

FAUNA IBERICA



Vol. 10

REPTILES

2ª edición, revisada y aumentada

Alfredo Salvador (Coordinador)

Museo Nacional de Ciencias Naturales – CSIC, Madrid

Museo Nacional de Ciencias Naturales
Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Madrid 2014

Reservados todos los derechos por la legislación en materia de Propiedad Intelectual. Ni la totalidad ni parte de este libro, incluido el diseño de la cubierta, puede reproducirse, almacenarse o transmitirse en manera alguna por medio ya sea electrónico, químico, óptico, informático, de grabación o de fotocopia, sin permiso previo por escrito de la editorial.

Las noticias, asertos y opiniones contenidos en esta obra son de la exclusiva responsabilidad del autor o autores. La editorial, por su parte, solo se hace responsable del interés científico de sus publicaciones.

A efectos bibliográficos la obra completa debe citarse como sigue:

SALVADOR, A. (Coordinador), 2014. *Reptiles, 2ª edición revisada y aumentada*. En: *Fauna Ibérica*, vol. 10. RAMOS, M.A. *et al.* (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid. 1.372 pp.

Y en el caso de capítulos o apartados:

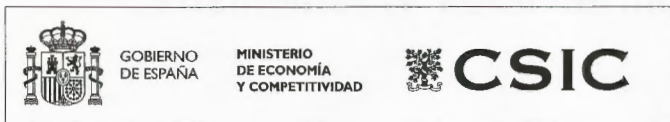
MARCO, A., MONZÓN-ARGÜELLO, C., TOMÁS, J. y LÓPEZ-JURADO, L.F., 2014. *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758). En: *Reptiles, 2ª edición, revisada y aumentada*. SALVADOR, A. (Coordinador). *Fauna Ibérica*, vol. 10. RAMOS, M.A. *et al.* (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid: 89-108.

Primera edición: febrero 1998

Segunda impresión: noviembre 2005

Segunda edición, revisada y aumentada: noviembre 2014

Catálogo general de publicaciones oficiales:
<http://publicacionesoficiales.boe.es>



© MUSEO NACIONAL DE CIENCIAS NATURALES
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

Investigación (Proyectos Ref. nº CGL2004-04680-c10-01, CGL2007-66786-C08-01/BOS y CGL2010-22267-C07-01) subvencionada por la Dirección General de Investigación Científica y Técnica, de la Secretaría General de Ciencia, Tecnología e Innovación del Ministerio de Economía y Competitividad.

Diseño: M. Antònia Miserachs
Producción: Epes Artes gráficas
NIPO: 723-14-163-4
e-NIPO: 723-14-164-X
ISBN: 978-84-00-07010-6 (obra completa)
ISBN: 978-84-00-09890-2 (volumen 10)
e-ISBN: 978-84-00-09872-8 (obra completa)
e-ISBN: 978-84-00-09891-9 (volumen 10)
Fecha de publicación: 28 de noviembre de 2014
Dep. Legal: M-32191-2014 (volumen 10)
Impreso en España. *Printed in Spain*

En esta edición se ha utilizado papel ecológico sometido a un proceso de blanqueado TCF, cuya fibra procede de bosques gestionados de forma sostenible.

COORDINACIÓN EDITORIAL

M.^a Ángeles Ramos Sánchez

Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC. Madrid

CONSEJO EDITORIAL

Javier Alba Tercedor

Universidad de Granada

Xavier Bellés i Ros

Instituto de Biología Evolutiva, CSIC y Universidad Pompeu Fabra. Barcelona

Joaquim Gosálbez i Noguera

Universidad de Barcelona

Ángel Guerra Sierra

Instituto de Investigaciones Marinas, CSIC. Vigo

Enrique Macpherson Mayol

Centro de Estudios Avanzados, CSIC. Blanes

José Serrano Marino

Universidad de Murcia

José Templado González

Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC. Madrid

Miguel A. Alonso-Zarazaga, Asesor de Nomenclatura

Laura Gómez Montoto, Secretaría de Coordinación

José Fernández, Secretaría Editorial

Pedro Salgado y Alfredo Salvador,

Ilustradores Científicos de este volumen

Manuel Pizarro, Mapas

Miguel Ángel Carretero, Gustavo Llorente y Xavier Santos,

Evaluadores Científicos de este volumen

RELACIÓN DE AUTORES (POR ORDEN ALFABÉTICO) Y TEXTOS

Ana C. Andreu

Morfología y anatomía del adulto; Orden *Testudines* Batsch, 1788

Ana C. Andreu y Carmen Díaz-Paniagua

Familia *Testudinidae* Batsch, 1788; Género *Testudo* Linnaeus, 1758

Ana C. Andreu y Luis Felipe López-Jurado

Familia *Emydidae* Rafinesque, 1815; Género *Mauremys* Gray, 1869

Óscar J. Arribas

Género *Iberolacerta* Arribas, 1997; Subgénero *Iberolacerta* Arribas, 1997; *Iberolacerta (Iberolacerta) cyreni* (L. Müller y Hellmich, 1937); *Iberolacerta (Iberolacerta) galani* Arribas, Carranza y Odierna, 2006; *Iberolacerta (Iberolacerta) martinezricai* (Arribas, 1996); *Iberolacerta (Iberolacerta) monticola* (Boulenger, 1905); Subgénero *Pyrenesaura* Arribas, 1999; *Iberolacerta (Pyrenesaura) bonnali* (Lantz, 1927); *Iberolacerta (Pyrenesaura) aranica* (Arribas, 1993); *Iberolacerta (Pyrenesaura) aurelioi* (Arribas, 1994)

César Ayres

Género *Emys* Duméril, [1805]; *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758)

Albert Bertolero

Testudo hermanni Gmelin, 1789

Salvador Carranza

Posición sistemática y distribución geográfica de los Reptiles

Carmen Díaz-Paniagua y Ana C. Andreu

Familia *Geoemydidae* Theobald, 1868; *Mauremys leprosa* (Schweigger, 1812); *Testudo graeca* Linnaeus, 1758

Juan Ramón Fernández-Cardenete y Luis García-Cardenete

Género *Algyroides* Bibron y Bory de Saint-Vicent, 1833; *Algyroides marchi* (Valverde, 1958)

Patrick S. Fitze

Psammodromus edwardsianus (Dugès, 1829); *Psammodromus hispanicus* Fitzinger, 1826; *Psammodromus occidentalis* Fitze, Gonzalez-Jimena, San-Jose, San Mauro y Zardoya, 2012

Pedro Galán

Podarcis bocagei (López Seoane, 1884); Género *Coronella* Laurenti, 1768; *Coronella austriaca* Laurenti 1768; *Coronella girondica* (Daudin, 1803)

Alberto Gosá y Xabier Rubio

Lacerta bilineata Daudin, 1802

Adolfo Marco, Elena Abella, Carlos Carreras y Luis Felipe López-Jurado
Género *Caretta* Rafinesque, 1814; *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758)

Adolfo Marco, Carlos Carreras y Luis Felipe López-Jurado
Género *Lepidochelys* Fitzinger, 1843; *Lepidochelys kempii* (Garman, 1880)

Adolfo Marco y Luis Felipe López-Jurado
Infraorden *Eucryptodira* Gaffney, 1975; Familia *Cheloniidae* Opperl, 1811

Adolfo Marco, Catalina Monzón-Argüello, Jesús Tomás y Luis Felipe López-Jurado
Género *Chelonia* Latreille, 1802; *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758)

Adolfo Marco, Juan Patiño-Martínez, Maite Ikarán y Luis Felipe López-Jurado
Género *Dermochelys* Blainville, 1816; *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761)

Adolfo Marco, Juan Patiño-Martínez y Luis Felipe López-Jurado
Familia *Dermochelyidae* Fitzinger, 1843 (1825)

Adolfo Marco, Jesús Tomás, Ohiana Revuelta y Luis Felipe López-Jurado
Género *Eretmochelys* Fitzinger, 1843; *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766)

Fernando Martínez-Freiría
Vipera aspis (Linnaeus, 1758)

Fernando Martínez-Freiría y José C. Brito
Vipera seoanei (Lataste, 1879)

Fernando Martínez-Freiría, José C. Brito, Juan M. Pleguezuelos y Xavier Santos
Familia *Viperidae* Opperl, 1811; Subfamilia *Viperinae* Opperl, 1811; Género *Vipera* Laurenti, 1768; *Vipera latastei* Boscá, 1878

Albert Martínez-Silvestre, Judith Hidalgo-Vila, Natividad Pérez-Santigosa y Carmen Díaz-Paniagua
Género *Trachemys* Agassiz, 1857; *Trachemys scripta* (Thunberg, 1792)

José A. Mateo
Género *Timon* Tschudi, 1836; *Timon lepidus* (Daudin, 1802)

Ana Perera
Género *Scelarcis* Fitzinger, 1843; *Scelarcis perspicillata* (Duméril y Bibron, 1839)

Juan M. Pleguezuelos
Historia natural de los Reptiles; *Serpentes* Linnaeus, 1758; Familia *Colubridae* Opperl, 1811; Subfamilia *Colubrinae* Opperl, 1811; Género *Hemorrhoids* F. Boie, 1826; Género *Macroprotodon* Guichenot, 1850; *Macroprotodon brevis* (Günther, 1862); *Macroprotodon mauritanicus* Guichenot, 1850; Género *Rhinechis* Michahelles, 1833; *Rhinechis scalaris* (Schinz, 1822); *Natrix natrix*

(Linnaeus, 1758); Familia *Lamprophiidae* Fitzinger, 1843; Subfamilia *Psam-mophiinae* Bonaparte, 1845; Género *Malpolon* Fitzinger, 1826; *Malpolon monspessulanus* (Hermann, 1804)

Juan M. Pleguezuelos y Mónica Feriche

Hemorrhois hippocrepis (Linnaeus, 1758)

Juan M. Pleguezuelos y Xavier Santos

Subfamilia *Natricinae* Bonaparte, 1838

Xabier Rubio y Alberto Gosá

Género *Zamenis* Wagler, 1830; *Zamenis longissimus* (Laurenti, 1768)

Alfredo Salvador

Introducción; Recolección, conservación y técnicas de estudio; Los Reptiles ibéricos; Superfamilia *Testudinoidea* Fitzinger, 1826; Orden *Squamata* Oppel, 1811; Género *Hemidactylus* Oken, 1817; *Hemidactylus turcicus* (Linnaeus, 1758); Género *Tarentola* Gray, 1825; *Tarentola mauritanica* (Linnaeus, 1758); Género *Chalcides* Laurenti, 1768; *Chalcides bedriagai* (Boscá, 1880); *Chalcides striatus* (Cuvier, 1829); *Episquamata* Vidal y Hedges, 2005; *Lacertoidea* Camp, 1923; Género *Blanus* Wagler, 1830; *Blanus cinereus* (Vandelli, 1797); *Blanus mariae* Albert y Fernández, 2009; Familia *Lacertidae* Oppel, 1811; Subfamilia *Gallotiinae* Cano, Báez, López-Jurado y Ortega, 1984; *Psammodromus algirus* (Linnaeus, 1758); Subfamilia *Lacertinae* Oppel, 1811; Tribu *Lacertini* Oppel, 1811; Género *Acanthodactylus* Wiegmann, 1834; *Acanthodactylus erythrurus* (Schinz, [1834]); Género *Lacerta* Linnaeus, 1758; *Lacerta agilis* Linnaeus, 1758; *Lacerta schreiberi* Bedriaga, 1878; Género *Podarcis* Wagler, 1830; *Podarcis lilfordi* (Günther, 1874); *Podarcis muralis* (Laurenti, 1768); *Podarcis pityusensis* (Boscá, 1883); *Podarcis siculus* (Rafinesque, 1810); Género *Teira* Gray, 1838; *Teira dugesii* (Milne-Edwards, 1829); Género *Zootoca* Wagler, 1830; *Zootoca vivipara* (Lichtenstein, 1823); *Toxicofera* Vidal y Hedges, 2005; Género *Chamaeleo* Laurenti, 1768; *Chamaeleo chamaeleon* (Linnaeus, 1758); *Anguimorpha* Oppel, 1811; Género *Anguis* Linnaeus, 1758; *Anguis fragilis* Linnaeus, 1758; Apéndice 1. Nomenclatura: Lista de Sinónimos y Combinaciones (con comentarios editoriales de Miguel Ángel Alonso-Zarazaga, Antonio Bea, Patrick S. Fitze, Pedro Galán, Alberto Gosá, Juan M. Pleguezuelos, Xabier Rubio, Alfredo Salvador y Xavier Santos)

Alfredo Salvador, Stephen D. Busack y Miguel Ángel Carretero

Podarcis vaucheri (Boulenger, 1905)

Alfredo Salvador y Salvador Carranza

Gekkota Cuvier, 1817; Familia *Gekkonidae* Oppel, 1811; Familia *Phyllodactylidae* Gamble, Bauer, Greenbaum y Jackman, 2008; *Scincoidea* Oppel, 1811; Familia *Scincidae* Oppel, 1811; *Amphisbaenia* Gray, 1844; Familia *Blanidae* Kearney, 2003; *Iguania* Cope, 1864; Familia *Chamaeleonidae* Rafinesque, 1815; Familia *Anguidae* Oppel, 1811

Alfredo Salvador y Miguel Ángel Carretero

Podarcis hispanicus (Steindachner, 1870)

Alfredo Salvador, Miguel Ángel Carretero y Paulo Sá-Sousa

Podarcis carbonelli Pérez-Mellado, 1981

Alfredo Salvador y Patrick S. Fitze

Género *Psammodromus* Fitzinger, 1826

Xavier Santos

Género *Hierophis* Fitzinger, 1834; *Natrix maura* (Linnaeus, 1758)

Xavier Santos y Antonio Bea

Hierophis viridiflavus (Lacépède, 1789)

Xavier Santos y Juan M. Pleguezuelos

Género *Natrix* Laurenti, 1768

RELACIÓN DE DIBUJOS

Pedro Salgado Figuras 3-20, 22-26, 36, 44, 56, 71, 73, 80, 83-86, 88-94,
96-105, 109-114

Alfredo Salvador Figuras 21, 27-35, 37-43, 45-55, 57-70, 72, 74-79, 81,
82, 95

Esta especie se ha usado como modelo en estudios de ecotoxicología (Amaral *et al.*, 2012a, 2012b, 2012c, 2012d; Bicho *et al.*, 2013). Se observó que la mezcla de herbicidas a que se ve expuesta *P. bocagei* en las áreas agrícolas (pobre todo cultivos de maíz) tienen efectos disruptores del tiroides, que finalmente afectan al sistema reproductor de los machos (Bicho *et al.*, 2013). En otros estudios, sin embargo, se encontraron pocas diferencias estadísticas entre el tamaño de población, densidad, proporción de sexos, tamaño corporal, la prevalencia de parásitos y la simetría fluctuante (poros femorales) entre las poblaciones de *P. bocagei* expuestas y las no expuestas a pesticidas agrícolas, lo que probablemente indica que estos Saurios afrontan o compensan los niveles de exposición (Amaral *et al.*, 2012a, 2012c). Aunque, al analizar una ponderación de los resultados, se vio que los pesticidas están afectando a las lagartijas que viven en la vecindad de las zonas agrícolas explotadas, ya que presentaron estrés metabólico con índices de condición bajos, incremento de la tasa metabólica, baja incidencia de vacuolización de eritrocitos, metabolismo del hierro alterado, aumento de la activación de las vías de oxidación de glutatión e incluso incremento de la prevalencia de helmintos parásitos (Amaral *et al.*, 2012b). Por otro lado, individuos de *P. bocagei* expuestos a dosis subletales de clorpirifós (el insecticida organofosforado más comúnmente utilizado en el mundo) mostraron inhibición de carboxilesterasas y colinesterasas (ChEs), cambios histopatológicos hepáticos y alteraciones en el comportamiento depredador (tardaban más tiempo en capturar y dominar a las presas) (Amaral *et al.*, 2012d).

Amblystoma carbonelli Pérez-Mellado, 1981 (figs. 62-64 y Mapa 34)

Amblystoma bocagei carbonelli Pérez-Mellado, 1981. *Amphib.-Reptil.*, 2(3): 262

Nombre común: Lagartija de Carbonell

Autores: Alfredo SALVADOR, Miguel Ángel CARRETERO y Paulo SÁ-SOUSA

Es una especie de pequeña talla pero robusta (Sá-Sousa y Harris, 2002). El cuerpo no está deprimido y la cabeza es relativamente corta y alta; en vista lateral (fig. 62), cae abruptamente desde la frente al hocico teniendo un perfil más convexo, en el que las órbitas oculares sobresalen poco por encima del pileo (Pérez-Mellado, 1981a, 1981b, 1981c, 1986b, 1998i). En Portugal, la longitud hocico-cloaca media de los adultos es de 50,7 mm (rango= 47,5-53,9 mm) en los machos (n= 199) y 49,4 mm (rango= 46,3-52,6 mm) en las hembras (n= 93) (Sá-Sousa y Harris, 2002), si bien varía ampliamente entre las poblaciones insulares gigantes de Berlenga y Farilhões, las de montaña, también de gran talla, y las enanas de la costa sudoccidental (Luz *et al.*, 2006; Kontzopoulos *et al.*, 2010c). Del mismo modo, en España, en el Sistema Central los machos miden en promedio 49,4 mm (rango= 40,7-58,4 mm) (n= 82) y las hembras 50,2 mm (rango= 42,6-57,7 mm) (Pérez-Mellado, 1986b; Pérez-Mellado y Galindo, 1986), mientras en la población de Doñana

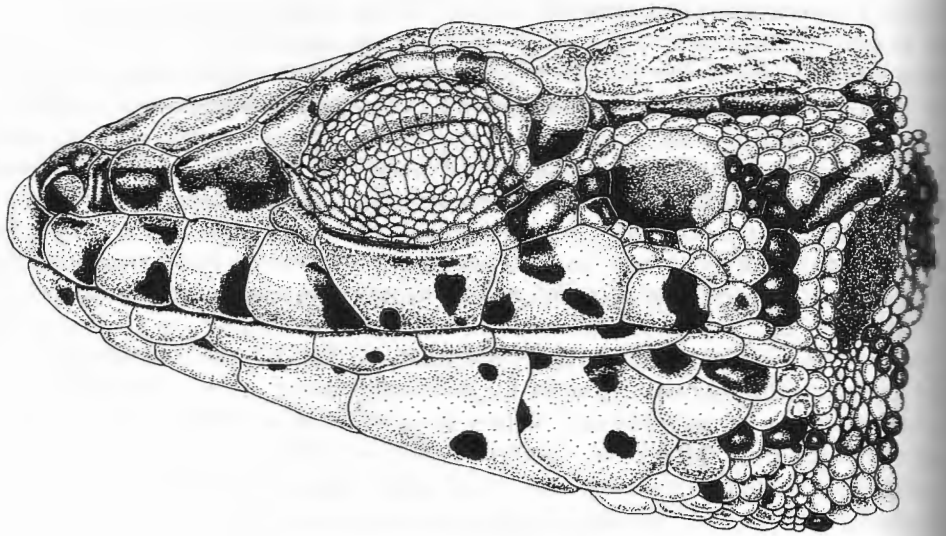


Fig. 62. Aspecto lateral de la cabeza de *Podarcis carbonelli*, ejemplar MNCN 17336.

solo alcanzan 47,6 mm los machos y 47,0 mm las hembras (Kaliontzopoulos *et al.*, 2010c). En el Sistema Central, la cola intacta mide en promedio 1,6 veces la longitud de cabeza y cuerpo en el caso de los machos y 1,6 en las hembras; el peso medio es de 2,6 g en los machos y 2,4 g en las hembras (Pérez-Mellado, 1981a). En el Sistema Central el número de escamas dorsales en un anillo alrededor del medio cuerpo varía entre 48 y 66 (media= 55) en los machos y entre 46 y 59 (media= 51,4) en las hembras; los machos poseen entre 20 y 30 hileras transversales de escamas ventrales (media= 26,0) y las hembras entre 25 y 32 (media= 29,0) (Pérez-Mellado y Galindo, 1981). En Portugal el número de escamas dorsales varía entre 49 y 68 (media= 56) en los machos y entre 47 y 60 (media= 54,8) en las hembras; los machos poseen entre 24 y 30 (media= 26,4) escamas ventrales y las hembras entre 27 y 31 (media= 29,8) (Sá-Sousa, 2009b).

Los machos adultos en celo poseen el dorso verde, pardo verdoso o pardo, pero con los flancos siempre verdes. La extensión del color verde es mayor en los individuos de gran porte y en la época reproductora (M. Carretero, datos inéditos). Las hembras adultas, los inmaduros y los machos fuera del período de reproducción poseen el dorso y los costados pardos; la coloración ventral es principalmente blanquecina, por lo general sin puntos negros y rara vez con matices rosados o rojizos; las hembras en la época

inmadura a menudo tienen la región gular y a veces también el vientre amarillo muy claro (Sá-Sousa y Harris, 2002). En las escamas dorsales se ha descrito la presencia tanto de xantóforos como de iridóforos (Bowyer *et al.*, 1987).

Las líneas dorsales claras, si existen, tienen bordes irregulares y color verde brillante, en el caso de los machos, pero son más marcadas y también verdes amarillos o de color ocre en las hembras, si bien nunca continuas como en *P. bocagei* (Sá-Sousa *et al.*, 2000). El diseño negro dorsal de los adultos es muy fino y disperso por el dorso y costados, donde sobresalen los matices verdes o pardos; en las hembras el diseño es a menudo más reducido y se concentra en los bordes irregulares de las líneas dorsolaterales ventrales (Pérez-Mellado, 1998o). Las tonalidades pardas de la banda vertebral del dorso y la mayor extensión parda en los flancos son más frecuentes en los machos en celo del Sistema Central; los machos de Portugal y de Doñana presentan al menudo los costados de color verde brillante y la banda vertebral también verde o pardo verdosa (Sá-Sousa, 2001b; Sá-Sousa y Harris, 2002). La coloración ventral más común en ambos sexos es blanquecina con algunos puntos negros en las escamas ventrales externas, casi siempre con manchas azules o verdes. También son frecuentes las hembras de vientre amarillo claro (Doñana y Portugal), aunque en el Sistema Central existen también machos y hembras de vientre blanco con matices anaranjados o rojizos (Pérez-Mellado, 1981a, 1986b, 1998i; Sá-Sousa, 2001b, 2009). En todas las poblaciones, pero sobre todo en aquellas que habitan zonas de dunas, hay siempre algunos ejemplares adultos (un 7% de las hembras del Sistema Central que presentan diseño de tipo concolor, con pigmentación negra dorsal reducida o ausente (Pérez-Mellado, 1981a; Pérez-Mellado y Galindo, 1986; Sá-Sousa, 2001b, 2009).

Esqueleto: Los machos poseen en promedio 6,89 vértebras cervicales y las hembras 6,58. El número medio de vértebras del tronco es 20,39 en machos y 20,15 en hembras (Kaliontzopoulou *et al.*, 2008a).

Dimorfismo sexual: En general, los machos alcanzan mayor tamaño y peso que las hembras, tienen la cabeza proporcionalmente más voluminosa y las mandíbulas proporcionalmente más largas (Pérez-Mellado y Galindo, 1986; Sá-Sousa y Harris, 2002). Los inmaduros son menos dimórficos que los adultos, pero ya muestran diferencias sexuales en la forma de la cabeza cuando se aproxima a la talla de madurez sexual (Kaliontzopoulou *et al.*, 2008a). Machos y hembras difieren en la alometría de las dimensiones de la cabeza en relación con el tamaño corporal; los machos muestran un incremento desproporcionado del tamaño y dimensiones de la cabeza (Kaliontzopoulou *et al.*, 2008b). Los machos tienen las patas más largas y las hembras el cuerpo más largo (Kaliontzopoulou *et al.*, 2010a). Los machos tienen más poros sensoriales, más laminillas subdigitales, mayor escama masetérica, menor número de escamas ventrales y mayor apertura timpánica que las hembras

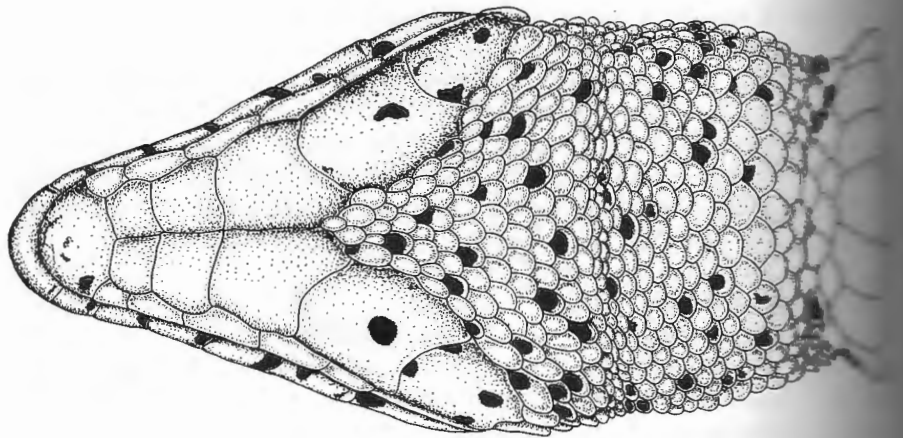


Fig. 63. Aspecto ventral de la cabeza de *Podarcis carbonelli*, ejemplar MNCN 17336.

(Kaliontzopoulou *et al.*, 2005, 2008b). *Podarcis bocagei* y *P. carbonelli* modifican sus patrones generales de dimorfismo sexual en simpatria. No hay algún cambio morfológico en el tamaño de la cabeza de los machos. Los machos presentan un área timpánica más desarrollada mientras que las hembras tienen la cabeza más redondeada (Kaliontzopoulou *et al.*, 2008b). Las diferencias observadas entre las dos especies en simpatria no parecen estar causadas por explotación competitiva de recursos y más bien parecen estar asociadas a la modificación de la influencia relativa de la selección natural sobre ambos sexos (Kaliontzopoulou *et al.*, 2007).

Datos genéticos y bioquímicos: Véase el apartado de Variabilidad (Sillero *et al.*, 2000; Sá-Sousa, 2001a; Sá-Sousa y Harris, 2002; Pinho *et al.*, 2007).

Variabilidad: Las oscilaciones climáticas que tuvieron lugar durante el Pleistoceno influyeron menos en la variabilidad genética de *P. carbonelli* que la de *P. bocagei*. *Podarcis carbonelli* tiene niveles medios de diversidad genética, de subestructuración y de crecimiento de población (Pinho *et al.*, 2007b). Hay inconsistencia entre marcadores mitocondriales y nucleares en la diferenciación de poblaciones, lo que sugiere que ha habido fragmentación reciente pero compleja. Probablemente, la reducción reciente de la diversidad borrado las huellas de su aislamiento glacial y su expansión posterior (Pinho *et al.*, 2011). Los modelos ecológicos actuales proyectados al pasado pueden corroborar este escenario filogeográfico (Sillero y Carretero, 2011).

P. carbonelli presenta una morfología coherente dentro de su área (Sá-Sousa 2001b; Sá-Sousa y Harris, 2002), se ha descrito un ligero y gradual cambio de la cabeza del norte hasta el sur del rango geográfico (Sá-Sousa 2009). Un estudio reciente de morfología y folidosis ha puesto de manifiesto que hay variación geográfica local en la talla y la forma y que las poblaciones meridionales, especialmente las de Doñana, son las más diferenciadas en biometría, folidosis y coloración. Hay mayor tamaño corporal en la Serra da Estrela y en la isla Berlenga (Kaliontzopoulou *et al.*, 2010c). Las poblaciones de la isla Berlenga, pertenecientes a la subespecie *P. c. berlengensis*, tienen un mayor tamaño corporal (hasta 70 mm de longitud hocico-nariz, con una media de 62,8 mm los machos), son más robustas, tienen la cabeza más alta, poseen las extremidades comparativamente más cortas, tienen un menor número de escamas dorsales y gulares y la placa masetérica especialmente muy grande; además, presentan una pigmentación negra ventral más intensa que el resto de poblaciones (Galán, 1985b; Vicente, 1985; Sá-Sousa *et al.*, 2000; Luz *et al.*, 2006). A pesar de su morfología distinta, *P. c. berlengensis* es genéticamente muy similar a la subespecie nominal (Sá-Sousa *et al.*, 2000; Harris y Sá-Sousa, 2001), especialmente a las poblaciones costeras más cercanas de las que se habría solo separado en la última transgresión marina del actual período interglacial (Pinho *et al.*, 2007a). Además, las cuatro poblaciones aisladas de *P. c. berlengensis* muestreadas tenían bajos niveles de divergencia, a pesar de las diferencias de talla –lagartijas significativamente más grandes en la isla Farilhão que en la isla Berlenga y las otras casi islas–. Genéticamente las poblaciones de Berlenga y de la casi isla de Farilhão fueron las más distintas, mientras que aquella de Farilhão (más lejana) y de la casi isla Baleal eran las más parecidas (Amaral, 2009).

Distribución geográfica: Endemismo ibérico con una distribución fragmentada (Mapa 34), probablemente como resultado de una reducción importante durante el Pleistoceno y el Holoceno (Sillero y Carretero, 2013). Actualmente su distribución está restringida a la parte occidental al sur del río Duero (Sá-Sousa, 1999, 2000, 2002, 2008). En Portugal se distribuye por gran parte de las provincias de Douro Litoral y Beira Litoral, además en algunas áreas de montaña de Beira Alta (sierras de Arada, Montemuro, Leomil, Lapa y Estrela) y Beira Baixa (sierra de Malcata) (Sá-Sousa, 1999, 2000). Al sur del río Mondego está presente en enclaves costeros muy fragmentados (p. ej. arenas de Leiria, Faroche-Baleal, Cabo Raso, Meco, Costa da Galé, Parque Natural del Sudoeste Alentejano y Costa Vicentina), orientados al noroeste, a lo largo de la costa atlántica de las provincias portuguesas de Estremadura, Alentejo y Algarve (Sá-Sousa, 2000, 2001a, 2002, 2008). Está presente en la isla Berlenga, Farilhão y Baleal (Vicente, 1985, 1989b), en las costeras casi islas de Peniche y Baleal (Sá-Sousa *et al.*, 2000; Sá-Sousa, 2001b) y en la isla Pessegueiro (Sillero, 2010). En España se encuentra solamente en el Sistema Central occidental, en las provincias de Salamanca (Castilla y León) y Cáceres (Extremadura), donde se localiza en las sierras de Gata, Peña de Francia y Las Hurdes. El valle del río

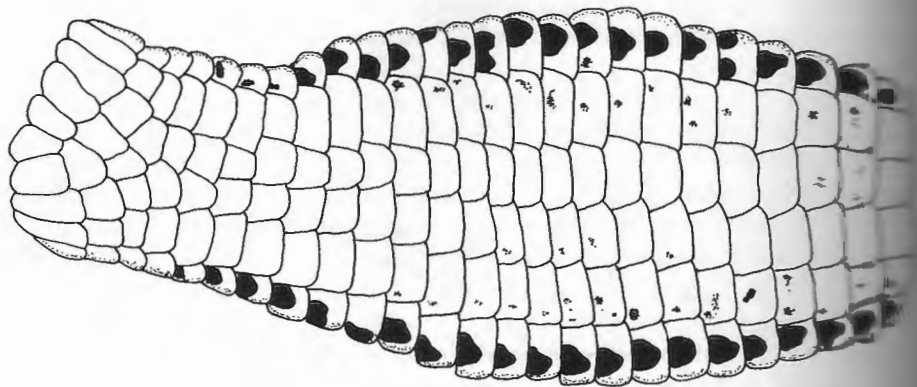


Fig. 64. Aspecto ventral de *Podarcis carbonelli*, ejemplar MNCN 10013.

Alagón es demasiado caluroso para *P. carbonelli*, lo que dificulta su expansión hacia el Sistema Central oriental (Pérez-Mellado, 1998o; Sillero y Carretero, 2012). Mucho más al sur, la especie aparece aislada en la provincia de Huelva (Andalucía) en los arenales de la zona de Doñana (Sá-Sousa *et al.*, 2002; Román *et al.*, 2006).

La distribución actual de *P. carbonelli* parece ser el resultado de una retracción causada por los cambios climáticos ocurridos en el Pleistoceno y Holoceno de otra distribución pasada más extensa, que ocuparía gran parte del área occidental de la península Ibérica (Sá-Sousa, 2001a, 2001b, 2002). Desde el último máximo glacial, esta especie sobreviviría al deterioro climático en refugios de reducida extensión, situados al sur del río Duero en Portugal (Ferrand de Almeida *et al.*, 2001; Sá-Sousa, 2001b). El balance entre el número de días anuales con helada y el coeficiente de aridez parece importante para explicar la presencia de esta especie (Sá-Sousa, 2001a). Más recientemente, los modelos ecológicos elaborados partiendo de puntuaciones geográficas y considerando las condiciones bioclimáticas recientes de los mismos, indican el régimen de precipitación y humedad como los factores más importantes (Sillero y Carretero, 2013). La proyección de la distribución pulsátil cuya retracción posglacial continúa actualmente sugiere esperar que se acentúe si se cumplen las predicciones de cambio climático (Sillero y Carretero, 2013). Cabe también destacar que la especie parece ocupar un nicho ecológico multimodal fruto de presiones ambientales más diferentes entre los diferentes subrangos de distribución (Sistema Central y Sistema

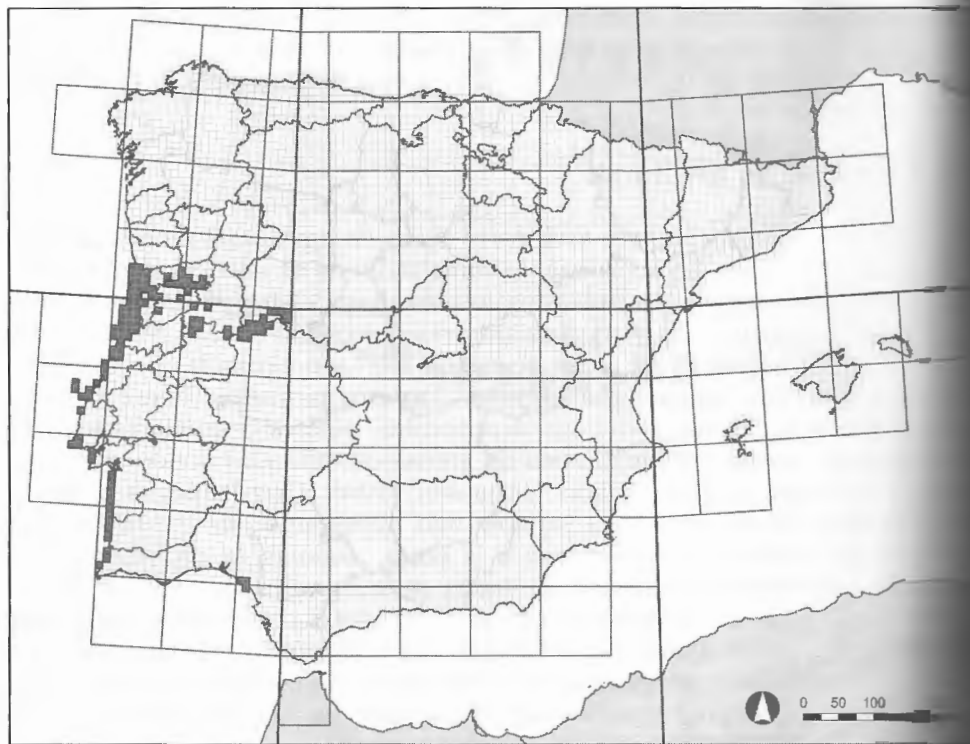
Carretero y Sillero, en prensa) que ya se manifiestan en la morfología (Poulou *et al.*, 2010).

Registro fósil: No hay datos.

Habitat: Es una especie que vive en el suelo de ambientes moderadamente húmedos y frescos. En las zonas de clima atlántico se encuentra en medios naturales, desde arenales y acantilados costeros hasta claros y linderos de bosques, zonas de matorrales y medios antropogénicos (Sá-Sousa, 2000, 2001b). En el Sistema Central ocupa áreas de media montaña ocupadas por robledales de *Quercus pyrenaica* o por brezales, tojales y piornales (Pérez-Mellado, 1986b). En Doñana vive en alcornocales, pinares o sabinares y zonas de matorrales, sobre todo en la zona de arenas estabilizadas donde usa como sustrato cualquier sustrato sólido (Magraner, 1986; Díaz-Paniagua y Rivas, 1997; Sá-Sousa *et al.*, 2001). La variable más importante que explica su distribución en Doñana es la distancia a la costa. Además, la probabilidad de encontrar esta especie es mayor en zonas de matorrales aclarados y menor en zonas de elevada cobertura vegetal o en sitios con escasa vegetación (Galán *et al.*, 2006). Puede ser relativamente antropófila, encontrándose en zonas de viviendas y jardines de la provincia de Beira Litoral, que constituye el núcleo de su área de distribución y donde es la especie de *Podarcis* dominante (Sá-Sousa, 2000, 2001b, 2009).

En el límite septentrional de su distribución se ha descrito una distribución simpátrica con *P. bocagei* (Sá-Sousa, 2000, 2001a, 2001b). Este fenómeno podría deberse a algún tipo de competencia entre estas especies, particularmente a favor de *P. bocagei*, que habría colonizado más recientemente la zona al sur del río Duero, donde ambas las especies se hallan presentes en simpatría en una estrecha franja de unos 600 x 150 m en la costa de Espinho (prov. Douro Litoral) (Sá-Sousa, 2000; Carretero *et al.*, 2002b). Ambas especies pueden potencialmente hibridar en esta zona aunque hay escasas evidencias de introgresión en las poblaciones vecinas (Pinho *et al.*, 2009). La simpatría en simpatria con poblaciones de *P. hispanicus* (tipos 1 y 2) es muy frecuente en todo el área de distribución geográfica de *P. carbonelli*, produciéndose generalmente una clara segregación espacial, ocupando *P. carbonelli* sobre todo las áreas de suelo con vegetación arbustiva dispersa (Sá-Sousa, 2001b, 2002; Sá-Sousa *et al.*, 2001). En condiciones de laboratorio se ha descrito la hibridación con la especie vecina *P. bocagei*, obteniéndose juveniles de la primera generación de un cruzamiento entre machos de *P. carbonelli* y hembras de *P. bocagei* (Galán, 2002c).

Actividad: En zonas litorales del norte de Portugal está activa todo el año (Carretero *et al.*, 2006b). El período anual de actividad de *P. carbonelli* en el Sistema Central tiene lugar normalmente entre marzo y noviembre, limitán-



Mapa 34. Distribución
íbero-baleár de *Podarcis
carbonelli*.

dose únicamente al soleamiento cerca de los refugios invernales en el resto del territorio (Pérez-Mellado, 1983b; Domingues, 1993). Su actividad presenta un ciclo diario bimodal asimétrico, más acentuado en el período de la mañana hasta el mediodía solar, a la par de otro pico menor a mediodía (Pérez-Mellado, 1983b). En Doñana está activa a lo largo de todo el año (Díaz-Paniagua y Rivas, 1987), aunque su actividad se reduce drásticamente en invierno y en verano (Román *et al.*, 2006). La termorregulación es térmica. En el Sistema Central se ha registrado una temperatura corporal de 32,3 °C (rango= 25,0-29,0 °C) en adultos activos, mientras que los capturados en sus refugios presentaban 24,4 °C (rango= 24,5-28,5 °C) (Pérez-Mellado, 1983b). La temperatura seleccionada en termogradiómetro en la población de Doñana es 30,1 °C (n= 10 machos adultos) (M.A. Carretero, inéditos). El patrón de movimientos parece regular pero en condiciones impredecibles el patrón se altera siguiendo un modelo de caos determinístico (Bowker *et al.*, 2010, 2013).

Alimentación: Se alimenta de Artrópodos de pequeño tamaño (entre 4 y 5 mm en el Sistema Central y entre 1 y 5 mm en las islas Berlengas); su dieta en el Sistema Central se basa en Coleópteros (25,87%), *Araneae* (18,82%) y Hymenópteros (17,45%). La dieta varía estacionalmente con un consumo máximo de hormigas durante agosto y de *Diptera* en abril. Las hembras consumen menos hormigas, y más *Araneae* y *Homoptera* (Pérez-Mellado, 1986c). En las islas Berlengas también los Coleópteros son las presas más consumidas a lo largo del año, excepto en invierno cuando *Hymenoptera* son predominantes. En las islas Berlengas los Gasterópodos son importantes en la dieta otoñal (Vicente, 1989b; Araújo y Vicente, 1990). En el litoral norportugués consumen principalmente Coleópteros, *Araneae* y *Diptera* (Araújo y Carretero, 2007).

Predadores: Se ha encontrado en la dieta de *Coronella girondica* en el Sistema Central (Pérez-Mellado, 1986b, 1998i).

Parásitos y enfermedades: Los niveles de infestación y la diversidad de parásitos son bajos. Roca *et al.* (1989, 2006) mencionan los Cestodos *Nematostoma tarentolae*, *Oochoristica gallica* y *Mesocestoides* sp. y los Nematodos *Quadrifida* gen. sp., *Skrjabinodon medinae*, *Spauligodon carbonelli*, *Skrjabinodon pyrenaica* Roca y García-Adell, 1988, *S. hoffmanni* Li, 1934 y *S. tauropoliakov*, 1930. El parásito más importante es *Spauligodon carbonelli*, que infecta especialmente a los machos adultos. La presencia del Trematodo *Platyplaima* sp. en las poblaciones del noroeste portugués parece estar relacionada con la presencia en la dieta de caracoles (Galdón *et al.*, 2006; Roca *et al.*, 2006). Roca y Galdón (2010a) han encontrado Hemogregarinas en la sangre del 69,75% de los ejemplares examinados. Los mismos autores (Roca y Galdón, 2010b) han detectado virus eritrocitarios de lagartos (LEV) con una presencia del 24,2%.

Reproducción y desarrollo: Hay una relación directa y positiva entre el tamaño corporal de los machos adultos y el grado de dominancia sobre otros machos, mientras que en las hembras el grado agonístico era independiente de la talla (Domingues *et al.*, 1991). Las pautas de comportamiento agonístico entre los machos adultos de *P. carbonelli berlengensis* durante el periodo reproductivo incluyen la extensión de la región gular y de las extremidades delanteras con compresión lateral del cuerpo, previamente a los combates (Sá-Sousa, 1992, 2009). Las pautas de cortejo y apareamiento observadas en *P. carbonelli berlengensis* incluyen, en los machos, la extensión de las extremidades delanteras y de la región gular, con compresión lateral del cuerpo al aproximarse a la hembra, persecución y sujeción de esta mediante mordiscos en la cola y flancos. Por su lado, en la hembra se observan cuando se le aproxima el macho, rápidos movimientos de patoleo de las extremidades anteriores, elevación de la cabeza y agitación de la cola (Sá-Sousa, 1992, 2009).

Los machos poseen la capacidad de discriminar entre los olores de hembras de su especie de los de hembras de *P. bocagei* (Barbosa *et al.*, 2005). Del mismo modo, en el Sistema Central, donde convive en sintopía con *P. hispanicus* morfotipo 1b, los machos de esta última especie son capaces de discriminar químicamente entre las hembras de *P. carbonelli* y las hembras conespecíficas (Cooper y Pérez-Mellado, 2002a). El período de cortejos y apareamientos suele tener lugar entre marzo y principios de julio (Ferrand de Almeida *et al.*, 2001). En las poblaciones litorales del norte de Portugal, que están activas todo el año, la estación de reproducción se extiende desde febrero a julio. En estas poblaciones, la presencia de espermátidas, espermátidas e incluso espermatozoos en otoño y principios del invierno sugiere que la espermatogénesis es de tipo mixto. Los espermatozoides se encuentran en el epidídimo solamente en la estación de reproducción (Carretero *et al.*, 2006b). En el Sistema Central, el ciclo espermatogénico de *P. carbonelli* corresponde al tipo vernal: el volumen testicular disminuye notablemente desde el comienzo de la primavera y a lo largo de todo el verano (Pérez-Mellado, 1982c). La vitelogénesis de las hembras comienza en abril y se extiende hasta junio. La puesta se extiende, pues, en el Sistema Central en un único período de mayo a junio, y se compone de 1 a 5 huevos, con una media de 2,3 huevos por puesta (Pérez-Mellado, 1982c). En la isla Berlengas, el ciclo espermatogénico de *P. carbonelli berlengensis* es de tipo mixto: espermatocitogénesis estival, espermiogénesis vernal retardada y maduración de los espermatozoides en primavera (Vicente, 1989b); lo mismo sucede en el litoral norte portugués (Carretero *et al.*, 2006b). La vitelogénesis de las hembras comienza en marzo y se extiende hasta junio, sucediendo a continuación tres períodos de puestas (abril, mayo, junio-julio), cada una constituida por 1 a 4 huevos, con una media de 2,1 por puesta (Vicente, 1989b). Hay una correlación positiva entre el número de huevos por puesta y el tamaño corporal de las hembras (Pérez-Mellado, 1982c; Vicente, 1989b). En el Sistema Central los recién nacidos aparecen a partir del mes de agosto (Pérez-Mellado, 1982c). Los recién nacidos de *P. carbonelli berlengensis* aparecen entre finales de julio y finales de septiembre (Vicente, 1989b).

Estructura y dinámica de poblaciones: La madurez sexual se alcanza en ambos sexos, en el primer año en las poblaciones costeras y con dos años de edad en las poblaciones de montaña del interior (Ferrand de Almeida *et al.*, 2001).

En el Sistema Central se pueden encontrar densidades superiores a las 300 ej./ha (Pérez-Mellado, 1998i), pero más recientemente se ha registrado un fuerte descenso de la población (Sillero *et al.*, 2012). En Portugal es una especie generalmente escasa y solo abunda en las provincias de Beira Litoral y Douro Litoral (Sá-Sousa, 2001b, 2002, 2009), donde en una zona de pinar de Cantanhede se han cuantificado en 1.500-1.600 ej./ha (Domingues, 1995). En las islas Berlengas alcanza más de 4.000 ej./ha en otoño y 2.000 ej. adultos en primavera (Vicente y Barbault, 2001).

En la isla Berlenga los machos no dominantes ocupan áreas de 162,9 m² (rango= 62,6-163,2 m²), pero los machos dominantes y polígamos tan solo ocupan 24,6 m² (rango= 14,0-35,3 m²) y en general las hembras ocupan áreas reducidas de 2,3 m² (rango= 1,2-3,4 m²) (Vicente, 1989b).

Conservación: Está incluida en la categoría global de la IUCN (2008) de “En Peligro EN B1ab(i,ii,iii,iv,v)” (Sá-Sousa *et al.*, 2009b). Se justifica porque su área de distribución es menor de 5.000 km², su distribución está fuertemente fragmentada y hay un declive continuado en la extensión de su presencia, su área de distribución, la extensión y calidad de su hábitat, el número de localidades y el número de adultos (Sá-Sousa *et al.*, 2009b). En España está incluida en la categoría de la IUCN (2002) de “Preocupación Menor LC” (Sá-Sousa, 2002).

Los factores de amenaza principales para la especie son los incendios forestales, la sustitución de los melojares y sus etapas subseriales por plantaciones forestales de Coníferas y la degradación de las dunas litorales (Pérez-Mellado, 1986a, 1986b, 1998i; Carretero *et al.*, 2002b; Sá-Sousa, 2002). En la isla Berlenga ha sufrido una significativa disminución en la densidad con el fuerte aumento de la gaviota patiamarilla, *Larus cachinnans* Pallas, 1811 (Vicente y Barbrault, 2001). La contaminación de los suelos por fertilizantes agrícolas puede contribuir al declive de la especie. En experimentos en los que se incubaron huevos de *P. carbonelli* en sustrato al que se añadió una solución de nitrato de amonio, se registró incremento de la mortalidad embrionaria y menor talla y peso de los recién nacidos (Marco *et al.*, 2004b). Adultos expuestos a cadáveres en la dieta mostraron los mayores niveles de acumulación en el digestivo durante las primeras cinco semanas (Mann *et al.*, 2006), pero aparentemente la especie es capaz de eliminarlo a medio plazo (Mann *et al.*, 2007).

Podarcis hispanicus (Steindachner, 1870) (figs. 65-68 y Mapa 35)

Podarcis oxycephala var. *hispanica* Steindachner, 1870. *Sitzungsber. Akad. Wiss.*

Wien. Math.-Naturwiss. Kl., Abt. I, 62(8): 350

Nombre vulgar: Lagartija ibérica

Autor: Alfredo SALVADOR y Miguel Ángel CARRETERO

Durante mucho tiempo se ha examinado la variación de *Podarcis hispanicus* sobre la base de la morfología, coloración y folidosis con el fin de dilucidar los patrones geográficos existentes, obteniéndose resultados poco esclarecedores y conclusiones taxonómicas insatisfactorias (Boulenger, 1905; Klemmer, 1959, 1964; Mertens y Wermuth, 1960; Salvador, 1974b; Blasco y Lucena, 1975; Guillaume, 1976a; Blasco, 1980; Pérez-Mellado, 1981a; Busack, 1985; Guillaume *et al.*, 1985; Bea *et al.*, 1986; Guillaume y Geniez, 1986a, 1986b; Pérez-Mellado y Galindo, 1986; Guillaume, 1987; Carretero y Llorente, 1993c).

La utilización de marcadores genéticos ha permitido comenzar a comprender la complejidad evolutiva de las poblaciones asignadas a este taxon, con-