

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:

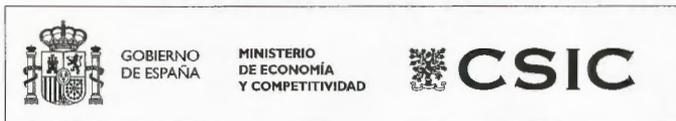
MARCO, A., MONZÓN-ARGÜELLO, C., TOMÁS, J. y LÓPEZ-JURADO, L.F., 2014. *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758). En: *Reptiles, 2ª edición, revisada y aumentada*. SALVADOR, A. (Coordinador). *Fauna Ibérica*, vol. 10. RAMOS, M.A. *et al.* (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid: 89-108.

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 *Hemorrhois* 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 erythrorus* (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

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 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, 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)

Variedad *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-

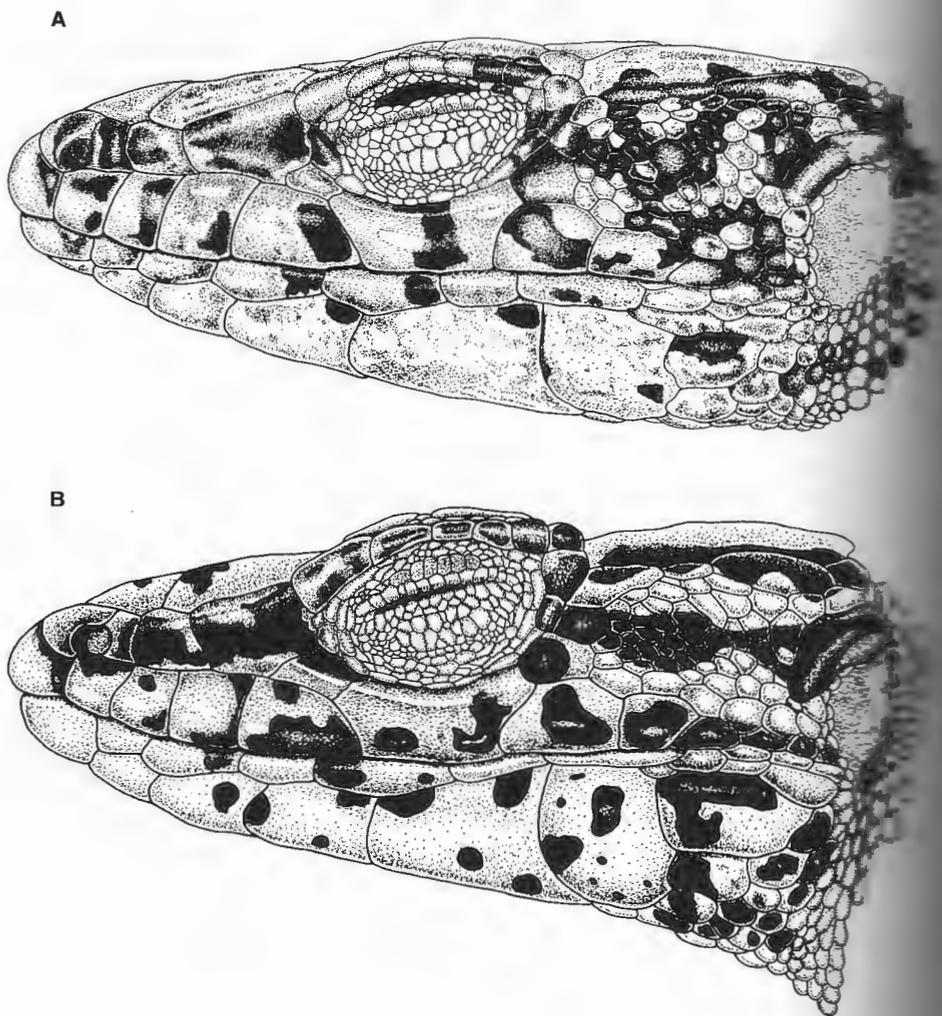
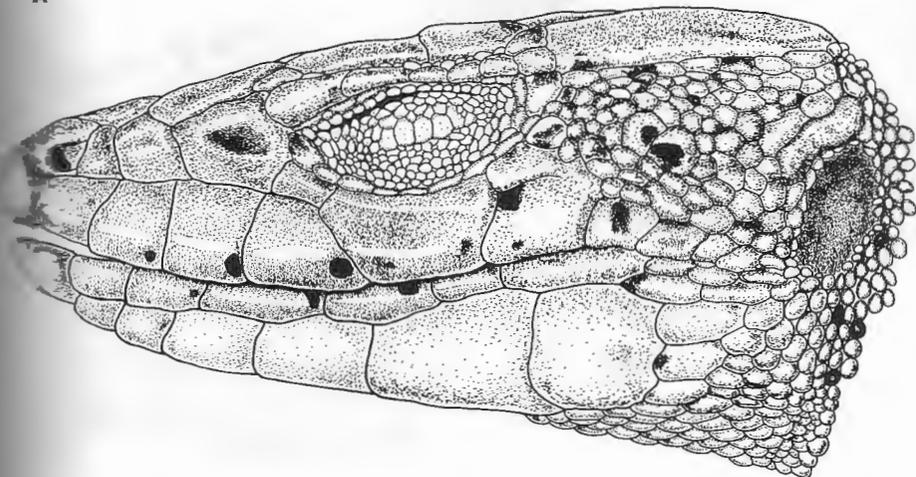


Fig. 65. Aspecto lateral de la cabeza de *Podarcis hispanicus*: ejemplar MNCN 6398 de Cercedilla (Madrid) (A), ejemplar MNCN 6686 de Fuenterrabía (Guipúzcoa) (B).

siderando *P. hispanicus* como un complejo de especies (Harris y 2002; Pinho *et al.*, 2003). Se ha identificado en el suroeste ibérico relacionado con *vaucheri* del norte de África (Harris *et al.*, 2002a). Comparación entre patrones de divergencia mitocondrial y nuclear ha manifestado el estatus específico de *P. bocagei*, *P. carbonelli* y *P. vaucheri*. En general, se han detectado bajos niveles (o a veces nulos) de hibridación en las zonas de contacto entre *P. bocagei* y *P. carbonelli*, *P. bocagei* y

A



B

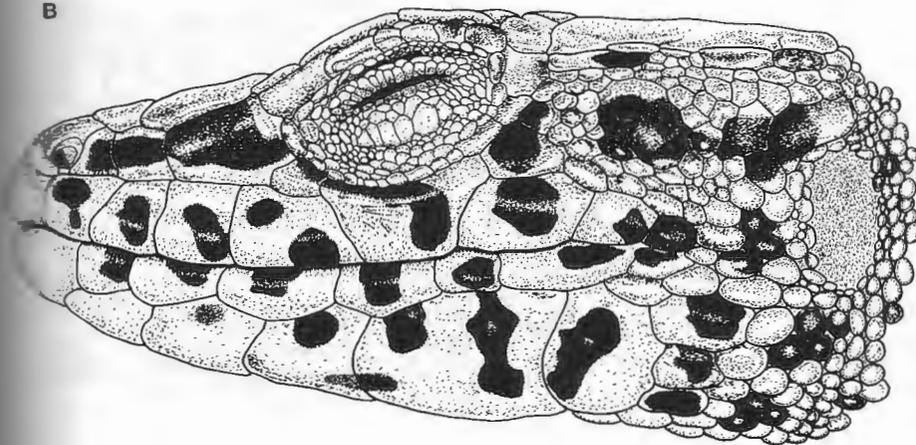


Fig. 66. Aspecto lateral de la cabeza de *Podarcis hispanicus*: ejemplar N 9081 de Valencia

(Valencia) (A) y ejemplar SMF 43861 de las islas Columbretes (B).

tipo 1A, *P. vaucheri* y *P. carbonelli*, así como de *P. hispanicus* tipo 1A y *P. carbonelli*. En todo caso, los marcadores genéticos sugieren introgressión derivada de episodios anteriores de hibridación (Pinho *et al.*, 2003, 2006, 2007a, 2007b, 2008, 2009, 2011; Carretero, 2008b; Kaliontzopoulou *et al.*, 2011). Es importante recalcar que la actual aceptación de *P. bocagei*, *P. carbonelli* y *P. vaucheri* no corresponde a una mayor evidencia genética para estas tres formas en comparación con el resto de los todavía innominados

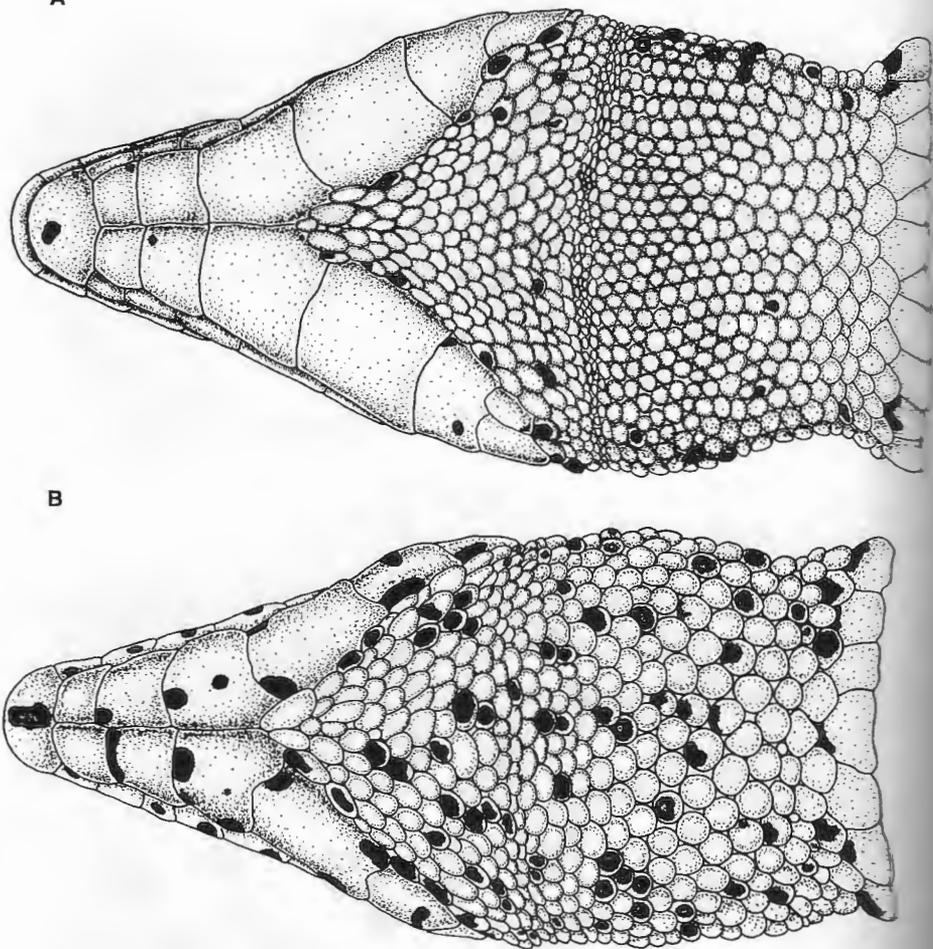


Fig. 67. Aspecto ventral de la cabeza de *Podarcis hispanicus*: ejemplar MNCN 6393 de Cercedilla (Madrid) (A), ejemplar MNCN 6687 de Fuenterrabia (Guipúzcoa) (B).

miembros del complejo *P. hispanicus*. En todo caso, hay un fuerte soporte que aquellas formas, todavía incluidas en *P. hispanicus*, forman un parafilético respecto a las tres anteriores.

Esqueleto: La región anterodorsal de la espina neural del axis alcanza una altura similar o superior al extremo posterodorsal de la misma. Las espinas neurales del resto de vértebras cervicales son relativamente bajas. Hay

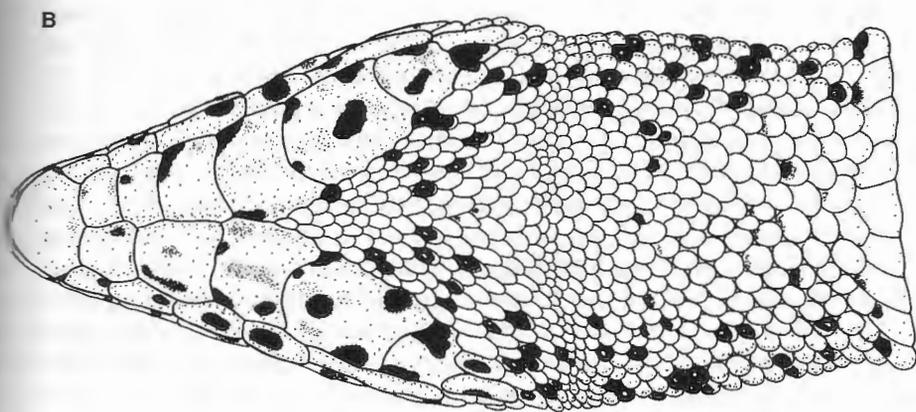
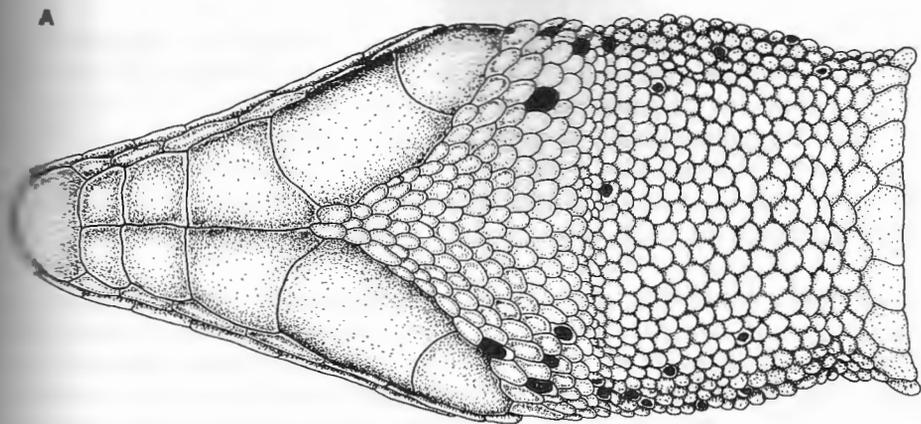


Fig. 68. Aspecto ventral de la cabeza de *Podarcis hispanicus*: ejemplar MCN 9075 de Valencia

(Valencia) (A) y ejemplar SMF 43862 de las islas Columbretes (B).

29 vértebras presacrales y de 45 a 52 vértebras caudales, de las cuales las 6 proximales carecen de planos intravertebrales de fractura (Barbadillo, 1989a). De 5 a 8 vértebras caudales presentan planos completos de fractura (Barbadillo *et al.*, 1995). La autotomía caudal es máxima. El músculo *caudomemoralis longus* se separa de sus conexiones vertebrales durante la autotomía y vuelve a conectar con los nuevos cartílagos durante la regeneración (Russell *et al.*, 2001). Se ha observado que durante el crecimiento craneal las

áreas laterales son las que se osifican más tempranamente (Garrido *et al.*, 1990). En el quiridio se observa que los dedos crecen de modo más lento que los elementos proximales de las extremidades, que por tanto son responsables del elongamiento de estas respecto a la longitud corporal (Sánchez *et al.*, 1989; Pérez-Mellado, 1998j). Los procesos posterior y paroccipital del proótico y otooccipital son cortos (Barahona y Barbadillo, 1998). Sobre la morfología de la columela véase Ruiz de la Concha y Blasco (1998).

Dimorfismo sexual: En general, los machos son algo mayores que las hembras, con cabezas más anchas y patas relativamente más largas (Blasco, 1980; Braña, 1996; Pérez-Mellado, 1998j). En las hembras, el diseño dorsal no suele ser reticulado, sino que los costados están exteriormente flanqueados por dos bandas dorsolaterales de bordes nítidos y de un color que oscila entre el blanco puro y el verde intenso. La presencia o no de bandas dorsolaterales es muy variable aunque, ciertamente, es más frecuente en las hembras. Existen poblaciones de *P. hispanicus* tipo 1A en las que tanto machos como hembras son reticulados mientras que en otras los machos son reticulados y las hembras rayadas o reticuladas. Tanto en el noreste como en el sureste ibérico es frecuente que machos y hembras sean rayados. En todo caso hay una fuerte variabilidad de patrón entre linajes, poblaciones e individuos. La parte interior de dichas bandas posee, en general, otra banda negruzca. En las islas Columbretes, Castilla y Bauwens (1991b) han observado que los machos poseen cabezas mayores, patas anteriores y posteriores más largas y mayor peso que las hembras. Los machos tienen de seis a ocho vértebras caudales con planos completos de fractura, mientras que las hembras presentan solo de cinco a siete con dicha característica (Barbadillo *et al.*, 1995). Además, los machos poseen colas no regeneradas significativamente más largas que las hembras (Barbadillo y Bauwens, 1997). También se ha detectado dimorfismo sexual en el encéfalo, mostrando los machos unos bulbos olfatorios de mayor tamaño en correspondencia con su mayor capacidad de discriminación química (Sampedro *et al.*, 2008; Font *et al.*, 2012a).

Datos genéticos y bioquímicos: Cariotipo formado por $2n=38$ cromosomas acrocéntricos, con 36 macrocromosomas y 2 microcromosomas (Calera y Cano, 1979; de Smet, 1981a; Olmo *et al.*, 1987; Odierna *et al.*, 1993), aunque no se ha realizado un estudio comparado del cariotipo de los diferentes linajes. La hembra es el sexo heterogamético y se considera que el tipo de cromosomas sexuales de *P. hispanicus* responde al patrón más primitivo de la familia *Lacertidae* (Odierna *et al.*, 1993).

Variabilidad: *Podarcis hispanicus* es un grupo parafilético respecto a *P. bocagei*, *P. carbonelli* y *P. vaucheri*, cuyos linajes taxonómicamente innominados (excepto *P. liolepis*, cuyo estatus nomenclatural es dudoso, véase más adelante) podrían representar también especies diferentes. La variabilidad morfológica entre linajes de *Podarcis* ibero-magrebíes (incluyendo *P. carbonelli*

de *P. bocagei* y *P. vaucheri*) puede hasta verse sobrepasada por la variabilidad entre poblaciones. Hay gran variabilidad entre los linajes de *P. hispanicus* y la fuente principal de variación está representada por la longitud de cabeza y cuerpo, las dimensiones de la cabeza y la longitud de los miembros. También hay gran variación entre las poblaciones de un mismo linaje, especialmente en la forma del cuerpo (Kaliontzopoulou *et al.*, 2012b).

Hay un linaje noroccidental o tipo 1, también llamado forma *lusitanica* por Guillaume (1987), que es el linaje hermano de *Podarcis bocagei* y cuya especiación habría tenido lugar hace unos tres millones de años. Ambos serían ser conespecíficos, pero su adaptación a distintos tipos de hábitat habría favorecido el aislamiento entre ambos. *Podarcis bocagei* se encuentra en el suelo y el linaje noroccidental vive en rocas. La evidencia no permite distinguir si dicha adaptación ha sido causa de especiación ecológica o bien de frecuencia de un desplazamiento de caracteres entre especies aisladas respectivamente. En todo caso, son los linajes de *Podarcis* ibéricos cuya distribución más se solapa (mutuamente casi un 50%) y se hallan en sintopía con mucha frecuencia. Además, los machos de *P. bocagei* y del linaje tipo 1 de *P. hispanicus* son capaces de discriminar químicamente entre las hembras de su especie y de la otra, aunque las hembras no son capaces de discriminar entre machos de ambas especies. Estos resultados sugieren que las diferencias de señales químicas entre hembras pueden contribuir al aislamiento reproductivo entre ambos (Barbosa *et al.*, 2006). También difieren en la morfología de la cabeza, robusta en *P. bocagei* y aplastada en el linaje noroccidental, lo cual se relaciona con el tipo de hábitat en que viven, pero solamente los sexos difieren en la fuerza del mordisco (Kaliontzopoulou *et al.*, 2012a). En el linaje noroccidental el patrón dorsal de coloración es oscuro y el vientre blancuzco (Sá-Sousa *et al.*, 2002). Se han encontrado dos linajes en este linaje (Pinho *et al.*, 2004b), uno en el sur de Castilla y León, Toledo y Madrid y el otro en el resto de su área (Kaliontzopoulou *et al.*, 2011). La longitud de cabeza y cuerpo de los machos mide en promedio 52,9 mm en Galicia y Portugal, 56,0 mm en Gredos y 57,0 mm en la meseta norte (Pérez-Mellado y Galindo, 1986); en la Sierra de Guadarrama dicho tamaño medio es de 63,5 mm (Mellado y Olmedo, 1981). En la costa de Galicia la longitud de cabeza y cuerpo de los machos mide en promedio 52,9 mm, en las islas Cíes 53,6 mm, en la isla de Ons 58,0 mm y en la isla de Sálvora 65,1 mm (Galán, 2003b). Hay también tendencia al aumento de tamaño en las poblaciones insulares de la ría de Arousa (Galán, 2003b; Arntzen y Sá-Sousa, 2007). Se ha citado un ejemplar melánico en Salamanca (Pérez-Mellado, 1984) y otro en Ciudad Rodrigo (García-Muñoz *et al.*, 2011b). El único taxon asociado con el área de distribución de este linaje es *guadarramae* Boscá, 1916. Geniez *et al.* (2014) han propuesto para este linaje la categoría de especie, *Podarcis guadarramae*, asignando las poblaciones orientales (Tipo 1B, Pinho *et al.*, 2006, 2007a, 2008) a la subespecie típica y las occidentales (Tipo 1A, Pinho *et al.*, 2006, 2007, 2008) a un nuevo taxon, *Podarcis guadarramae lusitanicus*.

Hay un linaje suroccidental o tipo 2 que es el linaje hermano de *Podarcis carbonelli*, del que se habría diferenciado hace unos tres millones de años, pero podrían ser conespecíficos. La cabeza es robusta y el dorso es verde o pardo amarillento (Sá-Sousa *et al.*, 2002). Se ha observado que los machos de tipo 1 y del tipo 2 difieren en la composición química de las secreciones de los poros femorales, lo que podría influir en el aislamiento reproductivo de los linajes (Martín y López, 2006c). Sin embargo, ni los machos ni las hembras son capaces de discriminar entre los olores del sexo opuesto de los dos linajes (Martín y López, 2006d). Las respuestas de los machos a olores de poblaciones de tipo 1 y 2 en Madrid reflejan la abundancia de dos tipos de lípidos (colesterol y provitamina D3) en las secreciones femorales de cada población (Gabirot *et al.*, 2012). A falta de un análisis genético de estos ejemplares, estos resultados son de difícil interpretación porque pueden pertenecer a linajes diferentes, al mismo linaje o ser híbridos. No hay ningún taxón asociado con el área de distribución de este linaje. Geniez *et al.* (2014) han propuesto para este linaje la categoría de especie, denominándola *Podarcis virescens*.

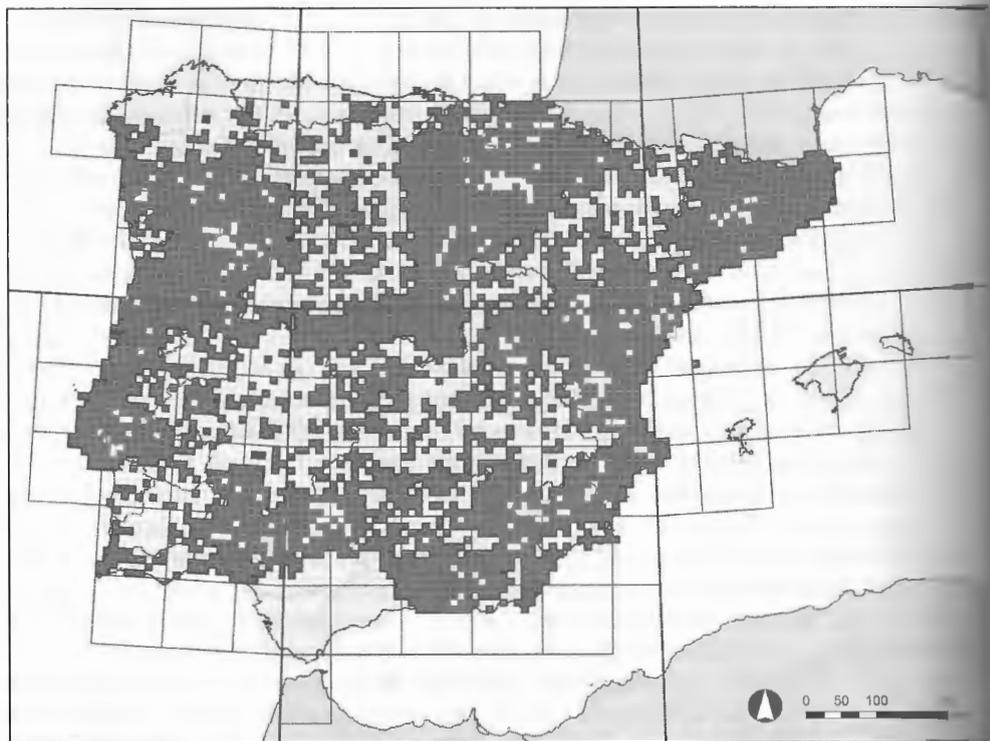
Hay un tercer linaje en el noreste, que se encuentra en Cataluña, Aragón, sur de Francia y Comunidad Valenciana, al que también pertenece las poblaciones de las islas Columbretes (Harris y Sá-Sousa, 2002). Por el este alcanza Cantabria y Zamora (Monasterio de Moreruela, Kaliontzopoulou *et al.*, 2012b). Hay divergencia genética entre las poblaciones de Columbretes, aunque las distancias genéticas con el resto de poblaciones del noreste peninsular y sureste de Francia son relativamente reducidas (Castilla *et al.*, 1998). Las poblaciones de Cataluña, Aragón y norte de la Comunidad Valenciana tienen mayor talla, el vientre varía del blanco al amarillo y anaranjado y el dorso muestra un retículo oscuro que a menudo forma bandas longitudinales también en los machos. En Cataluña miden en promedio de longitud de cabeza y cuerpo 44,9 mm los machos y 44,4 mm las hembras. (Vives-Balmaña, 1982). En una población de Barcelona, los machos miden en promedio 50,4 mm y las hembras 48,8 mm (Kaliontzopoulou *et al.*, 2006). En Torredembarra (Tarragona), los machos miden en promedio 45,8 mm y las hembras 43,3 mm (Carretero y Llorente, 1993c). En la isla Meda Gran, los machos miden entre 42,2 y 57,4 mm y las hembras entre 42,2 mm y 56,0 mm (Carretero *et al.*, 1993). En Francia viven poblaciones de pequeña talla, con una longitud máxima de cabeza y cuerpo de 55,0 mm en machos y 50,0 mm en hembras. Los machos tienen el dorso reticulado y las hembras a menudo también (Guillaume y Geniez, 1986a). En el País Vasco, los machos miden en promedio de longitud de cabeza y cuerpo 53,9 mm y las hembras 50,3 mm. En Urgull-Santa Clara (San Sebastián) los machos miden 65,7 mm y las hembras 61,3 mm. El número de escamas dorsales es en promedio 52,8 en machos y 52,6 en hembras del País Vasco y 53,1 en machos y 51,1 en hembras de Urgull-Santa Clara (Bea *et al.*, 1986). Los machos de las islas Columbretes miden en promedio 68 mm de longitud de cabeza y cuerpo y las hembras 61,9 mm (Castilla y Bauwens, 1991b) o bien 65,3 mm en machos y 61,7 mm en hembras.

(Castilla, 1991). Se ha citado un caso de melanismo en las islas Columbretes (Castilla, 1994) y otro en Álava (Tejado y Potes, 2002). Asociados con el área de distribución de este linaje están los táxones *atrata* Boscá, 1916; *columbretensis* Eisentraut, 1930; *mancolibrensis* Eisentraut, 1930; *sebastiani* Klemmer, 1964 y *cebennensis* Guillaume y Geniez, 1986. Renoult *et al.* (2009) han elevado al linaje nororiental al estatus de especie y Renoult *et al.* (2010a) han señalado que el nombre válido para este taxon sería *liolepis* Boulenger, 1905; sin embargo, Valencia, la localidad donde fue descrito, pertenece al linaje *hispanicus* en sentido estricto (Kaliontzopoulou *et al.*, 2011). Por lo tanto, el nombre del linaje nororiental debería ser *Podarcis atratus* Boscá, 1916, en caso de ser separado como especie.

En la región suroriental de la península Ibérica se han identificado tres linajes adicionales; dos de ellos forman un grupo monofilético que está emparentado con *Podarcis vaucheri*. Uno es el linaje *hispanicus* en sentido estricto que está situado más al norte. Cabe aun confirmar si esta forma, descrita por Steindachner en 1870, es la que se halla presente en la localidad típica de Monte Agudo (Murcia), como indica su nombre. Asociados con la distribución de este linaje están los táxones *hispanicus* Steindachner, 1870; *steindachneri* Bedriaga, 1886 y *liolepis* Boulenger, 1905. Un segundo linaje es el de Alicante y Murcia, el cual no tiene aún táxones asociados. El tercero es el linaje Galera, por la localidad granadina donde fue primero descubierto, el cual forma un grupo monofilético con el linaje nororiental del que divergió hace unos 9,15 a 10 millones de años (Kaliontzopoulou *et al.*, 2012a). Este linaje tampoco tiene táxones asociados. Estos linajes tienen una talla muy pequeña, cabeza y extremidades gráciles y carecen normalmente de escama subocular. Es habitual que presenten patrones dorsales rayados y, frecuentemente, una línea vertebral doble, al menos en la parte anterior del dorso (Geniez *et al.*, 2007).

Actualmente se considera que no es taxonómicamente satisfactoria la inclusión de todos los linajes en un solo taxon, *P. hispanicus*, si bien es necesario un estudio más detallado de las zonas de contacto entre linajes (Carretero, 2008b). La frecuente discordancia entre marcadores genéticos, fruto de eventos de introgresión más o menos antiguos (Renoult *et al.*, 2009), recomienda prudencia a la hora de aceptar nuevos táxones basados en una evidencia molecular limitada. En el futuro, se espera que las técnicas de ultrasecuenciación con marcadores múltiples, un estudio más pormenorizado de las zonas de contacto, así como la integración de datos genéticos con otras fuentes de evidencia (experimentos de comportamiento, análisis morfométricos, modelos ecológicos) contribuyan a resolver la compleja sistemática del grupo.

Distribución geográfica: Se han identificado genéticamente como pertenecientes al linaje noroccidental ejemplares del centro y norte de Portugal, Oporto, Salamanca, León, Zamora y Ávila; también se han asignado a este linaje ejemplares procedentes de El Piornal (Cáceres), Las Ventas con Peña



Mapa 35. Distribución ibero-baleares de *Podarcis hispanicus*.

Aguilera (Toledo) y Torrejón de la Calzada (Madrid) (Kaliontzopoulou *et al.*, 2012a). Probablemente pertenezcan a este linaje la mayoría de las poblaciones del noroeste, aunque están por precisar con más detalle los límites de su distribución. Su distribución incluiría diversas islas de la costa gallega, como Sagres, Sálvora y Noro en La Coruña y Rúa, Ons, San Clemente, Montezudo, San Martín, Toralla, Estela de Fora y Estela de Terra en Pontevedra (Mateo, 1990) y Onza y Faro (Galán y Fernández-Arias, 1993). En la ría de Arousa se encontraría en las islas de Coroso, Jidoiro Pedregoso, Noro, Rúa, Sálvora y Vionta (Mateo, 1990; Arntzen y Sá-Sousa, 2007). En Galicia, el límite septentrional de su distribución estaría marcado por la isoterma anual de los 14 °C (Galán, 1986b). Han sido asignadas al linaje suroccidental localidades del sur de Portugal, Cáceres, Badajoz, Toledo, Jaén, Albacete, Guadalajara y Cuenca (Kaliontzopoulou *et al.*, 2012a).

El linaje nororiental se encuentra en el sur de Francia (Guillaume *et al.*, 1985; Geniez y Guillaume, 1989; Michelot en: Geniez y Guillaume, 1989, *ibid.*

1991; Crochet y Geniez, 2000; Pottier, 2005), Cataluña y Aragón, este y centro de Castilla y León y País Vasco (Kaliontzopoulou *et al.*, 2012a). También está presente en cuatro islotes del archipiélago de las Columbretes: Columbrete Grande, Horadada, Mancolibre y El Lobo (Klemmer, 1959, 1961; Castilla *et al.*, 1987; Castilla, 1991; Castilla y Bauwens, 1991b, 1996) y en las islas Medas (Balcells, 1964; Pascual, 1984; Carretero *et al.*, 1993). La distribución del linaje Albacete y Murcia se encuentra en localidades de estas provincias, además de Alicante (Kaliontzopoulou *et al.*, 2012a). El linaje Galera se encuentra en localidades de las provincias de Murcia, Almería y Granada (Kaliontzopoulou *et al.*, 2012a). El linaje *hispanicus* vive en localidades de Cuenca, Valencia, Albacete, Granada y Murcia (Kaliontzopoulou *et al.*, 2012a).

La distribución de *P. hispanicus* sin distinción de linajes se aprecia en el Mapa 35 y puede encontrarse información general sobre ella en Salvador (1985), Pérez-Mellado y Galindo (1986), Asociación Herpetológica Española (1989) y Pérez-Mellado (1997c) y regional o provincial en Bas (1983) y Galán (1986b) para Galicia, Roca *et al.* (1983) para Valencia, Falcón y Clavel (1987) para Aragón, Barrio (1996) para Teruel, Zaldívar *et al.* (1988) para La Rioja, Gosá (1988) para la vertiente cantábrica del País Vasco, García-Paris *et al.* (1989a, 1989b) para Madrid, Dicenta *et al.* (1989) y Hernández *et al.* (1993) para Murcia, Vives-Balmaña (1990) y Llorente *et al.* (1995) para Cataluña, Pérez-Quintero (1990) para Huelva, Galán y Fernández-Arias (1993) para Galicia, Gosá y Bergerandi (1994) para Navarra, Meijide *et al.* (1994) para Soria, da Silva (1995b) para Badajoz y Lizana *et al.* (1995) para Sevilla.

Registro fósil: No existe ningún resto asignable con seguridad a esta especie en el registro fósil ibérico.

Hábitat: En la Sierra de Francia selecciona rocas con una altura superior a 1 m y evitan zonas de arena, hierba o de matorrales (Diego-Rasilla y Pérez-Mellado, 2003). En la Sierra de Guadarrama se encuentra en roquedos en el pinar de pino silvestre (Mellado y Olmedo, 1981). En Sierra Morena de Huelva se detecta en rocas y troncos de árboles (Mellado *et al.*, 1975), aunque estos datos podrían referirse a *P. vaucheri*. En zonas del País Vasco y Navarra se acantona sobre suelos despejados con cobertura arbustiva escasa y sustitutos rocosos de arenisca (Gosá, 1987b; Gosá y Bergerandi, 1994). En Cataluña puede hallarse también en el suelo, particularmente si *P. muralis* está presente (Llorente *et al.*, 1995).

Actividad: Es activa durante todo el año en numerosas localidades de la Península Ibérica (Pérez-Mellado, 1981a, 1983b; Mellado y Olmedo, 1987; Llorente *et al.*, 1991). Está activa todo el año en las islas atlánticas de Galicia (Galán, 2003b). Activa todo el año en la Sierra de Francia, la salida en invierno se produce con temperaturas superiores a 13 °C (Pérez-Mellado, 1983b).

La actividad diaria es unimodal en invierno y parte de la primavera y bimodal en verano (Pérez-Mellado, 1983b; Llorente *et al.*, 1991). La actividad diaria es mayor a partir del mediodía (Pérez-Mellado, 1983b). El incremento experimental de la densidad altera los patrones de actividad, incrementando las interacciones y disminuyendo el tiempo dedicado a descanso (Diego-Bella y Pérez-Mellado, 2000). La máxima actividad se da en mayo y la mínima en octubre en el Sistema Central (Pérez-Mellado, 1983b). La invernada tiene lugar en fisuras rocosas y pueden observarse agregaciones de hasta 45 individuos en el mismo refugio en la Sierra de Francia (Pérez-Mellado, 1983b). En el sureste está activa todo el año (Zamora Salmerón, 1997) y en Cataluña es más activa en arenales costeros durante el otoño. Lo que sucede en Torredembarra y en Aiguamolls de l'Empordà es que actúa como especie marginal que prácticamente no se reproduce en el arenal pero entra desde la periferia en otoño e invierno (Carretero, 1993). En Columbretes (Castilla *et al.*, 1989; Castilla y Bauwens, 1991b, 1996) permanece enterrada en invierno en fisuras de vallas de piedra.

Es un termorregulador activo y preciso (Bauwens *et al.*, 1995a, 1995b, 1996; Díaz *et al.*, 1996a). Las diferencias ambientales entre zonas de montaña y llanura pueden dar lugar a diferencias en morfología y biología térmica que permiten maximizar la termorregulación bajo condiciones climáticas locales (Gabirot *et al.*, 2013) que, sin embargo, deberían ser acompañadas por análisis genéticos de las poblaciones en cuestión a fin de discernir entre los efectos de la adaptación y los de la historia evolutiva. La ocupación de paredes horizontales y verticales varía con la hora del día (Díaz *et al.*, 1996b). Es principalmente heliotérmica, aunque también emplea la tigmotermia como método de termorregulación en la Sierra de Francia (Pérez-Mellado, 1983b). La temperatura corporal registrada en la Sierra de Francia mide 35 °C en promedio (Pérez-Mellado, 1983b). Se ha publicado que en gradiente térmico muestra una temperatura corporal de 33,8 °C (Bowker, 1986). En realidad, este autor estudió ejemplares de una población de Coimbra que corresponde a *P. carbonelli* (M.A. Carretero, obs. pers.). En gradiente térmico exhibe, en promedio, una temperatura corporal óptima de 35,51 °C (Bauwens *et al.*, 1995a, 1995b, 1996). La constante de tiempo térmica es de 12,6 min (Díaz *et al.*, 1996a). Lagartijas de Barcelona muestran una temperatura preferida en gradiente térmico de 33,7 °C (Carretero *et al.*, 2006c). En las islas Columbretes se han registrado temperaturas corporales en el campo de 34,2 °C en machos y 34,0 °C en hembras. En un gradiente de temperaturas en laboratorio los machos seleccionan una temperatura de 34,2 °C y las hembras 34,7 °C. Su temperatura óptima de carrera es 35,7 °C y su temperatura crítica 44,6 °C (Bauwens *et al.*, 1995a). Mantienen a lo largo del día su temperatura corporal dentro de un estrecho rango que maximiza su velocidad de carrera y que es independiente de las temperaturas ambientales (Castilla y Bauwens, 1991a). También en otoño termorregula con efectividad ajustando sus períodos de actividad, seleccionado microhábitats y cambiando su postura y su tasa de

movimientos (Bauwens *et al.*, 1996). El gasto metabólico varía entre 0,02 ml g⁻¹ h⁻¹ a 5 °C y 0,60 ml g⁻¹ h⁻¹ a 35 °C. La tasa de consumo de oxígeno (Q₁₀) en descanso es de 2,90 (Al-Sadoon y Spellerberg, 1985). Posee un menor consumo de oxígeno en reposo y a bajas temperaturas durante los periodos más desfavorables del año, primavera e invierno, en los que los individuos permanecen durante más tiempo en inactividad a temperaturas temporales relativamente bajas (Patterson y Davies, 1978b).

Alimentación: En las poblaciones peninsulares la dieta es básicamente insectívora (Mellado *et al.*, 1975; Bas, 1982; Pérez-Mellado, 1983c; Braña, 1984; Carretero, 1993), basada en *Diptera*, *Homoptera*, *Araneae* y *Coleoptera* (Tabla 22). Se incluyen aquí los datos de Mellado *et al.* (1975) pero podría compararse de *P. vaucheri*. Algunas observaciones indican que en Columbretes la dieta se basa en *Coleoptera*, *Lepidoptera*, *Araneae*, *Scorpionida* y *Gastropoda*, aunque también se han observado excrementos únicamente compuestos por materia vegetal, particularmente en poblaciones insulares (Castilla *et al.*, 1987; Castilla y Bauwens, 1991b). También en Columbretes se han comprobado frecuentes casos de canibalismo, especialmente de huevos y juveniles, sobre todo por parte de los machos adultos (Castilla, 1995; Castilla y Dunlap, 1995). Datos experimentales indican que machos y hembras intentan capturar juveniles (Castilla y van Damme, 1996). Los machos tienen una capacidad de masticación mayor que las hembras, lo que les permite acceder a un número mayor de clases de presas (Herrel *et al.*, 1996). Guillaume (1987) cita un caso de depredación de *P. hispanicus* sobre un recién nacido de *Tarentola mauritanica*. En las islas Cíes se ha descrito el aprovechamiento de los insectos muertos por carcasas de *Rattus rattus* (Velo-Antón, 2012).

Discrimina olores de presas pero no de plantas (Cooper y Pérez-Mellado, 2002b). El uso de estímulos visuales u olfativos para la identificación de las presas depende de la experiencia con cada tipo de presa. La experiencia previa determina alteraciones en el comportamiento predatorio; concretamente, lagartijas que previamente habían comido una presa, ante una nueva presentación de la misma la atacaban basándose exclusivamente en la información visual, mientras que en su primer encuentro empleaban información visual y olfativa, además de tener un mayor tiempo de latencia al ataque (Desfilis *et al.*, 2003). Según observaciones de campo realizadas en Albacete, captura sobre todo Arácnidos (29%), seguido de Himenópteros (827%), Hemípteros (15%), Coleópteros (13%) y Dípteros (10%) (Zamora Salmerón, 1997). El consumo de restos vegetales parece frecuente en la población de la isla de Benidorm (Pérez-Mellado y Corti, 1993; Pérez-Mellado *et al.*, 1994a). Se ha observado un caso de ingestión de la cola de otro individuo de la misma especie (Ortega Diago y Pérez-Mellado, 2012). Aparentemente, puede emplear la estrategia de la búsqueda activa del alimento (Mellado *et al.*, 1975), así como la de caza al acecho (Pérez-Mellado, 1983c); la existencia de una conducta exploratoria intensa tras la captura de una presa parece indicar que la búsqueda activa sería la estrategia principal, al menos en las poblaciones levantinas de la especie (Desfilis *et al.*, 1993).

Tabla 22. Composición taxonómica (%) de la dieta de *Podarcis hispanicus*. Referencias: (1), Galán, 2003b; (2), Pérez-Mellado, 1983c; (3), Ortega-Rubio, 1991; (4), Mellado *et al.*, 1975; (5), Pérez-Mellado y Corti, 1993; (6), Escarré y Vericad, 1981; (7), Carretero, 1993.

	Islas Cíes (1)	Sistema Central (2)	Sierra de Guadarrama (3)	Sierra Morena (4)	Isla de Benidorm (5)	Alicante (6)	Torredembarra (7)
<i>Opiliones</i>		0,81			3,57		
<i>Myriapoda</i>	2,5			1,79			
<i>Collembola</i>		3,75					
<i>Araneae</i>	11,9	14,23	14	24,46	3,57	26,0	28,6
<i>Phalangidae</i>				1,08			
<i>Diplopoda</i>		0,36					
<i>Thysanoptera</i>	0,9		4			3,5	
<i>Isopoda</i>	4,2			3,24		2,3	
<i>Orthoptera</i>	8,5	3,20	1	2,16		1,7	
Larvas			1				
<i>Blattoidea</i>				1,08	2,67		
<i>Embioptera</i>						0,6	
<i>Dermaptera</i>	1,7		1	0,72		2,3	
<i>Heteroptera</i>	10,2	1,51			1,78		3,8
<i>Homoptera</i>	0,9	16,96	21		4,46	12,7	6,4
<i>Hemiptera</i>			9	2,16			
<i>Neuroptera</i>		0,55					
<i>Mecoptera</i>			1				
<i>Lepidoptera</i>		0,88			1,78		
Larvas		3,79	9	9,71			13,6
<i>Diptera</i>	2,5	17,59	4	7,19	6,25	10,4	
Larvas			2				3,8
<i>Odonata</i>			1				
<i>Hymenoptera</i>	5,9	1,47	7	3,95	25,89	22,0	1,6
Larvas			4				
<i>Formicidae</i>		6,01	1	9,35	44,64		
<i>Coleoptera</i>	40,7	13,78	13	20,87	1,78	13,3	
Larvas		3,20	6				42,3
Artrópodos indet.		3,46			1,78		
Larvas de Insectos	6,8	6,08			1,78	5,2	
<i>Gastropoda</i>	3,4	0,47	0,36				
<i>Vertebrata</i>				0,36			
Plantas					42,75		
Nº de ejemplares	50	638	45	95	29	40	44
Nº de presas	118	2.711	187	268	112	173	190

Depredadores: Entre sus depredadores conocidos están *Blanus cinereus* (Barbadillo *et al.*, 1998), *Timon lepidus*, *Podarcis hispanicus* (Castilla, 1983), *Psammodromus algirus* (Carretero, 1993), así como *Malpolon monspessulanus* (Valverde, 1967; Díaz-Paniagua, 1976; Vericad y Escarré, 1976), *Hemorrhoysus bippecrepis*, *Coronella girondica* (Valverde, 1967; Galán y Fernández-Arca, 1993).

1993; Castillo *et al.*, 1994; Galán, 2003b), *Macroprotodon cucullatus* (Pleguez-Muelos *et al.*, 1992, 1994), *Vipera latastei* (Valverde, 1967; Vericad y Escarré, 1976), *Tarentola mauritanica* (Franco, 1980a; Barbadillo, 1987); *Athene nocturnus* (Máñez, 1983a, 1983b), *Tyto alba* (Vericad *et al.*, 1976; Vargas y Antúnez, 1982), *Bubo bubo* (Hiraldo *et al.*, 1975a), *Falco tinnunculus* (Veiga, 1985), *Falco aluco* (Villarán y Medina, 1983), *Bubulcus ibis*, *Ciconia ciconia*, *Milvus forficatus*, *Buteo buteo*, *Falco naumanni*, *Lanius excubitor* y *Pica pica* (Martín y López, 1990), *Herpestes ichneumon*, *Genetta genetta* (Palomares y Delibes, 1991a), gato doméstico (Galán, 2003b) y *Buthus occitanus* (Castilla, 1995).

Un estudio experimental con modelos de lagartijas de plastilina ha puesto de manifiesto que las gaviotas patiamarillas (*Larus michahellis*) son el principal depredador en las islas Columbretes (Castilla y Labra, 1998). Los datos de Minaires de Castilla (1991) y Castilla y Bauwens (1991b) indican que la distancia de huida (62 cm en promedio en juveniles y 89 cm en adultos) podría estar correlacionada con la presión de depredación en diferentes partes de la isla estudiada. De hecho, en Columbretes la tasa de depredación o el grado de perturbación sufrido por las lagartijas parece correlacionarse inversamente con la cobertura vegetal (Castilla *et al.*, 1992b). Es capaz de discriminar olfativamente a *Vipera latastei* a pesar de que dicho depredador desapareció de las islas Columbretes hace más de un siglo (van Damme y Castilla, 1996).

La temperatura óptima de carrera de *P. hispanicus* tipo 1B de Salamanca es 35,7 °C (Bauwens *et al.*, 1995a). No se ha observado relación entre la velocidad de carrera y la velocidad de trepa. Las lagartijas de una población próxima a Castellón corren con una velocidad mayor (202 cm/s) que las lagartijas de las islas Columbretes (108 cm/s) y trepan con una velocidad mayor (62 cm/s frente a 13 cm/s, respectivamente) (van Damme *et al.*, 1997). Las lagartijas de la zona continental modulan su velocidad modificando la longitud de su zancada mientras que las insulares cambian la frecuencia de zancada (van Damme *et al.*, 1998).

La habituación a encuentros con depredadores de bajo riesgo puede ser beneficiosa para las lagartijas pues los individuos que se habitúan antes mejoran su condición física (Rodríguez-Prieto *et al.*, 2010). Los individuos que exploran más y que son más sociables, especialmente las hembras, son capaces de habituarse antes a los depredadores (Rodríguez-Prieto *et al.*, 2011). La realización correcta en la elección de refugios experimentales varía entre poblaciones adscritas a diferentes linajes evolutivos (García-Muñoz *et al.*, 2012). La coloración de la cola de los juveniles difiere entre poblaciones; algunas tienen la cola de color verde brillante, una estrategia antidepredatoria para distraer la atención del depredador hacia la cola (Castilla *et al.*, 1999). La cola autotomizada tiene elevada capacidad de distraer al depredador por sus movimientos vigorosos, incluso con saltos en el aire, y por la distancia recorrida (Cooper *et al.*, 2004).

Parásitos y enfermedades: En el linaje nororiental se conocen los Trematodos *Sonsinotrema tacapense* y *Pleurogenoides aff. medians* (Olsson, 1876), el

Cestodo *Nematotaenia tarentolae* y los Nematodos *Skrjabinelazia pyrenaica*, *Skrjabinelazia boffmanni*, *Skrjabinodon medinae*, *Spauligodon carbonelli* y *Acuaria* sp. (Roca *et al.*, 1986b, 1990; Roca y Lluch, 1988; García-Adell y Roca, 1988; Roca y García-Adell, 1988a, 1988b). En el linaje suroriental se conoce el Trematodo *Sonsinotrema tacapense* y los Nematodos *Skrjabinodon medinae*, *Spauligodon paratectipenis*, *S. saxicolae* Sharpilo, 1961, *Parapharyndon echinatus* y *Acuaria* sp. (Roca *et al.*, 1986b; Roca y Lluch, 1988). En el linaje noroccidental se conocen el Protozoo Coccidio *Eimeria* sp. (Harris *et al.*, 2012), el Apicomplexa *Hepatozoon* (Maia *et al.*, 2012; Perera *et al.*, 2013) los Cestodos *Nematotaenia tarentolae*, *Oochoristica* sp. y *Mesocestoides* sp. y los Nematodos *Skrjabinodon medinae*, *Spauligodon carbonelli*, *Skrjabinelazia pyrenaica* y *Skrjabinelazia boffmanni* (Roca *et al.*, 1989, 1990). En el linaje suroccidental se conoce el Protozoo Coccidio *Eimeria* sp. (Harris *et al.*, 2012) pero no se detectó *Hepatozoon* (Perera *et al.*, 2013). Se ha detectado infección por iridovirus en el 3,3% de los ejemplares examinados (n= 794) de varias poblaciones de España y Portugal de linaje no especificado pero probablemente tipos 1 y 2 (Alves de Matos *et al.*, 2013). Se ha detectado infección por el Apicomplexa hemoparásito *Schellackia* sp. en ejemplares que por la localidad corresponderían al linaje 1b (Megía-Palma *et al.*, 2013).

Reproducción y desarrollo: En el linaje nororiental, las primeras cópulas tienen lugar a principios de abril en una población urbana estudiada en Cataluña. Existe una sola puesta anual de 3,7 huevos como promedio (Llorent *et al.*, 1987). El tamaño de puesta es en promedio de 4 huevos en Urgull-Santa Clara. En el momento de la puesta los embriones están poco desarrollados (estadios 24 a 27) (Braña *et al.*, 1991). En las islas Columbretes entre abril y julio hacen 1-3 puestas de 1 a 5 huevos (Castilla y Bauwens, 1996). El tamaño medio de puesta es de 2,8 huevos (Castilla y Bauwens, 2000). El tamaño de puesta se incrementa con la talla de la hembra. Las hembras de pequeña talla (62 mm en promedio) hacen una sola puesta, mientras que las hembras de mayor talla (64,9 mm en promedio) hacen 2 o 3 puestas. En condiciones de laboratorio, las hembras del linaje noroccidental llegan a hacer hasta 4 puestas (Castilla y Bauwens, 2000). Selecciona para depositar la puesta sitios con una temperatura media del suelo de 25,7 °C (Castilla, 1995). El período de incubación dura unos 54 días a temperaturas del sustrato de 23,5 a 26,5 °C. Los huevos miden en promedio 12,4 x 7,3 mm (Castilla y Bauwens, 2000). Los recién nacidos miden 25,4 a 30,6 mm de longitud de cabeza y cuerpo (Castilla y Swallow, 1996) o bien entre 26,5 y 31,5 mm. En el linaje suroriental el período de reproducción comienza en marzo y las cópulas en abril (Zaragoza Salmerón, 1997).

En el linaje noroccidental los machos pueden conocer la condición reproductiva de las hembras mediante los olores (Cooper y Pérez-Mellado, 2002a). En el Sistema Central occidental el celo comienza en febrero, observándose entonces las primeras cópulas, aunque la mayoría tiene lugar en marzo y abril. Durante el otoño e invierno, hasta abril, la práctica totalidad de

Los machos adultos poseen una coloración roja ventral, en coincidencia con el proceso de espermatogénesis vernal. Tras las cópulas, el testículo sufre a lo largo del verano una fuerte regresión hasta el comienzo del siguiente ciclo, en el mes de septiembre. En las hembras los folículos en vitelogénesis se observan a partir de febrero y hasta julio. Existen dos períodos de puesta, en abril y mayo el primero y en junio y julio el segundo. La puesta consta de 1 a 5 huevos, 2,59 en promedio, correlacionada con el tamaño corporal de la hembra (Pérez-Mellado, 1982c). En la Sierra de Gredos el tamaño medio de puesta es de 2,6 huevos (Gil, 1992a), 3,6 huevos en Salamanca (Castilla y Bauwens, 2000), 3,6 huevos en Guadarrama (García-Fernández, 1990), en Madrid 3,6 huevos (Castilla y Bauwens, 2000) y en Asturias es de 2,1 huevos (Braña, 1985). En las islas Cíes, el período de puesta se extiende desde abril hasta la segunda mitad de julio. El tamaño de puesta, 2,9 huevos en promedio, se correlaciona positivamente con el tamaño de la hembra. Las hembras grandes (52,4 a 58,5 mm) hacen 2-3 puestas mientras que las pequeñas (42,2 a 47,1 mm) hacen una sola puesta. Los recién nacidos miden 22 a 26 mm de longitud de cabeza y cuerpo (Galán, 2003a). En La Coruña el tamaño medio de puesta es de 3,1 huevos (Galán, 2003a), de 3,1 en la isla de Ons, 3,89 en Malvora y 4,5 en Sagres (Galán, 2003b).

En el linaje suroccidental, los machos reconocen a las hembras a larga distancia por su coloración, mientras que a corta distancia utilizan el olor (López y Martín, 2001b). Las hembras muestran preferencia por olores de machos que señalan una mejor respuesta inmune (López y Martín, 2005d). Sin embargo, hembras de una población valenciana fueron incapaces de reconocer químicamente refugios marcados por los machos de mayor tamaño (Carazo *et al.*, 2011). La señalización sexual de los machos puede tener costes. La activación del sistema inmune puede afectar a señales químicas de los machos (López *et al.*, 2009a) y de coloración (López *et al.*, 2009b). En experimentos realizados en laboratorio, machos de una población valenciana fueron capaces de discriminar entre diferentes rivales de acuerdo con su habilidad competitiva pero no evitaron las áreas marcadas por rivales superiores sino que las seleccionaron (Carazo *et al.*, 2007); las marcas químicas sirvieron para identificar el peligro potencial de cada individuo no solo en función del reconocimiento individual sino también del lugar en donde fueron depositadas (Carazo *et al.*, 2008). Las hembras discriminan entre machos con distintas composiciones de lípidos en las secreciones de los poros femorales, lo que podría ser usado para la elección de pareja (Martín y López, 2006e). Sin embargo, según otros autores (Carretero, 2008b; Carazo *et al.*, 2011; Font *et al.*, 2012a), las hembras del linaje noroccidental serían incapaces de discriminar químicamente entre conespecíficos y heteroespecíficos (*P. bocagei*), como hacen los machos (Barbosa *et al.*, 2006), por lo que tal elección dependería más de ellos. El incremento experimental de la testosterona induce cambios en la composición química de la secreción de los poros femorales, sin embargo las hembras perciben olores de machos con altos niveles de provitamina D3 con independencia de la manipulación experimental (Martín *et al.*, 2007b).

Estructura y dinámica de poblaciones: Alcanzan la madurez las hembras con una longitud de cabeza y cuerpo de 42,2 en las islas Cíes (Galán, 2003b), 43,0 mm en La Coruña (Galán, 2003a), 39,4 mm en Asturias (Braña, 1983), 44,0 mm en el Sistema Central occidental (Pérez-Mellado, 1982c), 50,0 mm en Salamanca (Castilla y Bauwens, 2000), 43,9 mm en Gredos (Gil, 1992a) y 49,4 mm en Guadarrama (García-Fernández, 1990). La madurez sexual se alcanza a los 8 meses de vida activa en Asturias y Salamanca y, únicamente, a los 7 en las islas Columbretes (Bauwens y Díaz-Uriarte, 1997). Mathis (1986) señala una longevidad máxima de 4 años en *P. hispanicus*. Un estudio esqueletocronológico de una muestra de Cascais (linaje suroccidental) ha puesto de manifiesto que machos y hembras pueden alcanzar hasta 3 años de vida (Caetano *et al.*, 1986).

Se han estimado valores máximos de abundancia en las islas atlánticas de Galicia de 3.594 ej./ha en Faro, 909 in Ons, 1.360 en Sálvora, 408 en Sagres, 186 en Vionta y 4.667 en Noro (Galán, 2003b). En la isla Columbrera Grande la densidad de población es superior 600 ej./ha (Castilla, 1991). En la isla de Benidorm se han hallado densidades de 400 a 500 ej./ha (Pérez-Mellado *et al.*, 1994b). En la cuenca del río Porma (León), Delibes y Salvador (1986) señalan una densidad media de 45 ej./ha y en la sierra de la Peña de Francia valores de 530 a 920 ej./ha, excluyendo juveniles (Diego-Rasilla y Pérez-Mellado, 2004). La proporción de sexos es de aproximadamente 1:1 en esta población (Castilla y Bauwens, 1991b), así como en la estudiada en el Sistema Central, donde además no existe variación interanual de este parámetro (Marcos-León y Pérez-Mellado, 1992).

El dominio vital de los machos adultos en la Sierra de Francia varía entre 18,75 y 500,00 m² y el de las hembras adultas, desde 3,37 a 310,12 m², siendo mayor el de los machos. Los solapamientos entre clases de sexo y edad indican que solamente hay una débil territorialidad por parte de los machos adultos (Gil *et al.*, 1988). El tamaño medio del dominio vital de los machos es menor en primavera (277 m²) que en verano (482 m²) pero en las hembras, no hay estas diferencias estacionales: 400 m² en primavera y 448 m² en verano (Diego-Rasilla y Pérez-Mellado, 2003). En las islas Columbretes los dominios vitales hallados miden en promedio 132,2 m² en el caso de los machos y 86,5 m² en el de las hembras (Swallow y Castilla, 1996). Las lagartijas de las islas Columbretes reconocen a individuos de su propia población frente a individuos de Madrid (Gabirot *et al.*, 2010a), lo que podría deberse a la distinta composición de las secreciones de los poros femorales (Gabirot *et al.*, 2010b). Los machos distinguen los olores de machos conocidos frente a machos desconocidos (Cooper y Pérez-Mellado, 2002a; Carazo *et al.*, 2007) y los evalúan en función del contexto espacial (Carazo *et al.*, 2008). Los machos de mayor talla dominan a los machos de menor talla y, cuando las diferencias de talla son pequeñas, son dominantes los machos residentes. Los machos reconocen individualmente a sus rivales y utilizan esta información en posibles encuentros minimizando los costes de las peleas (López y Martín, 2001b). El reconocimiento químico de los rivales permite disminuir los niveles de agresión (López y Martín, 2002b). Los machos pueden identificar

el tamaño de los rivales por las marcas de olores, su respuesta a las zonas marcadas por olores varía a lo largo de la estación de reproducción (Carazo *et al.*, 2007) y recuerdan la localización espacial de sus marcas de olor (Carazo *et al.*, 2008). Las hembras muestran preferencia por zonas con olores de machos pero no ocurre así si los olores proceden de machos más grandes (Carazo *et al.*, 2011). Los juveniles discriminan entre individuos conocidos y desconocidos mediante estímulos químicos (Font y Desfilis, 2002).

En la Sierra de Francia la estructura de una población se componía de un 25,97% a un 35,56% de machos adultos, de un 18,89% a un 21,43% de hembras adultas, de un 13,33% a un 13,64% de machos subadultos, de un 18,33% a 21,11% de hembras subadultos y de un 11,11% a 20,13% de juveniles (Gil *et al.*, 1988). El incremento experimental de la abundancia de machos produjo una disminución de las probabilidades de supervivencia de los machos residentes e introducidos (Diego-Rasilla y Pérez-Mellado, 2004).

Conservación: Incluida globalmente en la categoría IUCN (2009) de "Preocupación Menor LC" (Mateo *et al.*, 2012a). No obstante, la reevaluación del estatus de los diferentes linajes evolutivos en función de la evidencia disponible, mayoritariamente genética, puede hacer suponer que algunos linajes se hallen en situación comprometida, especialmente aquellos que se distribuyen en el sureste peninsular, donde las lagartijas del género *Podarcis* son generalmente escasas, con poblaciones muy localizadas y fragmentadas. La especie como tal está protegida por el Real Decreto 3181/1980 de 20 de Diciembre de 1980 y se halla incluida en el Apéndice III del Convenio de Berna (1979). Se ha recomendado (Castilla *et al.*, 1990; Castilla y Bauwens, 1991a, 1991b) una cuidadosa planificación en el manejo de la vegetación de las islas Columbretes, pues la eliminación de los microhábitats de termoregulación podría afectar a las poblaciones de lagartijas de dicho archipiélago, clasificadas oficialmente como "Raras" (ICONA, 1986; Blanco y González, 1992) e incluidas en el Anexo IV de la Directiva Europea de Hábitats como especie que requiere una estricta protección (Consejo de las Comunidades Europeas, 1992). Se ha propuesto un experimento de introducción en el islote de Ferrera (Castilla y Bauwens, 1991b). Asimismo, en las islas Columbretes se ensayó el empleo de lugares artificiales de puesta para aumentar de esta forma la disponibilidad de los mismos, factor potencialmente limitante en dichas poblaciones insulares (Castilla y Swallow, 1995). La población designada como *P. hispanicus sebastiani* se considera "Rara" (Blanco y González, 1992) por lo restringido de su localización geográfica (Bea *et al.*, 1986) y actualmente puede verse amenazada por la introducción en el Monte Urgull de *P. pityusensis* (Sanz-Azkue *et al.*, 2005). Se ha propuesto incluir a las poblaciones de las islas Cíes, Ons, Onza, Sálvora y Noro en la categoría de "Vulnerable VU" y a las poblaciones de las islas Sagres, Vionta y Herbosa en la categoría de "En Peligro EN" (Galán, 2003b). Las poblaciones del sureste peninsular, poco densas y localizadas están sufriendo los efectos de la masificación del desarrollo turístico y del los cultivos de invernadero.

Muestreos recientemente realizados en 102 localidades de Cataluña comparando sitios no quemados con sitios quemados en 2003 y sitios quemados en 1985-1986 mostraron una disminución de la especie en los sitios quemados más antiguos (Santos y Poquet, 2010). También en Cataluña, muchas poblaciones periurbanas y rurales conocidas históricamente han desaparecido. En la isla Meda Gran su número se ha reducido drásticamente y no se observaron ejemplares en un censo efectuado durante dos días en julio de 1996 (Castilla y Ali, 1997).

Podarcis lilfordi (Günther, 1874) (fig. 69 y Mapa 36)

Zootoca lilfordi Günther, 1874. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, (4), 14(80): 159

Nombre vulgar: Lagartija balear

Autor: Alfredo SALVADOR

La cabeza es 1,33-1,50 veces más larga que ancha, moderadamente deprimida, su altura en la región timpánica es igual a la distancia entre el borde anterior o el centro del ojo y el borde anterior del tímpano. El hocico suele ser muy puntiagudo. El cuello es tan ancho o más que la cabeza. El cuerpo está moderadamente deprimido. La escama rostral está estrechamente separada de la loreal anterior por la posnatal, que es sencilla (fig. 69). La frontal es tan larga o más corta que su distancia desde el extremo del hocico. Hay una serie de escamas entre las supraciliares y supraoculares. La occipital es muy variable en tamaño, a menudo más larga y ancha que la interparietal. Las parietales son 1,33-1,66 veces más largas que anchas y están en contacto con la posocular superior. La temporal superior está ausente por completo o aparece fragmentada en una serie de pequeños escudos. La región temporal está cubierta con escamas granulares. Las escamas timpánica y masetica están generalmente diferenciadas. Posee de 26 a 43 escamas gulares, contadas entre la unión de las submandibulares y la escama central del collar. El pliegue gular está presente. El collar lo forman de 7 a 16 pequeñas escamas. Las escamas dorsales son granulares, redondas u ovaladas, planas, en número de 59 a 91, contadas en un anillo en el centro del cuerpo. Las ventrales están dispuestas en 26 a 30 series transversales. Posee 16 a 27 poros femorales a cada lado y 24 a 38 laminillas bajo el cuarto dedo del pie (Boulenger, 1905, 1920, 1921; Salvador, 1986a).

Esqueleto: Generalmente posee 27 vértebras presacrales y 4-6 vértebras caudales no autotómicas. La clavícula es de tipo cruciforme y el esternón tiene la fontanela acorazonada (Klemmer, 1957; Arnold, 1973; Salvador, 1986a).

Dimorfismo sexual: Los machos son más grandes y robustos que las hembras. El número de escamas dorsales y de poros femorales es más alto en machos que en hembras (Salvador, 1980; Pérez-Mellado y Salvador, 1988). En