris*)/ Ai2.
 CU16/ LOS CALLEJONES/ 30-4-94/ 30TWK8560/ 1200/ Prado/ Da1.
 CU17/ HUÉLAMO. Río Júcar/ 30-4-94/ 30TXK0059/ 1500/ Chopera/ Dr2; Ai1.
 CU18/ HUÉRGUINA/ 1-5-94/ 30TXK1736/ 1100/ Chopera/ Ai2.
 CU19/ VALDEMORO DE LA SIERRA/ 1-5-94/ 30TXK0740/ 1100/ Chopera/ Ai2.
 CU20/ PAJARONCILLO/ 1-5-94/ 30SXX0824/ 1200/ Chopera/ Dr3; Ai7.

k) Provincia de CIUDAD REAL:

AB35/ RUIDERA. Río Pinilla/ 19-10-91/ 30SWJ1414/ Prado/ Dr8; Lv1; Mg5.

l) Provincia de ALBACETE:

AB1/ CORDOVILLA/ 18-2-90/ 30SXH1870/ Saladar/ LR/ Mg5.
AB2/ AYNA/ 10-3-90/ 30SWH8169/ LR/ Dn1; Dr3.
AB3/ VEGALLERA. Río de los Vadillos/ 16-3-90/ 30SWH5969/ LR/ Dn1; Dr1.
AB4/ BOGARRA. 17-3-90/ 30SWH6971/ Borde río/ LR/ Dr1; Al3.
AB5/ TARAZONA DE LA MANCHA. Nacimiento Tía María/ 20-7-90/ 30SWJ9446/ Fuente/ AT/
Da18.
AB6/ VILLALGORDO DEL JÚCAR/ 21-7-90/ 30SWJ8150/ Huertas/ LR/ Dr3; Lv1.
AB7/ LOS YESARES DE VALDEGANGA/ 23-7-90/ 30SXJ0833/ Maizales/ LR/ Dr3; Lv4.
AB8/ AGRAMÓN. Pantano de Camarillas/ 17-2-90/ 30SXH2254/ Chopera/ Dr6.
AB9/ ALPERA. Huerta La Mejorana/ 7-9-90/ 30SXJ5321/ Maizales y acequias/ D11.
AB10/ ALMANSA. Rambla Sugel/ 8-9-90/ 30SXJ6907/ Chopera y bolsa/ D12; Dr12; Tas10.
AB11/ ALMANSA. Hoya Matea/ 8-9-90/ 30SXJ7110/ Olmos y charca/ Dr11.
AB12/ ALMANSA. Fuente El Rebollo/ 8-9-90/ 30SXJ7309/ Fuente y chopera/ Ag1.
AB13/ ALMANSA. La Mearrera/ 8-9-90/ 30SXH6698/ Acequias/ Lv1; Mg1.
AB14/ ALMANSA. Balsa de Zucaña/ 8-9-90/ 30SXH6697/ Tas3.
AB15/ ALMANSA. La Mearrera/ 9-9-90/ 30SXH6699/ Fuente y chopera/ Dr23; Lv2; Tas1.
AB16/ RIÓPAR. Los Chorros del Río Mundo/ 22-9-90/ 30SWH5061/ Bosque mixto/ Dn1.
AB17/ TOLOSA. Río Júcar/ 13-10-90/ 30SXJ4241/ Chopera/ LR/ Dr3.
AB18/ LA HUNDE. CARCELÉN/ 13-10-90/ 30SXJ4630/ LR/ Dr4.
AB19/ ARROYO FRÍO/ 26-5-90/ 30SWH4154/ LR/ Mg1.
AB20/ ALMANSA. Rambla Sugel/ 30-9-90/ 30SXJ7008/ Rambla/ D11; Mg3.
AB21/ VILLAR DE CHINCHILLA. Laguna El Salobralejo/ 11-5-91/ 30SXJ3310/ Laguna/ D12;
Dr2.
AB22/ EL JARDÍN. Río Jardín/ 11-5-91/ 30SWH6097/ Chopera/ Dr8; Lv2.
AB23/ EL CUBILLO. Laguna Ojos de Villaverde/ 11-5-91/ 30SWH4894/ Arroyo/ D12; Dr3; Tas1.
AB24/ SALOBRE. Río Salobre/ 11-5-91/ 30SWH3674/ Borde río/ D12; Dr2.
AB25/ PARIDERAS/ 11-5-91/ 30SWH4570/ Arroyo/ Dr1.
AB26/ RIÓPAR. Pueblo/ 11-5-91/ 30SWH4962/ Prado/ Dr1.
AB27/ RIÓPAR. Fuente La Pedorrilla/ 12-5-91/ 30SWH5648/ Fuente/ Dn4; Dr3; Ag1.
AB28/ RIÓPAR. Casa Abdón/ 12-5-91/ 30SWH4863/ Huerta/ Lv5.
AB30/ ALCALÁ DEL JÚCAR/ 26-7-91/ 30SXJ3840/ Canales/ D15.
AB31/ LAGUNAS DE RUIDERA. Lag. Redondilla/ 19-10-91/ 30SWJ1212/ Chopera/ Lv3; Mg8.
AB32/ LAGUNAS DE RUIDERA. Lag. Correchuela/ 19-10-91/ 30SWJ1211/ Borde laguna/ D16.
AB33/ LAGUNAS DE RUIDERA. Lag. Redondilla/ 19-10-91/ 30SWJ1311/ Chopera/ Lv1.
AB34/ LAGUNAS DE RUIDERA/ 19-10-91/ 30SWJ1302/ Chopera/ Dr12; Mg5.
AB36/ LAGUNAS DE RUIDERA. Lag. Cenagosa/ 19-10-91/ 30SWJ1414/ Prado/ Dr8; Lv1;
Mg5.
AB37/ LAGUNAS DE RUIDERA. Lag. Salvadora/ 20-10-91/ 30SWJ1410/ Chopera y arroyos/
D13; Lv22.
AB38/ LAGUNAS DE RUIDERA. Lag. Colgada/ 20-10-91/ 30SWJ1510/ Chopera/ Dr2; Lv26.
AB39/ OSSA DE MONTIEL/ 20-10-91/ 30SWJ2314/ Sabinar y chopera/ Tm1.
AB40/ MUNERA/ 20-10-91/ 30SWJ4421/ Charca y chopera/ Dr28; Lv2; Mg12.
AB41/ ALBACETE/ 20-10-91/ 30SWJ8322/ Olmos y huerta/ Dr2.
MU9/ PEDRO ANDRÉS/ 12-6-93/ 30SWH5523/ 1200/ Chopera/ Dr2.
MU10/ NERPIO/ 12-6-93/ 30SWH6223/ 1100/ Chopera/ Dr1.
AB44/ ALCARAZ/ 29-10-94/ 30SWH4337/ 600/ Chopera/ Dr16; Lv1; Mg8.
AB45/ Cra. Alcaraz-Riópar. Río Escorial/ 29-10-94/ 30SWH4674/ 1000/ Fuente/ Dr1.
AB46/ LAS ESPINERAS DEL LEÓN. Cortijo de Tortas/ 29-10-94/ 30SWH5168/ 1400/ Arroyo,
chopera y sauces/ D12; Al2.
AB47/ Puerto de las Crucetillas/ 29-10-94/ 30SWH4964/ 1500/ Arroyo/ Dr2.
AB48/ RIÓPAR. Cra. a los Chorros/ 30-10-94/ 30SWH5361/ 1400/ Chopera, nogales y arroyo/
D11.

AB49/ RIÓPAR. Chorros del Río Mundo/ 30-10-94/ 30SWH5061/ 1500/ Bosque mixto (*P. sylvestris*, acebos y arces)/ Dn4.

AB50/ MOTILLEJA/ 1-11-94/ 30SXJ0338/ 700/ Casas/ Lf12.

AB51/ ALMANSA. Embalse/ 25-1-95/ 30SXJ6208/ 700/ Charca/ Dr3.

m) Provincia de MURCIA

MU1/ CEHEGÍN. Río Argos/ 2-11-91/ 30SXH0517/ 500/ Borde río/ JSE/ Dr4; Lv8; Mg6; Mn3.

MU2/ BARRANDA/ 14-4-92/ 30SWH9012/ 900/ Jardines/ Mn1.

MU3/ CAÑADA DE LA CRUZ. Sierra Revolcadores/ 12-6-93/ 30SWH6313/ 1300/ Pinada (*P. sylvestris*). Chopera/ Dr4.

MU4/ PUERTO HONDO. Sª Revolcadores/ 12-6-93/ 30SWH6416/ 1600/ Chopera/ Dr2.

MU5/ LOS PRADOS. Sª Revolcadores/ 12-6-93/ 30SWH6618/ 1200/ Chopera/ Dr3.

MU6/ Ermita La Rogativa. Sª Revolcadores/ 12-6-93/ 30SWH6621/ 1300/ Prado/ Dr2.

MU7/ Ermita La Rogativa/ 12-6-93/ 30SWH6825/ 1100/ Fuente. *Celtis australis* / Dr1.

MU8/ Cra. NERPIO-ARCHIVEL/ 12-6-93/ 30SWH6926/ 1100/ Rambla. Helechos/ Dr1.

MU11/ EL SABINAR. Casa Fuente Mellina/ 12-6-93/ 30SWH7428/ 1000/ Fuente/ Lv3.

MU12/ LA ENCARNACIÓN. Río Quípar/ 12-6-93/ 30SWH9709/ 700/ Borde río/ D13; Dr3; Lv15.

MU13/ CEHEGÍN. Fuente Casa La Gloria/ 13-6-93/ 30SXH0509/ 800/ Fuente/ Dr13.

MU14/ CEHEGÍN. Fte. El Abad/ 13-6-93/ 30SXH0815/ 600/ Balsa/ D13.

MU15/ CEHEGÍN. Río Argos/ 13-6-93/ 30SXH0417/ 500/ Borde río/ D15; Dr4.

MU16/ CEHEGÍN/ 13-6-93/ 30SXH0318/ 500/ Albaricoqueros/ Dr1.

MU17/ CEHEGÍN. Río Argos. Virgen de la Peña/ 13-6-93/ 30SXH0720/ 600/ Borde río/ Lv1.

MU18/ VALENTÍN. Embalse Argos/ 14-6-93/ 30SXH1431/ 600/ Borde agua/ D13; Dr5.

MU19/ MORATALLA. Río Benamor/ 14-6-93/ 30SWH9029/ 900/ Borde río/ D15; Dr2.

MU20/ Embalse del CENAJO/ 14-6-93/ 30SXH1048/ 600/ Chopera y canales/ D12; Dr4; Lv6.

MU21/ SANTOMERA. Entrada Antonia/ 29-4-95/ 30SXH7215/ 150/ Limonar/ Dr7; Mg1.

MU22/ LIBRILLA/ 29-4-95/ 30SXG4496/ 150/ Limonar/ Mg8.

MU23/ TOTANA. Cra. a Mazarrón/ 29-4-95/ 30SXG7937/ 220/ Huertas/ Mg1.

MU24/ LORCA. Rambla Los Miñarros. Sierra del Cantal/ 29-4-95/ 30SXG3054/ 600/ Borde charca/ Dn1.

n) Provincia de ALMERÍA

AL1/ SAN JUAN DE LOS TERREROS/ 30-4-95/ 30SXG1937/ 10/ Cañizar/ Lv2.

AL2/ SORBAS. Río de Aguas/ 23-3-91/ 30SWG7905/ 300/ Borde río/ JRA/ Lv5.

ñ) Provincia de GRANADA

GR3/ LA VIDRERA. Piscifactoría abandonada/ 31-10-94/ 30SWH4012/ 1600/ Chopera/ Dr4; Mg1.

GR4/ PUEBLA DE DON FADRIQUE/ 1-11-94/ 30SWH4704/ 1200/ Barranco. Olmos y chopos/ Dr1.

GR5/ PUEBLA DE DON FADRIQUE. Sierra de Montilla/ 1-11-94/ 30SWH4404/ 1400/ Chopera y arroyo/ D11; Dr4.

GR6/ PUEBLA DE DON FADRIQUE. Al pie del pico La Sagra/ 1-11-94/ 30SWH4005/ 1500/ Chopera/ Dr6; Mg4.

o) Provincia de JAÉN

J1/ SILES. Río Mortes/ 30-10-94/ 30SWH3450/ 900/ Pinada y chopera/ Dn2; Dr2.

J2/ ORCERA. Río Orcera/ 30-10-94/ 30SWH2942/ 800/ Huertas/ Dr5; Mg3.

J3/ CORTIJOS NUEVOS/ 30-10-94/ 30SWH2534/ 750/ Chopera/ Dr1.

J4/ PONTONES/ 30-10-94/ 30SWH2919/ 1400/ Jardines y chopera/ Dr1; A16.

J5/ SANTIAGO DE LA ESPADA. Río Zumeta/ 31-10-94/ 30SWH5016/ 1200/ Casas. Huertas. Chopera/ Dr2; Lv2; Lf2; A12.

J6/ CAMPAMENTO "LA MORRINGA"/ 14-4-91/ 30SWH3330/ 1100/ Vegetación de ribera/ JRA/ Dr7; A15.

J8/ Cra. ORCERA-SEGURA DE LA SIERRA. Ermita San Vicente/ 13-9-91/ 30SWH3038/ 700/
Ruderal/ JRA/ Dr6.
J9/ BEAS DE SEGURA/ 13-9-91/ 30SWH1032/ 500/ Ruderal/ JRA/ Dr2.
J10/ CAZORLA/ 17-9-91/ 30SWG0095/ 900/ Ruderal y vegetación de ribera/ JRA/ Dr3; Lv1.
J11/ SILES/ 13-9-91/ 30SWH3648/ 700/ Ruderal/ JRA/ Lv4.
J12/ SEGURA DE LA SIERRA/ 30SWH3139/ 700/ Roquedo/ JRA/ Dn1.

Siglas usadas para designar las especies:

DI: *Deroceras laeve*; **Dp:** *D. panormitanum*; **Dn:** *D. nitidum*; **Dag:** *D. agreste*; **Da:** *D. altimirai*;
Dlv: *D. levisarcobelum*; **Dt:** *D. tarracense*; **Drb:** *D. roblesi*; **Drd:** *D. rodnae*.

Mt: *Malacolimax tenellus*.

Lm: *Lehmannia marginata*; **Lv:** *L. valentiana*; **Lr:** *L. rupicola*.

Lc: *Limax cinereoniger*; **Lmx:** *L. maximus*; **Lf:** *L. flavus*.

Bp: *Boettgerilla pallens*.

Mg: *Milax gagates*; **Mn:** *M. nigricans*.

Tas: *Tandonia sowerbyi*.

Ar: *Arion rufus*; **Al:** *A. lusitanicus*; **As:** *A. subfuscus*; **Am:** *A. molinae*; **Ag:** *A. gilvus*; **Ahp:** *A. hispanicus*; **Aa:** *A. anthracius*; **Af:** *A. fagophilus*; **Ah:** *A. hortensis*; **Ad:** *A. distinctus*; **Ai:** *A. intermedius*.

Th: *Testacella haliotideae*; **Tm:** *T. maugaei*; **Ts:** *T. scutulium*.

Lista de recolectores:

AM: Alberto Martínez-Ortí.
AT: Agustín Tato.
EF: Eva Fuster.
FR: Fernando Robles.
GT: Gloria Tapia.
JC: Jaime Clares.
JN: Jordi Nebot.
JRA: José Ramón Arrébola.
JSE: Juan Salvador Espín.
LFM: Luis Felipe Moreno.
LR: Luis Ruano.
LVB: Lluís Vicent Banyuls.
MAC: Miguel Ángel Collado.
VB: Vicenç Bros.
XA: Ximo Albesa.
XB: Ximo Blasco.
XGF: Ximo García Flor

Reunido el Tribunal que suscribe en el día de la fecha, acordó otorgar, por unanimidad, a esta Tesis doctoral de

D. VICENTE BORRERA GONZALEZ

la calificación de APTO. CUM LAUDE POR UNANIMIDAD

Valencia, a 14 de noviembre de 1976

El Secretario,

El Presidente



Signature of the Secretary

Al Provincia de ALMERIA

AL/ SON RIAN DE LOS TERNEROS, Rio de Agria, 23-1-91, 305W1130/1300, Vegetación de ribera, Chacra, Dr. L.

Al Provincia de GRANADA

GR/ LA VIDRERA, Población abandonada, 04-01-11, 305W1400/1400, Vegetación de ribera, Chacra, Dr. M.
GR/ PUEBLA DE DON FADRIQUE, Sierra de Montilla, 1-11-91, 305W1400/1400, Vegetación de ribera, Chacra, Dr. M.
GR/ PUEBLA DE DON FADRIQUE, Al pie del pico La Sagra, 1-11-91, 305W1400/1400, Vegetación de ribera, Chacra, Dr. M.

Al Provincia de JAEN

J/ BILES, Rio Morera, 30-10-94, 305W1400/1400, Vegetación de ribera, Chacra, Dr. M.
J/ OPIERA, Rio Ogera, 30-10-94, 305W1400/1400, Vegetación de ribera, Chacra, Dr. M.
J/ CORTES NUEVOS, Rio de Agria, 30-10-94, 305W1400/1400, Vegetación de ribera, Chacra, Dr. M.
J/ MONTONES, Rio de Agria, 30-10-94, 305W1400/1400, Vegetación de ribera, Chacra, Dr. M.
J/ SANTIAGO DE LA ESPADA, Rio Zamora, 21-10-94, 305W1400/1400, Vegetación de ribera, Chacra, Dr. M.
J/ CAMPAMENTO LA MORRINCA, Rio de Agria, 21-10-94, 305W1400/1400, Vegetación de ribera, Chacra, Dr. M.