

Biogeografía de las babosas de la fauna Íbero - Balear

J. CASTILLEJO & C. GARRIDO

Departamento de Biología Animal. Facultad de Biología. Universidad de Santiago
1706 Santiago de Compostela. España
Correo electrónico: bacasti@usc.es

(Recibido, enero de 1998. Aceptado, marzo de 1998)

Resumen

CASTILLEJO, J. & GARRIDO, C. (1998). Biogeografía de las Babosas de la fauna Íbero - Balear. *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)*, 8: 233-261

La fauna ibérica de Pulmonados desnudos es muy rica, se han encontrado alrededor de 60 especies de babosas. El 55% de las especies citadas son elementos endémicos; menos representados están los elementos europeos (29%), mediterráneos (7%), lusitánicos (5%), holárticos (2%) y los de introducción reciente (2%). En cuanto a número de especies y endemismos, los Pirineos, la Cordillera Cantábrica y el Macizo Galaico son los conjuntos montañosos más ricos de la Península Ibérica.

Palabras clave: Moluscos, gasterópodos, pulmonados, babosas, *Terrestria nuda*, España, Portugal, Islas Baleares, biogeografía, zoogeografía.

Abstract

CASTILLEJO, J. & GARRIDO, C. (1998). Biogeography of the Iberian and Balearic slugs. *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)*, 8: 233-261

This paper is a biogeographical study on Iberian Peninsula and Balearic Islands slugs. In the area the study there are near 60 different slug species. The most representatives are the endemic species, 55%. The rest of the slug's fauna is: European species, 29%, Mediterranean species, 7%, Lusitanic species, 5%, Holarctic species 2%, and the recently introduced species 2%. The north Spanish mountains (Pyrenean, Cantabrian mountains, Galician mountains) are the richest of the Iberian Peninsula and Balearic Islands.

Key words: Mollusc, gastropods, pulmonates, slugs, *Terrestria nuda*, Spain, Portugal, Balearic Islands, biogeography, zoogeography.

INTRODUCCIÓN

La repartición en el espacio de los táxones es objeto de estudio de la Biogeografía. Esta distribución espacial se debe a causas históricas y ecológicas y la delimitación del dominio geográfico de un grupo de organismos no sólo contribuye a caracterizar los táxones en cuestión, sino que, si este conjunto es lo suficientemente am-

plio y se conocen sus requerimientos ambientales, permite definir físicamente todas las áreas por él habitadas.

El primer estudio biogeográfico relacionado con la fauna ibérica de moluscos terrestres se debe a HIDALGO (1875), que dividió la Península en cinco regiones (pirenaica, cantábrica, castellana, bética y valenciana), asignando a cada una de ellas un elenco de especies características.

Posteriormente, SACCHI (1957, 1964) delimita la región mediterránea de la Península y estudia en ella la distribución de los moluscos terrestres, empresa que retoma y completa ANDRÉ (1984). Característica común a todos estos trabajos es la escasez o ausencia de referencias a especies de Pulmonados desnudos, pues el conocimiento de su taxonomía y corología siempre ha ido por detrás del de los Pulmonados testáceos.

A un nivel regional, las babosas ibéricas, en conjunto con otros Moluscos continentales, han recibido atención biogeográfica por parte de CASTILLEJO (1982, 1992, 1996a, 1996b, 1997a, 1997b), LARRAZ (1982), HERMIDA *et al.* (1993, 1994), ALTONAGA *et al.* (1994). RODRÍGUEZ *et al.* (1992) estudian la distribución de las babosas en Portugal por medio de la confrontación de dos matrices de datos, una de localidades y especies presentes y otra de factores ambientales, y delimitan dos áreas, una septentrional y otra meridional, caracterizadas por conjuntos de especies. Al área septentrional (de clima atlántico), que se encuentra al norte del río Tajo, corresponden como especies características *Deroceras panormitanum*, *Geomalacus maculosus*, *G. oliveirae*, *Arion ater*, *A. nobrei*, *A. fuliginosus* y *A. hispanicus*; al área meridional, situada al sur del Tajo y de influencia mediterránea, corresponden *Deroceras nitidum*, *Parmacella valencienni* y *Geomalacus anguiformis*.

Como afirmara WIKTOR (1973) respecto a la fauna de Polonia, también en nuestro caso, dado que la distribución geográfica de muchas de las especies de babosas ibéricas no se conoce todavía de manera satisfactoria, ni creemos que se haya concluido el censo de especies que pueblan la Península, ha de tenerse en cuenta que, por el momento, cualquier estudio biogeográfico referente a dicho grupo es provisional y aproximativo.

MATERIAL Y MÉTODOS

El material y métodos empleados para la realización de este estudio biogeográfico está basado en los trabajos de CASTILLEJO (1982,

1992, 1996a, 1996b, 1997a, 1997b) y RODRÍGUEZ, *et al.* (1992, 1993).

RESULTADOS

Análisis corológico

La delimitación de agrupaciones o conjuntos zoogeográficos (geonemia) que engloban Pulmonados desnudos ha sido efectuada, entre otros, por WIKTOR (1973), para la fauna polaca, por GIUSTI (1976), para la fauna de diversas islas mediterráneas próximas a la Península Itálica, por CASTILLEJO (1982), para la fauna gallega, por BOATO *et al.* (1985) para la fauna de los Alpes Ligures, por LARRAZ (1982) para la fauna de Navarra, y por KERNEY *et al.* (1983), para la fauna de Europa Central y Septentrional. En otras obras de tenor zoogeográfico que incluyen especies de babosas ibéricas, las agrupaciones de los elementos faunísticos se basan en alguno de los esquemas propuestos por los autores citados (ej.: HERMIDA *et al.*, 1993; ALTONAGA *et al.*, 1994).

WIKTOR (1973) diferencia, para la fauna polaca de babosas, las siguientes categorías o conjuntos zoogeográficos (*Faunenkreisen*): **especies holárticas** (*holarktische Arten*: *Deroceras laeve*), **especies europeas, sensu lato** (*europäische Arten, sensu lato*: *Arion subfuscus*, *A. circumscriptus*, *A. silvaticus*, *Limax cinereoniger*, *Malacolimax tenellus*, citado como *Limax (M.) tenellus* Müll., *Lehmannia marginata*, *Deroceras agreste*, *D. reticulatum* y *D. sturanyi*), **especies carpáticas** (*karpatische Arten*: *Bielzia coeruleans* y *Deroceras moldavicum*), **especies de Europa Occidental y Central** (*west- bis mitteleuropäische Arten*: *Arion ater*, citado como *Arion (A.) rufus* (L.), y *A. intermedius*), **especies de Europa Meridional y Central** (*süd- bis mitteleuropäische Arten*: *Tandonia rustica*, citada como *Milax rusticus* (Mill.)), **especies balcánicas** (*balkanische Arten*: *Lehmannia nycetelia*), **especies de los Sudetes y los Cárpatos** (*sudetisch-karpatische Arten*: *Deroceras praecox*), **especies introducidas [accidentalmente por el hombre]** y **sinantrópicas**

(*verschleppte und synanthrope Arten*: *Arion hortensis*, *A. fasciatus*, *Milax budapestensis*, *Boettgerilla pallens*¹, *Limax maximus*, *Limax flavus* y *Lehmanna valentiana*) y, por último, **especies de origen desconocido** (*Arten unbekannter Herkunft*: *Deroceras rodnae*, *Limax bielzi* y *Lehmanna macroflagellata*).

GIUSTI (1976) y BOATO *et al.* (1985), basándose en las categorías corológicas de LA GRECA (1964, 1975), encuadran las babosas de los marcos geográficos estudiados en las siguientes agrupaciones faunísticas: **geonemia europea** (*Deroceras reticulatum*, *D. panormitanum*, *Arion subfuscus*, *A. circumscriptus*, *Tandonia budapestensis*), **geonemia europea occidental** (*Testacella scutulium*), **geonemia euro-mediterránea** (*Limax maximus*), **geonemia euro-mediterráneo-turánica** (familia Milacidae), **geonemia euro-mediterráneo-macaronésica** (género *Testacella*), **geonemia euro-mediterráneo-macaronésico-turánica** (género *Limax*), **geonemia euro-centro-asiático-macaronésica** (género *Lehmanna*), **geonemia europea centro-occidental y mediterráneo occidental-macaronésica** (*Arion lusitanicus*), **geonemia europea centro-occidental-macaronésica** (*Arion intermedius*), **geonemia mediterráneo-centro-occidental-atlántica** (*Milax nigricans*), **geonemia europea centro-meridional** (*Tandonia rustica*), **geonemia europea centro-oriental** (*Deroceras rodnae*) y **geonemia alpina occidental** (*Arion* cfr. *atripunctatus*, *Limax subalpinus*, *Lehmanna rupicola*).

CASTILLEJO (1982) diferencia en el seno de la malacofauna terrestre de Galicia **especies lusitánicas** (*Geomalacus maculosus*, citado como *Geomalacus grandis*, y *Arion lusitanicus*), **especies circummediterráneas** (*Lehmanna valentiana*), **especies atlántico-mediterráneas** (*Milax gagates*) y **especies septentrionales** (*Arion ater*, *Arion rufus*, *Arion subfuscus*, *Arion hortensis*, *Arion intermedius*, *Limax maximus*, *Lehmanna marginata*, *Lehmanna rupicola*, *Limax flavus*, citado como *Lehmanna* (*Limacus*

flava, *Deroceras agreste*, *Deroceras reticulatum*, *Deroceras laeve* y *Deroceras panormitanum*).

Para la fauna navarra de Pulmonados desnudos, LARRAZ (1982) hace uso de las siguientes categorías corológicas: **elementos holárticos** (*Arion hortensis*, *A. intermedius*, *A. subfuscus*, *Deroceras reticulatum*), **elementos del Paleártico Occidental** (*Lehmanna marginata*), **elementos paleárticos** (*Deroceras agreste*), **elementos de Europa Meridional** (*Arion ater*, citado como *Arion rufus*) y **elementos mediterráneos** (*Milax nigricans*). En esta caracterización geonémica el autor no distingue entre áreas de colonización reciente y las originales o de colonización antigua, pues atribuye a, por ejemplo, *Arion subfuscus*, cuya actual presencia en América del Norte se debe a una introducción accidental reciente por parte del hombre a partir de Europa (WIKTOR, 1973; CHICHESTER & GETZ, 1973), una corología holártica.

Los Pulmonados desnudos de Europa Central y Septentrional son encuadrados por KERNEY *et al.* (1983) en las siguientes categorías corológicas (*Verbreitungstypen*): **elementos holárticos** (*Deroceras laeve*), **elementos del Paleártico Occidental** (*Deroceras agreste*), **elementos lusitánicos** (*Geomalacus maculosus*), **elementos de Europa Occidental y Central** (*Arion ater*, *A. lusitanicus*), **elementos europeos** (*Arion subfuscus*, *A. circumscriptus*, *A. silvaticus*, *Tandonia budapestensis*, *Limax cinereoniger*, *Lehmanna marginata*, *Deroceras sturanyi*, *D. panormitanum*, *D. reticulatum*), **elementos de Europa Occidental** (*Arion intermedius*, *Limax pseudoflavus*, *Testacella maugéi*, *T. haliotidei*, *T. scutulium*), **elementos de Europa Occidental y Meridional** (complejo de *Arion hortensis*, *Limax maximus*), **elementos de Europa Central y Septentrional** (*Malacolimax tenellus*), **elementos de Europa Noroccidental** (*Arion fasciatus*), **elementos alpinos** (*Arion alpinus*, *Limax albipes*, *Lehmanna rupicola*, *L. janetscheki*), **elementos**

¹ Esta especie se ha citado recientemente en Andorra. En este trabajo, aunque se recoge la cita, no creemos oportuno señalar su posición sistemática ni dar su mapa de distribución.

endémicos (*Arion obesoductus*, *A. vejovskyi*, *Lehmannia islandica*), **elementos mediterráneos y de Europa Occidental** (*Milax gagates*, *Tandonia sowerbyi*, *Limax flavus*), **elementos de Europa Central y Meridional** (*Tandonia rustica*), **elementos mediterráneos** (*Milax nigricans*), **elementos de Europa Meridional** (*Deroceras lothari*), **elementos de Europa Central** (*Deroceras rodnae*), **elementos carpáticos** (*Limax bielzi*, *Lehmannia macroflagellata*, *Bielzia coerulans*, *Deroceras praecox*, *D. moldavicum*), **elementos del Norte de África y de Europa Suroriental** (*Lehmannia nyctelia*), y **elementos caucásicos** (*Boettgerilla pallens*¹).

En la recopilación bibliográfica precedente se aprecian las notables diferencias existentes en la nomenclatura empleada por diversos autores para efectuar la clasificación corológica de los elementos faunísticos, dificultad sobre la que ya había advertido WIKTOR (1973). No obstante, las divergencias entre las clasificaciones corológicas presentadas son superficiales y se deben, más que nada, a las diferentes amplitudes del marco geográfico utilizado como referencia, siendo en el fondo coincidentes. Para nuestro estudio hemos optado por seguir, de manera un tanto sintética y simplificadora, las nomenclaturas de WIKTOR (1973) y KERNEY *et al.* (1983), añadiendo aquellas categorías corológicas necesarias para el ámbito íbero-balear y no consideradas en las obras citadas. Así pues, en el ámbito íbero-balear, objeto de este estudio, los Pulmonados desnudos, desde un punto de vista corológico, se pueden dividir en **especies de introducción reciente** (y probablemente ligada a actividades humanas) y **especies autóctonas o de introducción antigua**. Éstas, atendiendo a la extensión de su dominio geográfico se pueden clasificar en las siguientes categorías: **especies holárticas, especies lusitánicas o atlánticas, especies europeas, sensu lato, especies mediterráneas y de Europa occidental, especies endémicas de las Islas Baleares, especies pirenaicas** y, finalmente, **especies ibéricas endémicas**.

La única especie de Pulmonado desnudo que debe su presencia en la Península Ibérica a una introducción reciente es, por lo que se sabe, *Boettgerilla pallens*, que procede de la zona del Cáucaso y se encuentra en rápida expansión hacia el oeste. Por otra parte, *Deroceras laeve* es la única especie ibérica de babosa de dominio original holártico, pues, como ya se ha indicado, la presencia en América de *Arion subfuscus*, *Arion hortensis*, *Deroceras reticulatum* y otras especies se debe a un reciente fenómeno de introducción ligado a las actividades agrícolas y comerciales humanas.

En la clasificación corológica de los elementos faunísticos íbero-balears se incluyen bajo el epígrafe de **especies lusitánicas o atlánticas** aquellos elementos que se distribuyen por la franja atlántica de la Península Ibérica (principalmente en su extremo noroccidental) y de otras zonas de la Europa Occidental, como Francia, Gran Bretaña e Irlanda. A la categoría de **especies europeas, sensu lato** se adscriben aquellos elementos que, además de la Península Ibérica, pueblan otras áreas de Europa (occidental, central, oriental o septentrional). **Especies mediterráneas y de Europa Occidental** son aquellas que se distribuyen por las áreas occidentales ribereñas del Mar Mediterráneo, tanto en Europa como en África. Los **elementos pirenaicos** son numerosos y se restringen a la cadena montañosa que separa la Península Ibérica del resto del continente europeo y a las regiones adyacentes, por lo que en algún caso se trata también de especies no exclusivamente íbero-balears. Por el contrario, en los epígrafes de **especies ibéricas endémicas** y de **especies endémicas de las Islas Baleares** se reúnen elementos que habitan exclusivamente en el ámbito íbero-balear. La clasificación corológica podría ser ésta.

A. ESPECIES INTRODUCIDAS

Boettgerilla pallens Simroth, 1912

B. ESPECIES HOLÁRTICAS

Deroceras laeve (Müller, 1774)

C. ESPECIES LUSITÁNICAS O ATLÁNTICAS

- Arion flagellus* Collinge, 1893
Geomalacus maculosus Allman, 1843
Testacella maugei Férussac, 1819

D. ESPECIES EUROPEAS, *SENSU LATO*

- Arion ater* (Linnaeus, 1758)
Arion hortensis Férussac, 1819
Arion intermedius Normand, 1852
Arion lusitanicus Mabilille, 1868
Arion subfuscus (Draparnaud, 1805)
Deroceras agreste (Linnaeus, 1758)
Deroceras panormitanum (Lessona et Pollonera, 1882)
Deroceras reticulatum (Müller, 1774)
Deroceras rodnae Grossu et Lupu, 1965
Lehmannia marginata (Müller, 1774)
Limax cinereoniger Wolf, 1803
Limax maximus Linnaeus, 1758
Malacolimax tenellus (Müller, 1774)
Tandonia sowerbyi (Férussac, 1823)
Testacella haliotidea Draparnaud, 1801
Testacella scutulum Sowerby, 1821

E. ESPECIES MEDITERRÁNEAS Y DE EUROPA OCCIDENTAL

- Lehmannia valentiana* (Férussac, 1821)
Limax flavus Linnaeus, 1758
Milax gagates (Draparnaud, 1801)
Milax nigricans (Schulz, 1836)

F. ESPECIES PIRENAICAS

- Arion anthracius* Bourguignat, 1866
Arion fagophilus De Winter, 1986
Arion iratii Garrido, Castillejo et Iglesias, 1995
Arion lizarrustii Garrido, Castillejo et Iglesias, 1995
Arion molinae Garrido, Castillejo et Iglesias, 1995
Deroceras levisarcobelum De Winter, 1986
Deroceras vascoana De Winter, 1986

G. ESPECIES IBÉRICAS ENDÉMICAS

- Arion baeticus* Garrido, Castillejo et Iglesias, 1994
Arion fuliginus Morelet, 1845
Arion hispanicus Simroth, 1886
Arion nobrei Pollonera, 1889
Arion paularensis Wiktor et Parejo, 1989
Arion urbiae De Winter, 1986
Arion wiktori Parejo et Martín, 1990
Deroceras altimirai Altena, 1969
Deroceras ercinae De Winter, 1985
Deroceras geresiensis Rodríguez, Castillejo et Outeiro, 1989
Deroceras hispaniensis Castillejo et Wiktor, 1983
Deroceras lombricoides (Morelet, 1845)
Deroceras nitidum (Morelet, 1845)
Deroceras ponsonbyi (Hesse, 1884)
Deroceras tarracense Altena, 1969
Furcopenis circularis Castillejo et Mascato, 1987
Furcopenis darioi Castillejo et Wiktor, 1983
Furcopenis gallaeciensis Castillejo et Wiktor, 1983
Geomalacus anguiformis (Morelet, 1845)
Geomalacus moreleti (Hesse, 1884)
Geomalacus oliveirae Simroth, 1891
Papilloderma altonagai Wiktor, Martín et Castillejo, 1990
Parmacella valencienni Webb et van Beneden, 1836

H. ESPECIES ENDÉMICAS DEL ARCHIPIÉLAGO BALEAR

- Limax majoricensis* Heynemann, 1862

En la Tabla I se consignan los números y porcentajes correspondientes a cada agrupación zoogeográfica de la clasificación corológica de los elementos faunísticos íbero-balears expuestos anteriormente.

De la lectura de la tabla precedente se infiere, en primer lugar, la gran riqueza específica de la

TABLA I. Composición corológica de la fauna íbero-balear

Categoría Corológica	Nº de Especies	% del Total
Especies holárticas	1	1,79
Especies lusitánicas	3	5,36
Especies europeas	16	28,57
Especies mediterráneas	4	7,14
Especies introducidas	1	1,79
Especies pirenaicas	7	12,50
Endemismos ibéricos	23	41,07
Endemismos balearicos	1	1,79
Total	56	100

fauna ibérica de babosas, pues las aproximadamente 60 especies conocidas² sitúan este ámbito faunístico entre los más ricos de Europa (como referencia, la fauna polaca de Pulmonados desnudos se reduce a 27 especies [WIKTOR, 1973], la búlgara, a 37 [WIKTOR, 1983], y la griega, con un intenso foco de especiación, a cerca de 40 especies [WIKTOR, 1986]).

En segundo lugar, resulta llamativo, por contraste con otras faunas europeas, la escasa proporción de especies de introducción reciente en el ámbito ibérico (1 sola especie, 1,79%, frente a, por ejemplo, 3 especies y 8,11% en Bulgaria [WIKTOR, 1983], y a 7 y 26% en la fauna polaca [WIKTOR, 1973]). Sin duda, este fenómeno se debe a que varios de los grupos de babosas tuvieron su origen en la Europa suroccidental y desde esa región fueron colonizando, en algunos casos en época reciente, otros ámbitos europeos más septentrionales y orientales. Los nuevos ambientes generados por las actividades agrícolas y hortícolas (roturaciones, arado de suelos, introducción de plantas de cultivo y malas hierbas mediterráneas, invernaderos) en la Europa de clima templado-frío ofrecen condiciones de vida favorables a especies eurioicas procedentes

de regiones de climas más cálidos, que se pueden introducir en las nuevas áreas merced a un proceso de expansión geográfica o al transporte accidental ligado al comercio de productos vegetales. Varias especies introducidas recientemente en vastas zonas de Europa, con carácter sinantrópico, proceden precisamente de la región mediterránea y, más concretamente, de la Península Ibérica. Así, por ejemplo, WIKTOR (1973) califica de elementos introducidos y sinantrópicos en Polonia las especies de origen ibérico, mediterráneo occidental, o europeo occidental *Arion hortensis*, *Limax maximus*, *Limax flavus* y *Lehmannia valentiana*. Por el contrario, parece que las especies de babosas autóctonas de las regiones europeas de clima templado-frío no presentan apenas capacidad de colonización de ambientes más cálidos, debido tal vez a la falta de reproducción de sus ambientes (frescos y húmedos) en la Europa meridional y a las menores oportunidades de transporte facilitado.

El elemento lusitánico es reducido (3 especies, 5,36%) y algo mayor el elemento mediterráneo (4 especies, 7,14%), en el que hay que tener en cuenta que no se consideran las especies exclusivas del ámbito íbero-balear. La geonemia

² A las 56 especies censadas en la Tabla I hay que añadir, sin duda, un número indeterminado, aunque pequeño, de nuevas especies que en el momento presente no son conocidas o lo son insuficientemente, de manera que no han recibido aún reconocimiento taxonómico, pero que en breve serán publicadas como nuevas especies.

Europea y holártica, con 17 especies y aproximadamente un 30% del total, está bien representada, contándose aquí especies que desde la Península han colonizado otras áreas europeas (como se supone que ha acontecido, por ejemplo, con *Arion lusitanicus*).

Los elementos autóctonos y exclusivos del ámbito íbero-balear suman 31 especies y representan el 55,36% del total, una proporción muy importante en comparación con otras faunas europeas de Pulmonados desnudos, aunque hay que tener en cuenta que los elementos pirenaicos (7 especies y 12,50%) incluyen algunas especies que habitan también en las zonas extraibéricas adyacentes a la Cordillera Pirenaica. Esta riqueza de la fauna ibérica en elementos autóctonos exclusivos se basa probablemente en la diversidad orográfica y climática del territorio, que se ha constituido en un activo foco de especiación y endemismo para varios grupos de Pulmonados desnudos (*vid. infra*) y en la condición de refugio para la fauna que ha caracterizado a muchas regiones peninsulares durante las glaciaciones cuaternarias. En contraste, las Islas Baleares, debido tal vez a su pequeña extensión y condiciones físicas, presentan sólo un elemento endémico, en el contexto de una fauna de babosas empobrecida (*vid. infra*).

Patrones de distribución

Una vez caracterizados desde un punto de vista corológico los elementos faunísticos íbero-balears, es necesario definir modelos de distribución de las especies, que delimitan grandes áreas geográficas en ese ámbito y obedecen a la influencia de condiciones históricas, climáticas (precipitación, fundamentalmente), edáficas, orográficas y de vegetación. Con un signo de interrogación se denota adscripción dudosa de la especie a la categoría correspondiente.

A. DISTRIBUCIÓN UNIFORME POR TODA LA PENÍNSULA. Se entiende aquí que

la presencia en una región dada de las especies señaladas sólo depende de la existencia de (micro)ambientes propicios. Así, por ejemplo, *Deroceras laeve* se ha citado en todas las regiones ibéricas, pero no se encontrará en aquellas localidades de escasa humedad, por estar ligado a cursos y masas de agua continentales.

Arion intermedius Normand, 1852. Mapa 55

Deroceras laeve (Müller, 1774). Mapa 1

Deroceras reticulatum (Müller, 1774).

Mapa 8

Lehmannia valentiana (Férussac, 1821).

Mapa 21

Limax flavus Linnaeus, 1758. Mapa 24?³

Milax gagates (Draparnaud, 1801). Mapa 28

Testacella maugei Férussac, 1819?.

Mapa 32

En esta lista se incluyen, por una parte, especies eurioicas, de gran adaptabilidad y ubicuidad, que, de hecho, pueblan vastas regiones de Europa y aun de la región holártica (*Deroceras laeve*, *Deroceras reticulatum*, *Arion intermedius*), y, por otra, elementos mediterráneos o antropófilos, bien adaptados a las condiciones físicas peninsulares (*Milax gagates*, *Limax flavus*, *Lehmannia valentiana*), que también pueblan las Islas Baleares.

B. DISTRIBUCIÓN POR EL TERCIO SEPTENTRIONAL Y/O EL TERCIO OCCIDENTAL. Se trata de un área de influencia atlántica y que se corresponde, a grandes rasgos, con la región eurosiberiana ibérica. En esta categoría se pueden distinguir los cuatro patrones siguientes de distribución:

B.1. Distribución septentrional y occidental uniforme. En esta categoría se agrupan especies de geonemia europea, *sensu lato*. Para casi todas se ha señalado un origen ibérico.

Arion ater (Linnaeus, 1758). Mapa 39

Arion lusitanicus Mabilie, 1868. Mapa 40

³ La interrogación (?) significa distribución dudosa. Generalmente es que no se dispone de suficientes datos faunísticos.

Deroceras agreste (Linnaeus, 1758). Mapa 7
Deroceras panormitanum (Lessona et Pollonera, 1882)? Mapa 2
Deroceras rodnae Grossu et Lupu, 1965 ?. Mapa 10
Lehmannia marginata (Müller, 1774). Mapa 20
Limax maximus Linnaeus, 1758. Mapa 23

B.2. Macizo Galaico (sector noroccidental). Se incluyen aquí endemismos galaicos, de distribución restringida a Galicia, oeste de León y norte de Portugal.

Deroceras geresiensis Rodríguez, Castillejo et Outeiro, 1989. Mapa 14
Deroceras hispaniensis Castillejo et Wiktor, 1983. Mapa 13
Furcopenis circularis Castillejo et Mascato, 1987. Mapa 18
Furcopenis darioi Castillejo et Wiktor, 1983. Mapa 16
Furcopenis gallaeciensis Castillejo et Wiktor, 1983. Mapa 17

B.3. Cordillera Cantábrica (+Macizo Galaico). Todas las especies son endémicas del área, excepto *Geomalacus maculosus*, que habita también en Irlanda.

Arion fuliginus Morelet, 1845 ?. Mapa 42
Deroceras ercinae De Winter, 1985. Mapa 6
Geomalacus maculosus Allman, 1843. Mapa 35
Papilloderma altonagai Wiktor, Martín et Castillejo, 1990. Mapa 26

B.4. Pirineos (+sector oriental de la Cordillera Cantábrica). Esta región se define por un elenco de especies que se adscriben a dos categorías corológicas: endemismos pirenaicos y elementos europeos, *sensu lato*.

Arion anthracius Bourguignat, 1866. Mapa 56
Arion fagophilus De Winter, 1986. Mapa 43
Arion hortensis Férussac, 1819. Mapa 53

Arion iratii Garrido, Castillejo et Iglesias, 1995. Mapa 45
Arion lizarrustii Garrido, Castillejo et Iglesias, 1995. Mapa 46
Arion molinae Garrido, Castillejo et Iglesias, 1995. Mapa 47
Arion subfuscus (Draparnaud, 1805). Mapa 44
Arion urbiae De Winter, 1986. Mapa 49
*Boettgerilla pallens*¹ Simroth, 1912 ?
Deroceras altimirai Altena, 1969 ?. Mapa 5
Deroceras levisarcobelum De Winter, 1986. Mapa 15
Deroceras vascoana De Winter, 1986. Mapa 12
Limax cinereoniger Wolf, 1803. Mapa 22
Malacolimax tenellus (Müller, 1774). Mapa 19

B.5. Franja occidental de la Península. Se trata de especies con áreas de distribución paralelas a los meridianos (alargadas), presentes en Galicia y Portugal.

Arion nobrei Pollonera, 1889. Mapa 41
Deroceras lombricoides (Morelet, 1845). Mapa 9

C. FRANJA MEDITERRÁNEA (ESTE Y SURESTE). Región definida por elementos faunísticos de geonemia mediterránea o europea occidental, adaptados a un clima más o menos seco.

Arion gilvus Torres Mínguez, 1925. Mapa 48
Deroceras tarracense Altena, 1969. Mapa 11
Milax nigricans (Schulz, 1836). Mapa 29
Tandonia sowerbyi (Férussac, 1823). Mapa 31
Testacella haliotidea Draparnaud, 1801. Mapa 33
Testacella scutululum Sowerby, 1821. Mapa 34

D. SUR DE LA PENÍNSULA. Región definida por especies exclusivas de la Península

TABLA II. Patrones de distribución Íbero-Balear

Patrón de distribución	Nº Espec.	% Total
Distribución uniforme	6-7	12
Dist. sept. y occid. uniforme	5-7	11
Macizo Galaico	5	9
Cordillera Cantábrica	3-4	7
Pirineos	12-14	24
Franja occidental	2	4
Franja mediterránea	6	11
Sur	6	11
Interior montañoso	4	8
Endemismos de Islas Baleares	1	2
Total	50-56	100

Ibérica (aunque algunas podrían también estar presentes en el norte de África), adaptadas a la sequedad. El río Tajo podría marcar su límite septentrional de distribución (cf. RODRÍGUEZ *et al.*, 1992).

Arion baeticus Garrido, Castillejo et Iglesias, 1994. Mapa 52

Deroceras nitidum (Morelet, 1845). Mapa 3

Deroceras ponsonbyi (Hesse, 1884). Mapa 4

Geomalacus anguiformis (Morelet, 1845).

Mapa 36

Geomalacus moreleti (Hesse, 1884). Mapa

38

Parmacella valencienni Webb et van

Beneden, 1836. Mapa 27

E. INTERIOR MONTAÑOSO. Región definida por especies peninsulares endémicas, que habitan en los Sistemas Central e Ibérico.

Arion hispanicus Simroth, 1886. Mapa 51

Arion paularensis Wiktor et Parejo, 1989.

Mapa 50

Arion wiktori Parejo et Martín, 1990. Mapa

57

Geomalacus oliveirae Simroth, 1891. Mapa

37

F. ISLAS BALEARES. En el Archipiélago Balear (que comprende las Islas Pitiusas, es decir Ibiza y Formentera, y las Islas Baleares propiamente dichas, Mallorca, Menorca, además de varios islotes) se han citado hasta la fecha nueve especies de babosas (*Limax majoricensis*, *L. maximus*, *L. flavus*, *Lehmannia valentiana*, *Deroceras reticulatum*, *Milax gagates*, *M. nigricans*, *Tandonia rustica*⁴ y *Testacella haliotideae*), de las que sólo *Limax majoricensis* Heynemann, 1863 (Mapa 25) es endémica de las islas. Esta fauna es pobre, lo que sin duda se relaciona con el pequeño tamaño del territorio y la falta de ambientes húmedos propicios para las babosas (de hecho, del archipiélago están ausentes los Arionidae, animales que muestran menos tolerancia a la aridez que los otros grupos ibéricos de babosas). La mayoría de estas especies son elementos mediterráneos o europeos, que pueblan extensas áreas en la Península y cuya presencia en el archipiélago puede deberse a una introducción reciente.

La Tabla II es un cuadro comparativo del número de especies adscrito a cada tipo de distribución.

Del análisis de los hábitats poblados por las especies ibéricas de Pulmonados desnudos se infiere que muy pocas de ellas están realmente

asociadas a una formación vegetal particular y sus áreas de distribución más bien son determinadas por factores históricos y climáticos de tipo general (en cuanto que éstos, sobre todo, hacen variar el grado de humedad ambiental). Así, la mayoría de las especies se pueden calificar de ruderales y práticos y existen pocas que sean estrictamente forestales. A continuación se expone una clasificación tentativa de las babosas ibéricas según el tipo de vegetación en que se suelen encontrar.

A. Especies ruderales y práticos

- Arion ater* (Linnaeus, 1758)
- Arion fuliginus* (Morelet, 1845)
- Arion hortensis* Férussac, 1819
- Arion intermedius* Normand, 1852
- Arion lusitanicus* Mabilie, 1868
- Arion nobrei* Pollonera, 1889
- Deroceras agreste* (Linnaeus, 1758)
- Deroceras altimirai* Alena, 1969
- Deroceras ercinae* De Winter, 1985
- Deroceras laeve* (Müller, 1774)
- Deroceras nitidum* (Morelet, 1845)
- Deroceras panormitanum* (Lesson et Pollonera, 1882)
- Deroceras ponsonbyi* (Hesse, 1884)
- Deroceras rodnae* Grossu et Lupu, 1965
- Furcopenis circularis* Castillejo et Mascato, 1987
- Furcopenis darioi* Castillejo et Wiktor, 1983
- Furcopenis gallaeciensis* Castillejo et Wiktor, 1983
- Limax majoricensis* Heynemann, 1862
- Milax gagates* (Draparnaud, 1801)
- Milax nigricans* Schulz, 1836
- Papilloderma altonagai* Wiktor, Martín et Castillejo, 1990
- Parmacella valencienni* Webb et van Beneden, 1836
- Testacella haliotidea* Draparnaud, 1801
- Testacella maugei* Férussac, 1819
- Testacella scutulium* Sowerby, 1821

B. Especies de medios antropógenos

- Deroceras reticulatum* (Müller, 1774)
- Lehmannia valentiana* (Férussac, 1821)
- Limax flavus* Linnaeus, 1758
- Limax maximus* Linnaeus, 1758
- Tandonia sowerbyi* Férussac, 1823

C. Especies forestales

Abetales-Pinares:

- Lehmannia marginata* (Müller, 1774)
- Limax cinereoniger* Wolf, 1803
- Malacolimax tenellus* (Müller, 1774)

Pinares:

- Deroceras lombricoides* (Morelet, 1845)
- Geomalacus moreleti* (Hesse, 1884)
- Geomalacus oliveirae* Simroth, 1891

Hayedos:

- Arion fagophilus* De Winter, 1986
- Arion paularensis* Wiktor et Parejo, 1989
- Arion subfuscus* (Draparnaud, 1805)
- Arion urbiae* De Winter, 1986
- Deroceras vascoana* De Winter, 1986

Robledales:

- Arion urbiae* De Winter, 1986
- Deroceras geresiensis* Rodríguez, Castillejo et Outeiro, 1989
- Deroceras hispaniensis* Castillejo et Wiktor, 1983
- Geomalacus maculosus* Allman, 1843

Encinares:

- Deroceras tarracense* Alena, 1969

Alcornocales:

- Geomalacus anguiformis* (Morelet, 1845)

Sistemas montañosos y especies

La mayoría de las especies ibéricas de babosas habitan en regiones montañosas, donde la variedad de (micro) ambientes (altura, insolación, vegetación, humedad) ha determinado una especiación intensa y la aparición de muchos

endemismos. Además, en regiones de clima seco, como las de la Iberia mediterránea, sólo la altitud permite condiciones de humedad y temperatura propicias para muchas babosas. Las pocas especies presentes en las tierras bajas son, por una parte, aquéllas de vasta repartición geográfica, como *Deroceras laeve*, *Deroceras reticulatum* o *Arion intermedius* y, por otra, las de carácter mediterráneo y sinantrópico, frecuentemente xerófilas, como *Limax flavus*, *Lehmannia valentiana*, *Parmacella valencienni*, *Milax gagates*, *Milax nigricans* o *Tandonia sowerbyi*.

A continuación se enuncian las especies que se presentan en cada conjunto montañoso (sistemas o cordilleras), indicándose, por medio del símbolo «[*]», aquéllas que son exclusivas (endémicas) de cada zona, por lo menos en el ámbito ibérico, y por medio del símbolo «[?]» aquéllas de presencia dudosa.

A. MACIZO GALAICO (Serra do Gerês, Serra do Invernadoiro, Serra do Eixo, Serra dos Ancares, Serra do Courel, etc.).

- Arion ater* (Linnaeus, 1758)
- Arion fuliginosus* Morelet, 1845 [¿*?]
- Arion hispanicus* Simroth, 1886
- Arion intermedius* Normand, 1852
- Arion lusitanicus* Mabilie, 1868
- Deroceras agreste* (Linnaeus, 1758)
- Deroceras geresiense* Rodríguez, Castillejo et Outeiro, 1989 [*]
- Deroceras hispaniense* Castillejo et Wiktor, 1983 [*]
- Deroceras laeve* (Müller, 1774)
- Deroceras lombricoides* (Morelet, 1845)
- Deroceras panormitanum* (Lessona et Pollonera, 1882)
- Deroceras reticulatum* (Müller, 1774)
- Furcopenis circularis* Castillejo et Mascato, 1987 [*]
- Furcopenis darioi* Castillejo et Wiktor, 1983 [*]
- Furcopenis gallaeciense* Castillejo et Wiktor, 1983 [*]
- Geomalacus maculosus* Allman, 1843

- Lehmannia marginata* (Müller, 1774)
- Limax maximus* Linnaeus, 1758

B. CORDILLERA CANTÁBRICA (Picos de Europa, Montes Vascos, etc.).

- Arion ater* (Linnaeus, 1758)
- Arion fagophilus* De Winter, 1986
- Arion hispanicus* Simroth, 1886
- Arion hortensis* Férussac, 1819
- Arion intermedius* Normand, 1852
- Arion lusitanicus* Mabilie, 1868
- Arion urbiae* De Winter, 1986
- Deroceras agreste* (Linnaeus, 1758)
- Deroceras ercinae* De Winter, 1985 [*]
- Deroceras laeve* (Müller, 1774)
- Deroceras panormitanum* (Lessona et Pollonera, 1882)
- Deroceras reticulatum* (Müller, 1774)
- Deroceras rodnae* Grossu et Lupu, 1965
- Deroceras vascoana* De Winter, 1986
- Geomalacus maculosus* Allman, 1843
- Lehmannia marginata* (Müller, 1774)
- Limax maximus* Linnaeus, 1758
- Papilloderma altonagai* Wiktor, Martín et Castillejo, 1990 [*]

C. PIRINEOS

- Arion anthracius* Bourguignat, 1866 [*]
- Arion ater* (Linnaeus, 1758)
- Arion fagophilus* De Winter, 1986
- Arion hortensis* Férussac, 1819
- Arion intermedius* Normand, 1852
- Arion iratii* Garrido, Castillejo et Iglesias, 1995 [*]
- Arion lizarrustii* Garrido, Castillejo et Iglesias, 1995 [*]
- Arion lusitanicus* Mabilie, 1868
- Arion molinae* Garrido, Castillejo et Iglesias, 1995 [*]
- Arion subfuscus* (Draparnaud, 1805) [?]
- Arion urbiae* De Winter, 1986
- Deroceras agreste* (Linnaeus, 1758)
- Deroceras altimirai* Alena, 1969
- Deroceras laeve* (Müller, 1774)

Deroceras levisarcobelum De Winter, 1986
[*]

Deroceras panormitanum (Lessona et
Pollonera, 1882) [?]

Deroceras reticulatum (Müller, 1774)

Deroceras rodnae Grossu et Lupu, 1965

Deroceras vascoana De Winter, 1986

Lehmannia marginata (Müller, 1774)

Limax cinereoniger Wolf, 1803 [¿*?]

Limax maximus Linnaeus, 1758

Malacolimax tenellus (Müller, 1774) [*]

D. MACIZO DE CATALUÑA (Serra del
Montseny, Serra del Montsant, Serra de Pandols,
etc.).

Arion ater (Linnaeus, 1758)

Arion intermedius Normand, 1852

Arion lusitanicus Mabille, 1868

Deroceras agreste (Linnaeus, 1758)

Deroceras altimirai Altena, 1969

Deroceras reticulatum (Müller, 1774)

Deroceras tarracense Altena, 1969 [*]

Lehmannia marginata (Müller, 1774)

E. SISTEMA BÉTICO (Sierra de Ronda, Sie-
rra de Alhama, Sierra Nevada, Sierra de Cazorla,
Sierra de Segura, etc.).

Arion baeticus Garrido, Castillejo et Igle-
sias, 1994

Arion intermedius Normand, 1852

Arion lusitanicus Mabille, 1868 [?]

Deroceras agreste (Linnaeus, 1758)

Deroceras laeve (Müller, 1774)

Deroceras nitidum (Morelet, 1845)

Deroceras reticulatum (Müller, 1774)

Geomalacus moreleti (Hesse, 1884) [*]

Limax cinereoniger Wolf, 1803 [?]

Limax maximus Linnaeus, 1758 [?]

F. CORDILLERA MARIÁNICA (Serra de
Caldeirão, Serra de Monchique, Sierra de
Aracena, Sierra Morena).

Arion baeticus Garrido, Castillejo et Igle-
sias, 1994

Arion intermedius Normand, 1852 [?]

Deroceras nitidum (Morelet, 1845)

Deroceras reticulatum (Müller, 1774)

Geomalacus anguiformis (Morelet, 1845) [*]

G. SISTEMA ORETANO (Sierra de San Pe-
dro, Sierra de Montánchez, Sierra de Guadalupe,
Montes de Toledo).

Arion intermedius Normand, 1852 [?]

Deroceras reticulatum (Müller, 1774)

Geomalacus oliveirae Simroth, 1891

H. SISTEMA CENTRAL (Serra da Estrela,
Sierra de Gata, Sierra de la Peña de Francia,
Sierra de Gredos, Sierra de Guadarrama,
Somosierra).

Arion ater (Linnaeus, 1758)

Arion hispanicus Simroth, 1886

Arion intermedius Normand, 1852

Arion paularensis Wiktor et Parejo, 1989

Deroceras agreste (Linnaeus, 1758)

Deroceras altimirai Altena, 1969

Deroceras laeve (Müller, 1774)

Deroceras lombricoides (Morelet, 1845)

Deroceras reticulatum (Müller, 1774)

Geomalacus maculosus Allman, 1843

Geomalacus oliveirae Simroth, 1891

Lehmannia marginata (Müller, 1774)

Limax maximus Linnaeus, 1758

I. SISTEMA IBÉRICO (Montes de Burgos,
Montes de Oca, Sierra de la Demanda, Picos de
Urbión, Sierra del Moncayo, Sierra de Albarracín,
Serranía de Cuenca, etc.).

Arion ater (Linnaeus, 1758)

Arion hispanicus Simroth, 1886

Arion intermedius Normand, 1852

Arion paularensis Wiktor et Parejo, 1989

Arion urbiae De Winter, 1986

Arion wiktori Parejo et Martín, 1990 [*]

Deroceras altimirai Altena, 1969

TABLA III. Número de especies por conjuntos montañosos

Conjunto montañoso	Número de especies	Endemismos ibéricos	Endemismos exclusivos
Pirineos	21-23	8 (35-38%)	5 (22-24%)
Macizo Galaico	18	9 (50%)	5 (28%)
Cordillera Cantábrica	18	6 (33%)	2 (11%)
Sistema Central	13	6 (46%)	0
Sistema Ibérico	10	5 (50%)	1 (10%)
Sistema Bético	7-10	3 (30-43%)	1 (10-14%)
Macizo de Cataluña	8	2 (25%)	1 (13%)
Cordillera Mariánica	4-5	3 (60-75%)	1 (20-25%)
Sistema Oretano	2-3	1 (33-50%)	0

Deroceras laeve (Müller, 1774)

Deroceras reticulatum (Müller, 1774)

Lehmannia marginata (Müller, 1774)

En la Tabla III se compara la importancia de cada conjunto montañoso como albergue de elementos faunísticos.

Se aprecia que las unidades montañosas septentrionales (Pirineos, Macizo Galaico, Cordillera Cantábrica, Sistema Central y Sistema Ibérico) son las de fauna más rica, por cuanto presentan condiciones de humedad muy favorables para los Gasterópodos terrestres (influencia atlántica o eurosiberiana). De este conjunto de sistemas montañosos, son el Macizo Galaico y los sistemas Central e Ibérico los que albergan una proporción más elevada de elementos endémicos de la Península Ibérica (respectivamente, 50%, 46% y 50%), pues la Cordillera Cantábrica y, sobre todo, los Pirineos, al no estar tan aislados del resto del continente, cuentan con bastantes elementos de corología europea. Por otra parte, es de destacar como foco de especiación y endemismo el Macizo Galaico (50% de endemismos ibéricos y 28% de endemismos exclusivos del macizo), lo que se puede deber al aislamiento geográfico de la zona, así como a factores históricos.

Las unidades montañosas meridionales o de influencia mediterránea (Sistema Bético, Macizo de Cataluña, Cordillera Mariánica y Sistema

Oretano) son relativamente pobres en fauna de Pulmonados desnudos, aunque no carecen de elementos endémicos de la Península (3 en el Sistema Bético y en la Cordillera Mariánica) y exclusivos (que alcanzan el 20-25% en la Cordillera Mariánica).

Análisis de la diversidad y distribución geográfica

La familia **Arionidae** está representada en la región Paleártica por la subfamilia Arioninae, que comprende tres géneros (*Arion*, *Geomalacus* y *Letourneuxia*) y cerca de 40 especies. El dominio geográfico de la subfamilia comprende el área occidental del Paleártico, desde el norte de África hasta los Urales y, fuera de este ámbito, está representada en Siberia (hasta la costa del Océano Pacífico) por una única especie aislada (WIKTOR, 1983). El hecho de que en la Península Ibérica y en el extremo noroccidental de África habiten los tres géneros de la subfamilia y que en esta zona se dé una gran diversidad específica indujo a SIMROTH (1901) a considerar que el origen de los Ariónidos se encontraría en esa región, habiéndose entonces producido la expansión del grupo hacia el este, alcanzando todo el Paleártico, y hacia el oeste, utilizando el puente de la «Atlántida», y colonizando el Neártico. PILSBRY (1948) opina, por el contrario, que los

Arionidae se debieron de originar en Asia y posteriormente se distribuyeron por otros continentes.

Sea como fuere, parece claro que en el Paleártico occidental la colonización por parte de los Arioninae tuvo lugar de oeste a este y en época no muy antigua, tal vez en el Pleistoceno (WIKTOR, 1973). El gradiente de diversidad dentro de los Arioninae parece disminuir hacia oriente a partir del máximo existente en la Península Ibérica y extremo noroccidental de África. En efecto, de las cerca de 40 especies de Arioninae, alrededor de 25 viven en la Península Ibérica, que se adscriben a los géneros *Arion* y *Geomalacus*. Además, como se verá a continuación, la mayoría de estas especies son endémicas de la zona.

El género *Arion* está representado en la Península Ibérica por cerca de 20 especies (por el momento no es posible proporcionar un número exacto de especies ya que la taxonomía alfa del grupo no se puede todavía dar por concluida) y, por tanto, ésta se constituye en el ámbito geográfico más rico en especies del género (a efectos comparativos, la fauna polaca incluye 7 especies de *Arion* [WIKTOR, 1973], la búlgara, 4 [WIKTOR, 1983] y la alemana, 8 [KERNEY *et al.*, 1983]). De esas 20 especies, cerca de 15 (el 75%) son exclusivas de la Península Ibérica, lo que apunta a una gran antigüedad del poblamiento de este territorio y la existencia de un activo foco de especiación. A este respecto los sistemas montañosos, y especialmente los Pirineos y montañas septentrionales, parecen haber desempeñado un papel preponderante en el surgimiento de la diversidad dentro del género.

El género *Geomalacus* consta de cuatro especies conocidas, tres de ellas exclusivas de la Península Ibérica (*G. oliveirae*, *G. anguiformis* y *G. moreleti*) y la cuarta, *G. maculosus*, habitante de la Península y del extremo suroccidental de Irlanda. Las cuatro especies se distribuyen en la Península a lo largo de cadenas montañosas que, de norte a sur, son: Macizo Galaico y Cordillera Cantábrica (habitado por *G. maculosus*), Sistemas Central y Oretano (*G. oliveirae*), Sistema

Mariánico (*G. anguiformis*) y Sistema Bético (*G. moreleti*).

Con todo, y por las citas hasta ahora conocidas, se observa que en los sistemas montañosos interiores (Central, Oretano y, sobre todo, Mariánico) las especies de *Geomalacus* sólo están presentes en las estribaciones occidentales (Serra da Estrela, de la Peña de Francia y Gredos en el Central, y Monchique, Caldeirão y Aracena en el Mariánico) denotando, tal vez, requerimientos de cierto grado de humedad y un origen en el frente occidental de la Península y posterior expansión hacia el este.

El género *Geomalacus* exhibe un típico caso de especiación de poblaciones alopátridas por aislamiento geográfico y progresiva diferenciación genética. Las especies de *Geomalacus*, animales de escasa valencia ecológica, son de ambientes forestales, más o menos húmedos, y los grupos iniciales de poblaciones pronto pudieron diferenciarse genéticamente por su confinamiento en zonas montañosas rodeadas de tierras bajas deforestadas y áridas. Como afirma SIMROTH (1891), es probable que los *Geomalacus*, como los Arionidae en general, se hayan originado y diversificado en la parte occidental de la Península Ibérica antes del Terciario.

La presencia de *G. maculosus* en Irlanda se podría deber a la existencia de una conexión terrestre entre la Península Ibérica e Irlanda, o bien a una introducción accidental. En todo caso, la llegada de la babosa a la isla tuvo que producirse con posterioridad a su diferenciación como especie en la Península Ibérica y su introducción no debe ser muy antigua, como lo demuestra el hecho de que en Irlanda no se haya diferenciado o sufrido especiación. La pervivencia de la especie tan al norte se podría explicar por la influencia moderadora del clima que ejerce la corriente del Golfo, a la que también deben su existencia en Irlanda vegetales submediterráneos como *Arbutus unedo* (limitado, asimismo, a los condados de Cork y Kerry), *Pinguicula grandiflora*, *P. lusitanica*, *Erica vagans*, *Rubia peregrina*, *Neotinea intacta* y *Adiantum capillus-veneris*, además de ciertas reliquias terciarias de musgos

y hepáticas de la flora lusitánica, como *Adelanthus decipiens*, *Aphanolejeunea microscopica*, *Bazzania trilobata*, *Cyclodictyon laetevirens*, *Jubula hutchinsiae*, *Nowellia curvifolia*, *Lophocolea fragrans*, *Marchesinia mackaii* y *Plagiochilla killarniensis* (BARRY COX *et al.*, 1976; BRAUN-BLANQUET, 1979; Reinoso, com. pers.), que tal vez puedan constituir una fuente de alimento para *G. maculosus*.

Un hecho curioso, merecedor de una investigación detallada, es la concurrencia en la Serra da Estrela, y en la misma localidad (Chãos, Guarda: cf. RODRÍGUEZ *et al.*, 1993), de *G. maculosus* y *G. oliveirae*, que pueden actuar como poblaciones simpátridas o parapátridas. Sería interesante poder determinar si en este caso es el área de *G. maculosus*, o bien la de *G. oliveirae*, la que ha sufrido una expansión, poniéndose las dos especies en contacto. Por otra parte, hay que tener en cuenta que *G. oliveirae*, además del Sistema Central, también está presente en el Sistema Oretano, lo que lleva a cuestionarse si el fenómeno de especiación de que procede se produjo antes de la aparición de la cuenca del Tajo que separa esos dos sistemas montañosos, y cuyo origen, como acontece con la del Duero, está en el Terciario, por hundimiento del zócalo herciniano y posterior relleno con sedimentos continentales.

Es probable que la familia **Milacidae** haya tenido su origen en la región mediterránea, posiblemente en el Oligoceno o Eoceno. El dominio geográfico actual de la familia abarca pequeñas áreas del Paleártico suroccidental, desde las Islas Canarias, al oeste, hasta la franja costera de Siria y Turquía, como límite oriental, aunque, más al este, se encuentran enclaves de endemismo en Crimea, Transcaucasia, Georgia y Azerbaijón (WIKTOR, 1973, 1987).

A los Milacidae pertenecen alrededor de 50 especies que se clasifican en los géneros *Milax* (12 especies) y *Tandonia* (36 especies). La mayoría de las especies de Milácidos presentan dominios geográficos reducidos y algunas incluso se distribuyen de manera local. La región de mayor diversidad específica es la Península

Balcánica y la costa mediterránea de África (WIKTOR, 1987).

La Península Ibérica, a pesar de encontrarse en el dominio mediterráneo y ser de clima templado-cálido, propicio para las especies de la familia, presenta una fauna de Milácidos muy pobre (3 especies: *Milax gagates*, *Milax nigricans* y *Tandonia sowerbyi*), no siendo ninguna de sus especies endémica. En contraste, la fauna de Bulgaria, país balcánico, posee 11 representantes de la familia (WIKTOR, 1983) y la de Alemania, centroeuropeo, 4 especies (KERNEY *et al.*, 1983). Esta pobreza específica de la fauna ibérica de Milácidos no se debe, sin duda, a causas del medio físico, sino a factores de tipo histórico. Así, es probable que el género *Milax* se haya diversificado en el norte de África, en donde está bien representado, y desde esa región haya colonizado, hacia el este y con gran fortuna evolutiva, Asia Menor, los Balcanes y Transcaucasia, y hacia el oeste, con menos fortuna o profusión, las Islas Canarias y la Península Ibérica. Tanto *Milax gagates* como *Milax nigricans* están presentes en el norte de África y desde esta zona muy bien han podido pasar a las islas mediterráneas (Balears, Sicilia, Cerdeña, etc.) y a la Península Ibérica, desde donde, sobre todo *M. gagates*, merced a su amplia valencia ecológica, han colonizado otras regiones de Europa occidental. En cuanto al género *Tandonia*, su centro de diversificación parece encontrarse en los Balcanes, donde se concentra el mayor número de especies, y su entrada en la Península Ibérica debe haberse producido por medio de expansión hacia el oeste y previo asentamiento en Europa Central. Así se explicaría que en el ámbito ibérico el género sólo esté representado por una especie (*Tandonia sowerbyi*), de distribución restringida en la Península, pero más amplia en la Europa atlántica.

La familia **Limacidae** cuenta con 7 representantes en la fauna íbero-balear (*Limax (Limax) maximus*, *Limax (Limax) cinereoniger*, *Limax (Limacus) flavus*, *Limax (Limacus) majoricensis*, *Lehmannia valentiana*, *Lehmannia marginata* y *Malacolimax tenellus*), de los que sólo dos

(*Lehmannia valentiana* y *Limax majoricensis*) son, en origen por lo menos, endémicos del área. WIKTOR (1973) propone como centro de diversificación del subgénero *Limax* los Alpes o la región mediterránea y del subgénero *Limacus*, la región mediterránea o Asia Menor; considerando la relativa escasez de representantes de estos subgéneros en el ámbito íbero-balear (3 ibéricos frente a 8 en Bulgaria [WIKTOR, 1983], 8 en Alemania [KERNEY *et al.*, 1983], y 4 en Polonia [WIKTOR, 1973]), aquí nos inclinamos a considerar que el origen del género *Limax* probablemente esté en la Europa Central u Oriental o en Asia Menor y lo mismo quizá haya acontecido con los otros géneros de la familia.

La familia **Agriolimacidae**, de distribución holártica, está muy bien representada en la Península Ibérica, pues en ese ámbito cuenta con dos géneros, *Deroceras* y *Furcopenis* (éste exclusivo del área), y 18 especies (como comparación, Bulgaria presenta 12 especies [WIKTOR, 1983], Alemania, 7 [KERNEY *et al.*, 1983], y Polonia, 7 [WIKTOR, 1973]). Dado que la mayoría de las especies de *Deroceras* se concentra en la región suroccidental del Paleártico (WIKTOR, 1973), es probable que el origen de la familia se encuentre en la Península Ibérica. Siendo los Agriolimacidae animales propios de lugares húmedos no es extraño que su mayor diversidad específica en el ámbito ibérico se concentre en las montañas del norte, aunque no faltan endemismos meridionales (*Deroceras nitidum*, *D. ponsonbyi*) y especies de amplia distribución (*Deroceras laeve*, *D. reticulatum*). La mayoría de las especies son endémicas de la fauna ibérica (las 3 especies de *Furcopenis* y 9 de *Deroceras*) y, a este respecto, es de destacar el Macizo Galai-co, que alberga 2 especies endémicas de *Deroceras* (*D. hispaniensis* y *D. geresiensis*) y las 3 de *Furcopenis*, como destacado foco de especiación.

ORDENACIÓN SISTEMÁTICA DE LAS BABOSAS IBÉRICAS

Esta ordenación sistemática, que se puede calificar de «conservadora» frente a otras más recientes y «filogenéticas», se corresponde con

la de SOLEM (1978), salvo por ciertas alteraciones efectuadas en los táxones de las categorías inferiores, que proceden de la clasificación de LIJAREV & WIKTOR (1980).

- Filo **MOLLUSCA** Cuvier, 1795
- Clase **GASTROPODA** Cuvier, 1795
- Subclase **PULMONATA** Cuvier, 1817
- Superorden **STYLOMMATOPHORA** Schmidt, 1855
- Orden: **SIGMURETHRA** Pilsbry, 1900
- Suborden: **AULACOPODA** Baker, 1962
- Superfamilia **LIMACOIDEA** Rafinesque, 1815
- Familia **AGRIOLIMACIDAE** Wagner, 1935
- Género **DEROCERAS** Rafinesque, 1820
- Subgénero **DEROCERAS** s. str.
 - Deroceras (D.) laeve* (Müller, 1774)
 - Deroceras (D.) panormitanum* (Lessona et Pollonera, 1882)
 - Deroceras (D.) nitidum* (Morelet, 1845)
 - Deroceras (D.) ponsonbyi* (Hesse, 1884)
 - Deroceras (D.) altimirai* Altena, 1969
 - Deroceras (D.) ercinae* De Winter, 1985
- Subgénero **AGRIOLIMAX** Mörch, 1865
 - Deroceras (A.) agreste* (Linnaeus, 1758)
 - Deroceras (A.) reticulatum* (Müller, 1774)
- Subgénero **PLATHYSTIMULUS** Wiktor, 1973
 - Deroceras (P.) lombricoides* (Morelet, 1845)
 - Deroceras (P.) rodnae* Grossu et Lupu, 1965
 - Deroceras (P.) tarracense* Altena, 1969
 - Deroceras (P.) vascoana* De Winter, 1986
 - Deroceras (P.) hispaniensis* Castillejo et Wiktor, 1983
 - Deroceras (P.) geresiensis* Rodríguez, Castillejo et Outeiro, 1989
- Género **FURCOPENIS** Castillejo et Wiktor, 1983
 - Furcopenis darioi* Castillejo et Wiktor, 1983
 - Furcopenis gallaeciensis* Castillejo et Wiktor, 1983
 - Furcopenis circularis* Castillejo et Mascato, 1987
- Familia **LIMACIDAE** Rafinesque, 1815
- Subfamilia **LIMACINAE** Rafinesque, 1815
- Género **MALACOLIMAX** Malm, 1868
 - Malacolimax tenellus* (Müller, 1774)

Género *LEHMANNIA* Heynemann, 1862

Lehmannia marginata (Müller, 1774)

Lehmannia valentiana (Férussac, 1821)

Género *LIMAX* Linnaeus, 1758

Subgénero *LIMAX* s. str.

Limax (L.) cinereoniger Wolf, 1803

Limax (L.) maximus Linnaeus, 1758

Subgénero *LIMACUS* Lehmann, 1864

Limax (L.) flavus Linnaeus, 1758

Limax (L.) majoricensis Heynemann, 1862

Superfamilia *TRIGONOCHLAMYDOIDEA*
Hesse, 1882

Familia *PAPILLODERMIDAE* Wiktor, Martín
et Castillejo, 1990

Género *PAPILLODERMA* Wiktor, Martín et
Castillejo, 1990

Papilloderma altonagai Wiktor, Martín et
Castillejo, 1990

Superfamilia *ZONITOIDEA* Mörch, 1864

Familia *PARMACELLIDAE* Gray, 1860

Género *PARMACELLA* Cuvier, 1804

Subgénero *PARMACELLA* s. str.

Parmacella (P.) valencienni Webb et van
Beneden, 1836

Familia *MILACIDAE* Ellis, 1926

Género *MILAX* Gray, 1855

Milax gagates (Draparnaud, 1801)

Milax nigricans (Schulz, 1836)

Género *TANDONIA* Lessona et Pollonera, 1882

*Tandonia rustica*⁴ (Millet, 1843)

Tandonia sowerbyi (Férussac, 1823)

Superfamilia *TESTACELLOIDEA* Gray, 1840

Familia *TESTACELLIDAE* Gray, 1840

Género *TESTACELLA* Cuvier, 1800

Testacella maugei Férussac, 1819

Testacella haliotidea Draparnaud, 1801

Testacella scutulum Sowerby, 1821

Superfamilia *ARIONOIDEA* Gray, 1840

Familia *ARIONIDAE* Gray, 1840

Subfamilia *ARIONINAE* Gray, 1840

Género *GEOMALACUS* Allman, 1843

Subgénero *GEOMALACUS* s. str.

Geomalacus (G.) maculosus Allman, 1846

Subgénero *ARRUDIA* Pollonera, 1890.

Geomalacus (A.) anguiformis (Morelet,
1845)

Geomalacus (A.) oliveirae Simroth, 1888

Geomalacus (A.) moreleti (Hesse, 1884)

Género *ARION* Férussac, 1819

Subgénero *ARION* s. str.

Arion (A.) ater (Linnaeus, 1758)

Arion (A.) rufus (Linnaeus, 1758)

Subgénero *MESARION* Hesse, 1926

Arion (M.) nobrei Pollonera, 1889

Arion (M.) lusitanicus Mabilie, 1868

Arion (M.) fuliginus Morelet, 1845

Arion (M.) flagellus Collinge, 1893

Arion (M.) subfuscus (Draparnaud, 1805)

Arion (M.) iratii Garrido, Castillejo et Igle-
sias, 1995

Arion (M.) lizarrustii Garrido, Castillejo et
Iglesias, 1995

Arion (M.) molinae Garrido, Castillejo et
Iglesias, 1995

Arion (M.) gilvus Torres Mínguez, 1925

Arion (M.) urbiae De Winter, 1986

Arion (M.) paularensis Wiktor et Parejo,
1989

Arion (M.) hispanicus Simroth, 1886

Arion (M.) baeticus Garrido, Castillejo et
Iglesias, 1994

⁴ Las citas de *Tandonia rustica* (Millet, 1843) en la Península Ibérica se remontan al siglo pasado o principios del presente y todas las identificaciones se hicieron con base en la morfología externa. Según HAAS (1929) la comprobación exacta de la existencia de esta especie en Cataluña queda reservada al estudio anatómico, ya que las diferencias más notables entre *T. rustica* y *T. sowerbyi* se hallan a nivel del aparato genital, y añade que por razones zogeográficas es probable que la primera exista en Cataluña. Tanto Cataluña como los Pirineos han sido recientemente estudiadas en profundidad y ningún malacólogo ha encontrado *T. rustica*, especie que por su tamaño parece improbable que pase desapercibida. Muy probablemente *T. rustica* ha sido confundida con *T. sowerbyi*, de la que se distingue sólo por la bolsa copulatrix, pene y epifalo.

Subgénero **KOBELTIA** Seibert, 1873

Arion (K.) hortensis Férussac, 1819

Arion (K.) fagophilus De Winter, 1986

Arion (K.) intermedius Normand, 1852

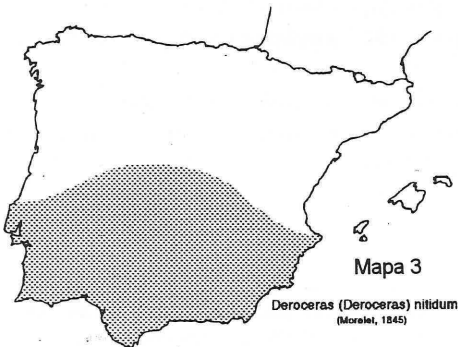
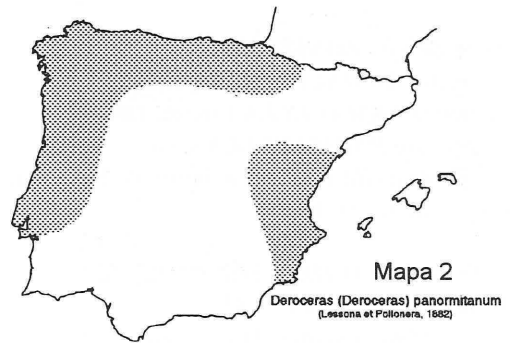
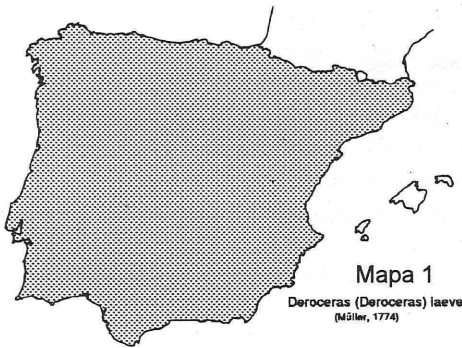
Arion (K.) anthracius Bourguignat, 1866

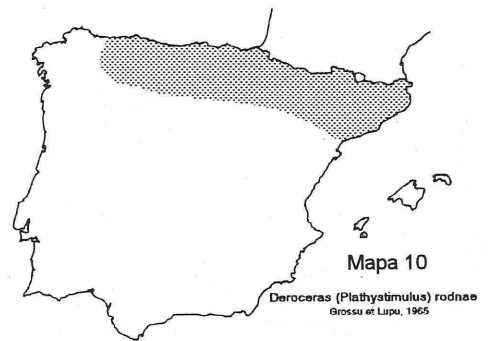
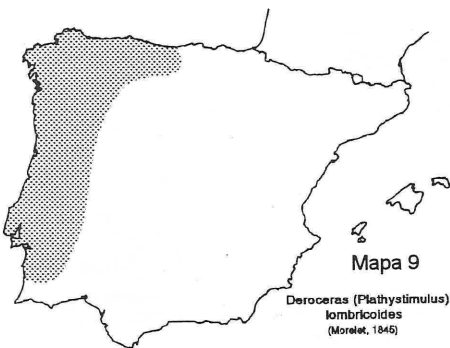
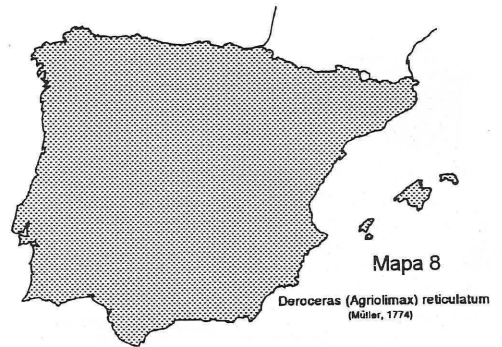
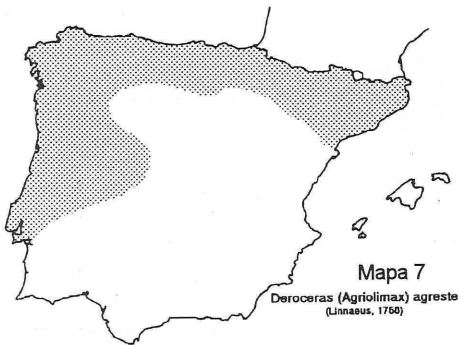
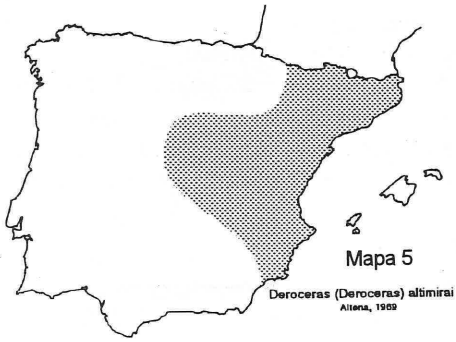
Arion (K.) wiktori Parejo et Martín, 1990

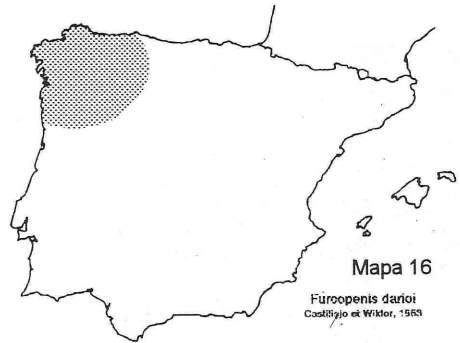
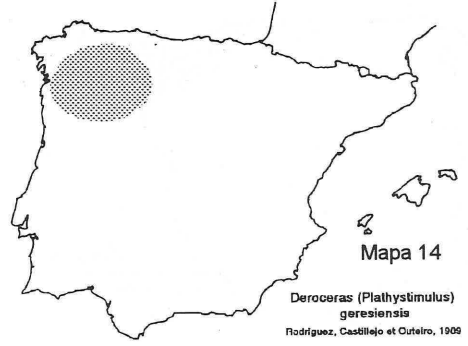
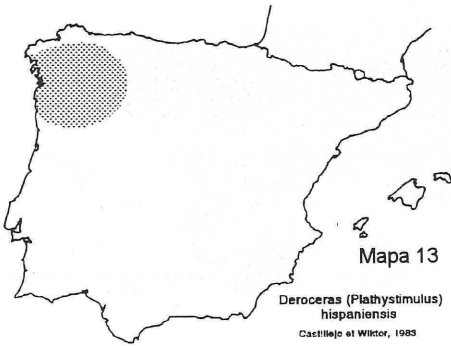
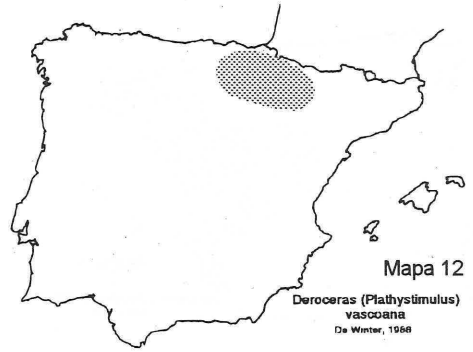
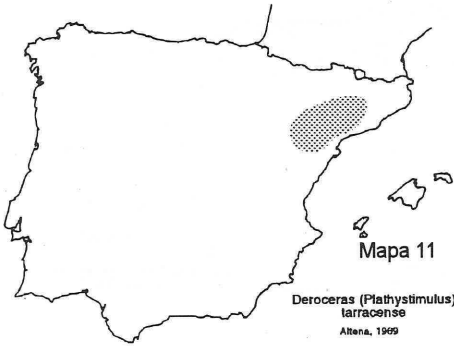
MAPAS DE DISTRIBUCIÓN

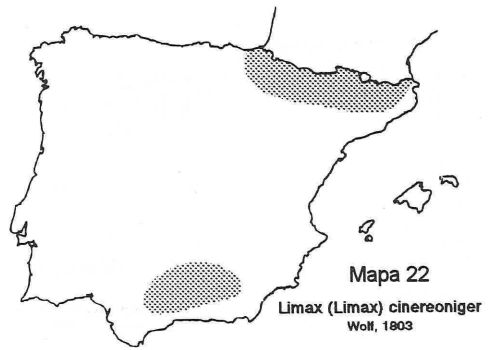
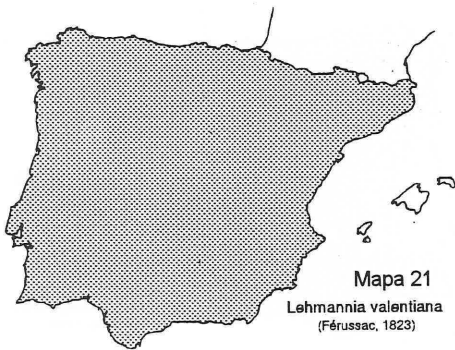
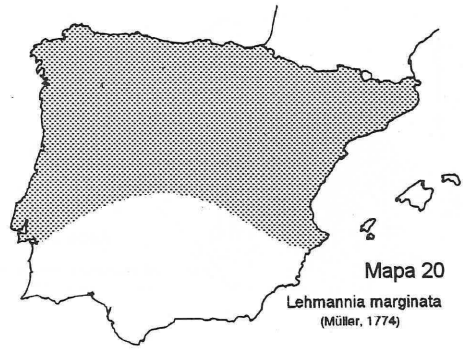
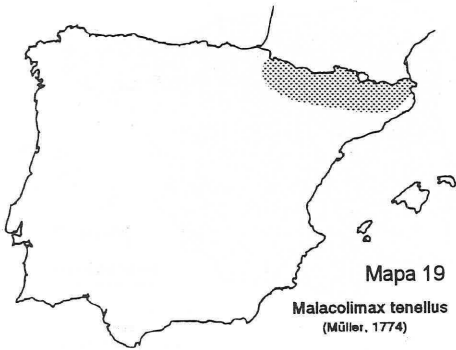
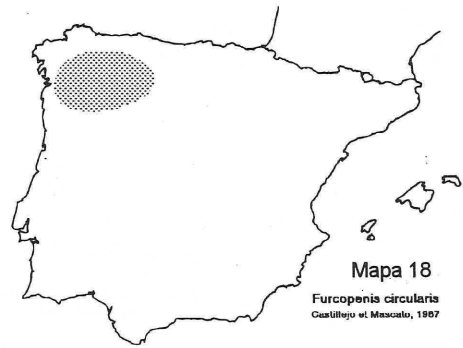
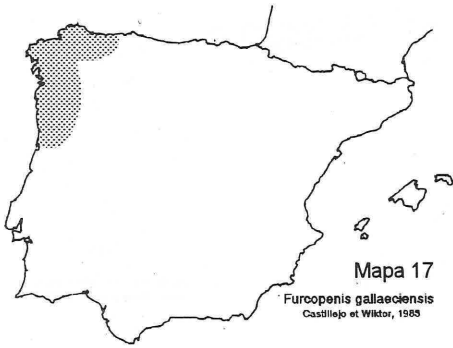
Las zonas sombreadas de los mapas de la Península Ibérica representan posibles áreas de

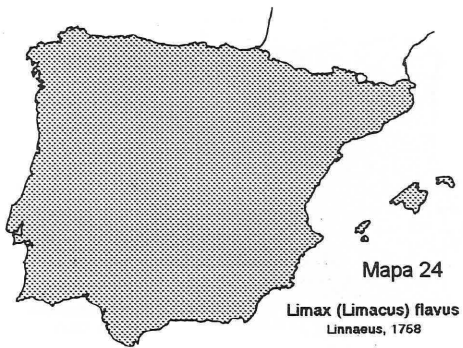
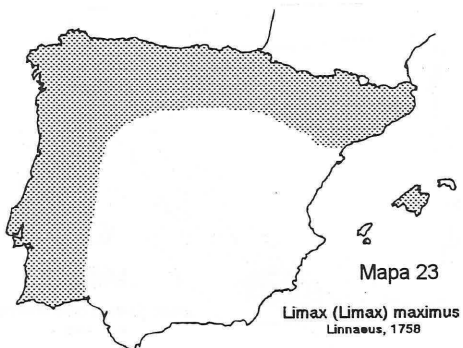
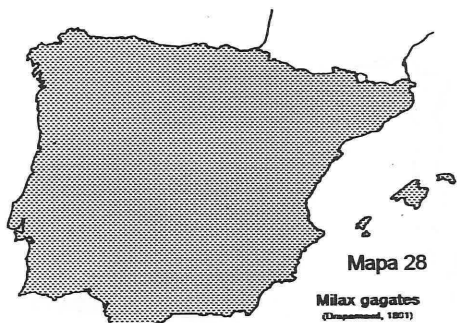
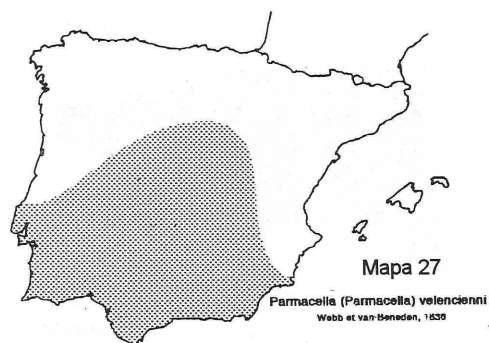
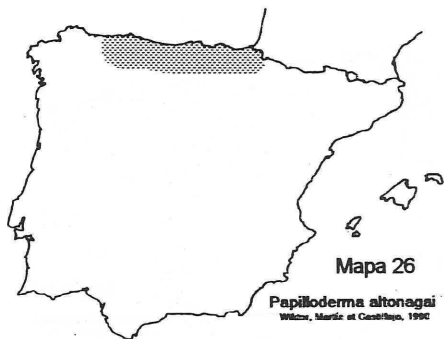
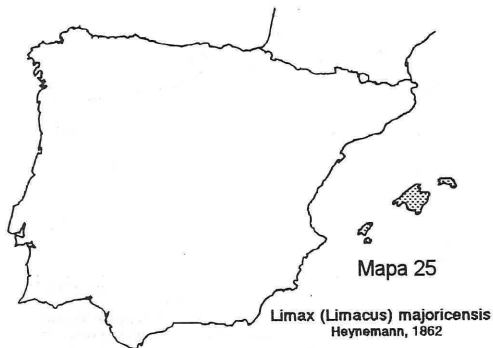
distribución de las especies a las que hacen referencia los mapas. Estas áreas están extrapoladas a partir de los de los datos obtenidos de la bibliografía, y sobre todo de los trabajos de CASTILLEJO (1982, 1992, 1996a, b, 1997, b) y RODRÍGUEZ *et al.* (1992, 1993). Estas áreas de distribución son aproximadas, y con ellas se quiere dar una visión de conjunto de las posible áreas donde se pueden encontrar las especies, para su elaboración se han empleado siempre criterios edáficos, botánicos y climáticos.

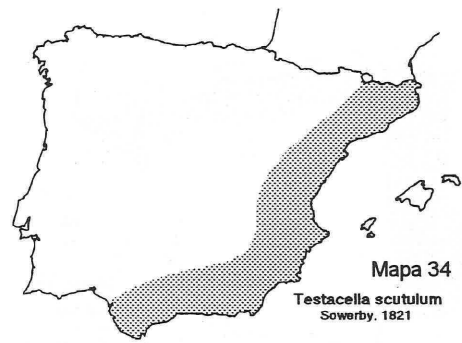
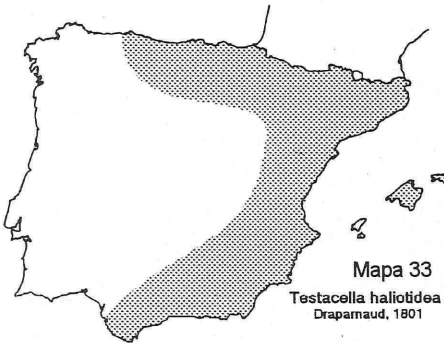
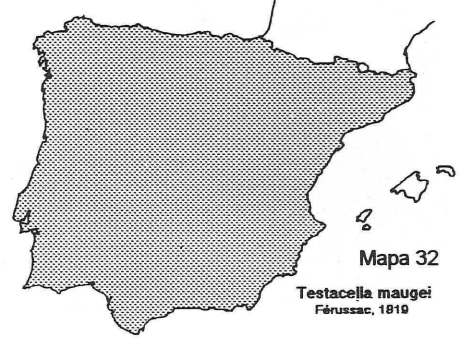
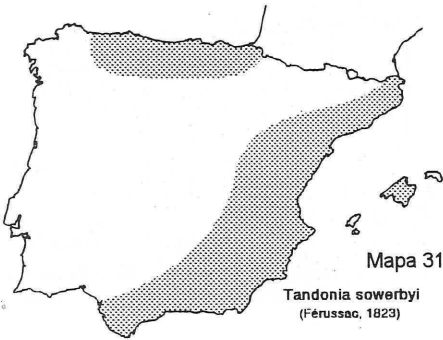
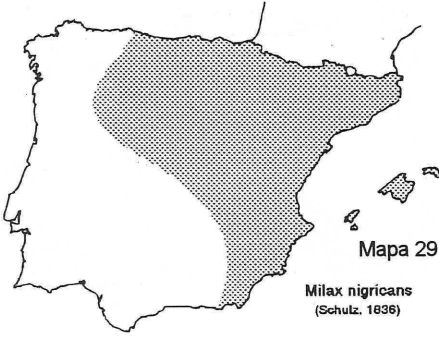


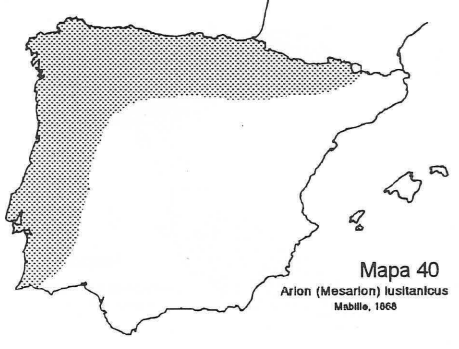
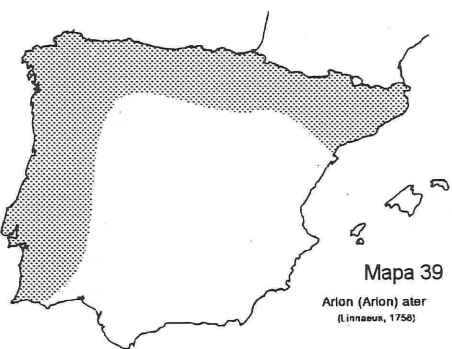
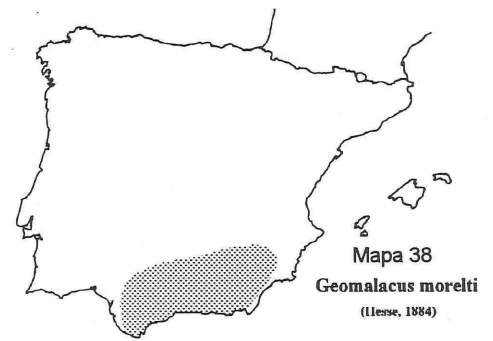
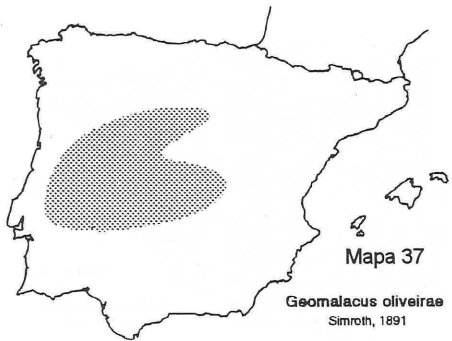
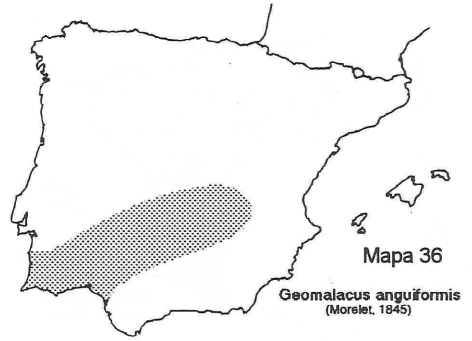
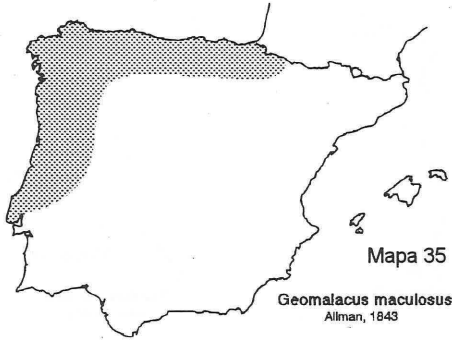


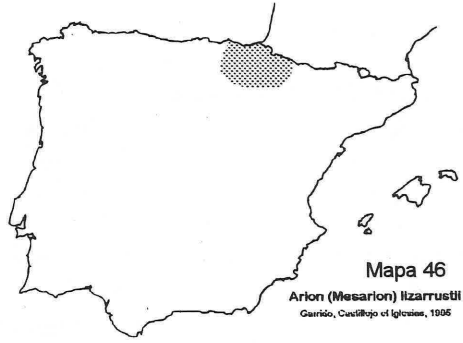
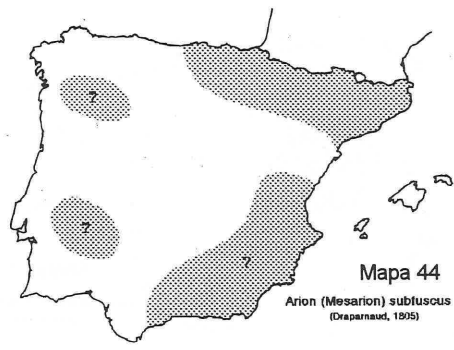
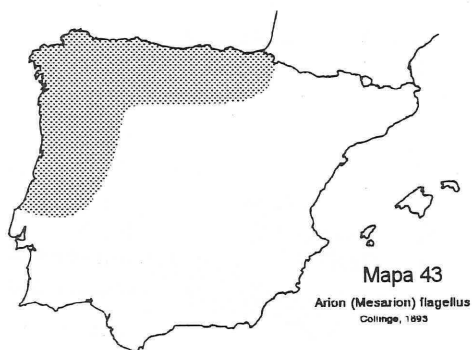
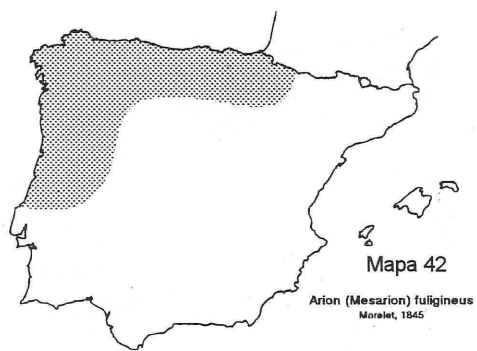
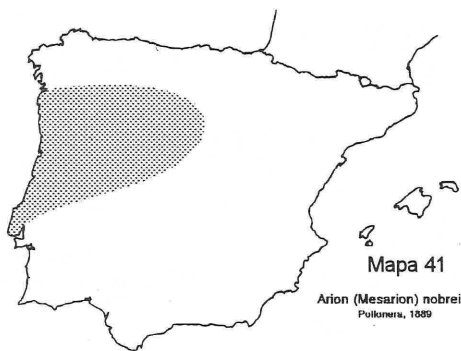


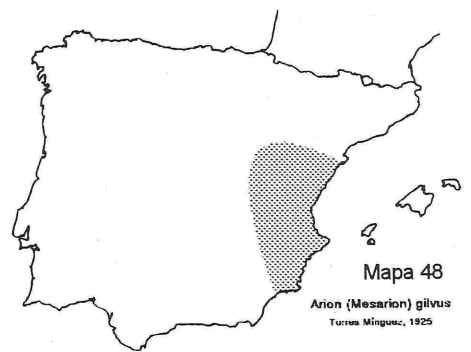
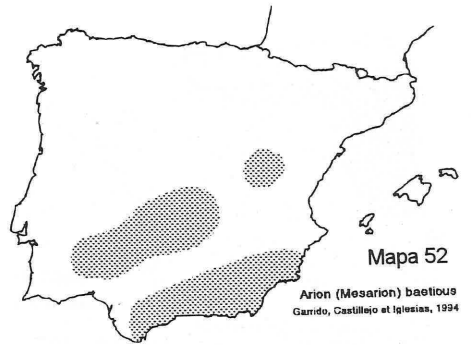
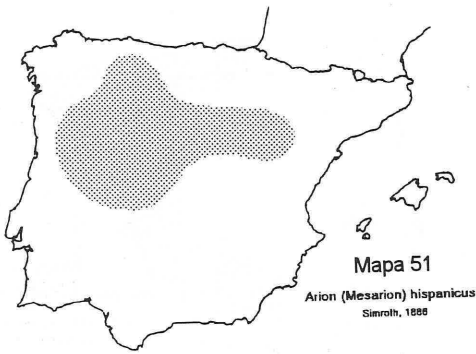
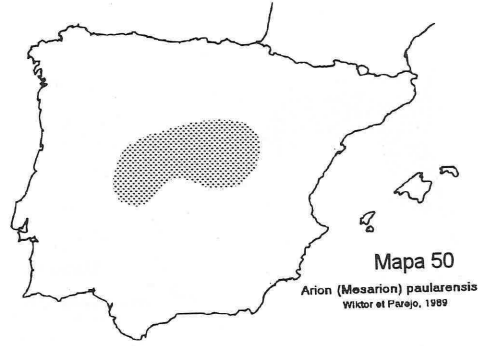


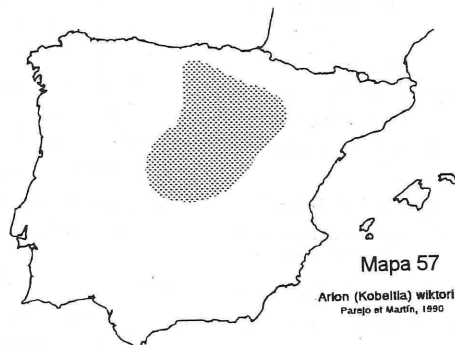
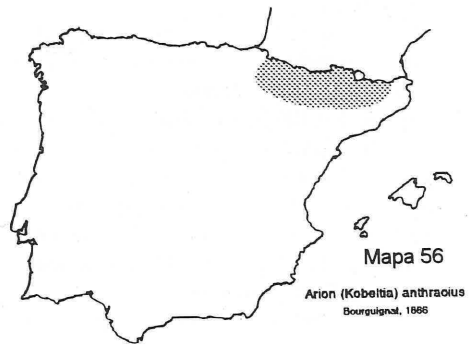
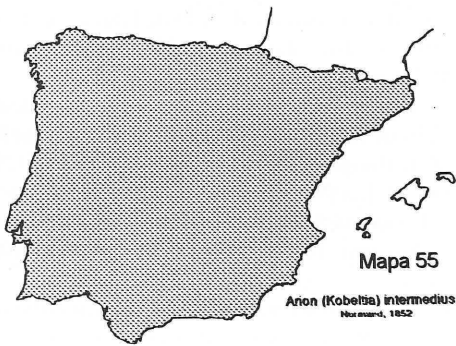
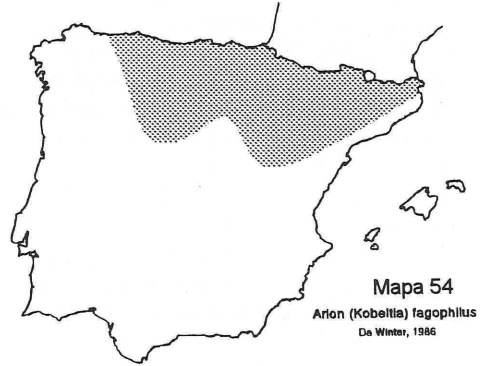
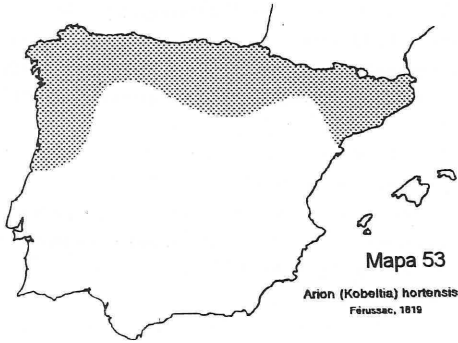












REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALTONAGA, K., GÓMEZ, B., MARTÍN, R., PRIETO, C. E., PUENTE, A. I. & RALLO, A. (1994). *Estudio faunístico y biogeográfico de los moluscos terrestres del norte de la Península Ibérica*. Eusko Legebiltzarra-Parlamento Vasco, Vitoria-Gasteiz.
- 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. In: Solem, A. & Bruggen, A.C. van (Eds.), *Worldwide snails. Biogeographical studies on non-marine Mollusca*. Brill & Backhuys, Leiden.
- BARRY COX, C., HEALEY, I. N. & MOORE, P. D. (1976). *Biogeography. An ecological and evolutionary approach*. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- BOATO, A., BODON, M. & GIUSTI, F. (1985). Molluschi terrestri e d'acqua dolce delle Alpi Liguri. *Lavori della Società Italiana di Biogeografia*. Nuova Serie, 9: 237-371.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1979). *Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. H. Blume Ediciones, Madrid.
- CASTILLEJO, J. (1982). *Los Moluscos terrestres de Galicia (Subclase Pulmonata)*. Tesis Doctoral (inéd.). Universidade de Santiago de Compostela.
- CASTILLEJO, J. (1992). The anatomy of Arion flagellus Collinge, 1893, present on Iberian Peninsula (Gastropoda, Arionidae, Terrestria nuda). *The Veliger*, 35(2): 146-156.
- CASTILLEJO, J. (1996a). *Deroceras ponsobyi* (HESSE, 1884) and *Geomalacus moreleti* HESSE, 1884 in Gibraltar. (Gastropoda: Pulmonata: Agriolimacidae, Arionidae). *Revista Real Academia Galega de Ciencias*, 15: 23-34.
- CASTILLEJO, J. (1996b). Las babosas como plaga en la agricultura. Claves de identificación y mapas de distribución. *Revista Real Academia Galega de Ciencias*, 15: 93-142.
- CASTILLEJO, J. (1997a). *Babosas del Noroeste Ibérico*. Monografía de la Universidad de Santiago de Compostela, Nº 198. Ed. Servicio de Publicacións e Intercambio Científico de la Universidad de Santiago de Compostela.
- CASTILLEJO, J. (1997b). Las babosas de Gibraltar. *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)*, 7: 161-176.
- CHICHESTER, L. F. & GETZ, L. L. (1973). The terrestrial slugs of northeastern North America. *Sterkiana*, 51: 11-42.
- GIUSTI, F. (1976). Notulae Malacologicae XXIII. I Molluschi terrestri, salmastrici e di acqua dolce dell'Elba, Giannutri e scogli minori dell'Arcipelago Toscano. *Lavori della Società Italiana di Biogeografia*. Nuova Serie, 5: 99-355.
- HAAS, F. (1929). Fauna malacológica terrestre y de agua dulce de Cataluña. *Trabajos del Museo de Ciencias Naturales de Barcelona*, 13: 1-491.
- HERMIDA, J., OUTEIRO, A. & RODRÍGUEZ, T. (1994). Biogeography of terrestrial gastropods of north-west Spain. *Journal of Biogeography*, 21: 207-217.
- HERMIDA, J., RODRÍGUEZ, T. & OUTEIRO, A. (1993). Distribución de moluscos de los subórdenes Orthurethra y Dolichonephra (Gastropoda, Pulmonata) en Asturias, León, Zamora y Salamanca. *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)*, 4: 137-151.
- HIDALGO, J. G. (1875). *Catálogo iconográfico y descriptivo de los moluscos terrestres de España, Portugal y las Baleares*: 1-224(1A), 1-16(2A). Imprenta Segundo Martínez, Madrid.
- KERNEY, M. P., CAMERON, R. A. D. & JUNGBLUTH, J. H. (1983). *Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas*. Parey, Hamburgo, Berlín.
- LA GRECA, M. (1975). La caratterizzazione degli elementi faunistici e le categorie corologiche nella ricerca biogeografica. *Animalia*, 2(1/3): 101-129.
- LARRAZ, M. L. (1982). *Contribución al conocimiento de la fauna de Moluscos terrestres y dulceacuícolas de Navarra*. Tesis Doctoral. Universidad de Navarra.
- LIAREV, I.M. & WIKTOR, A. (1980). *Fauna de babosas de la U.R.S.S. y países adyacentes (Gastropoda terrestria nuda)*. Fauna SSSR, Mollyuski III, 3(5). Leningrado.
- PILSBRY, H. A. (1948). *Land Mollusca of North America (North of Mexico)*. Monographies of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 3, 2(2): 1- XLVII + 521-1113.
- RODRÍGUEZ, T., ONDINA, P. & HERMIDA, J. (1992). Biogeographic study of slugs (Gastropoda, Pulmonata) from Portugal. *Resúmenes del XI Congreso Internacional de Malacología*, Siena.
- RODRÍGUEZ, T., ONDINA, P., OUTEIRO, A. & CASTILLEJO, J. (1993). Slugs of Portugal. III Revision of the genus *Geomalacus* Allman, 1843. (Gastropoda: Pulmonata: Arionidae). *The Veliger*, 36(2): 145-159.
- SACCHI, C. F. (1957). Lineamenti biogeografici della Spagna mediterranea su basi malacofaunistiche. *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada*, XXV. Barcelona.

- SACCHI, C. F. (1964). Ecological and historical bases for a study of the Iberian terrestrial mollusca. *Proceedings of the First European Malacology Congress*: 243-257.
- SIMROTH, H. (1891). Die Nacktschnecken der portugiesisch-azorischen Fauna in ihrem Verhältniss zu denen der paläarktischen Region überhaupt. *Nova Acta der Ksl. Leop.-Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher*, **LVI** (2): 362 Halle.
- SIMROTH, H. (1901). *Die Nacktschnecken des Russischen Reiches*. St. Petersburg.
- SOLEM, A. (1978). Classification of the land Mollusca. In: Fretter, V. & Peake, J. (Eds.), *Pulmonates*, 2A (*Systematics, Evolution and Ecology*): 49-97. Academic Press, London.
- WIKTOR, A. (1973). *Die Nacktschnecken Polens (Arionidae, Milacidae, Limacidae) (Gastropoda, Stylommatophora)*. Monographiae Fauny Polski, 1.
- WIKTOR, A. (1983). The slugs of Bulgaria (Arionidae, Milacidae, Limacidae, Agriolimacidae-Gastropoda, Stylommatophora). *Annales Zoologici Polska Akademia Nauk.*, **37** (3): 71-206.
- WIKTOR, A. (1986). Slug distribution in Greece. *Proceedings of the 8th International Malacological Congress*. Budapest, 1983. 295-300.
- WIKTOR, A. (1987). *Milacidae (Gastropoda, Pulmonata)-Systematic Monograph*. Polska Akademia Nauk. Institut Zoologii, Varsovia.