

Lagartija lusitana – *Podarcis guadarramae* (Boscá, 1916)

Miguel Ángel Carretero

CIBIO Research Centre in Biodiversity and Genetic Resources, InBIO,
Universidade do Porto, Campus Agrário de Vairão,
Rua Padre Armando Quintas, N° 7. 4485-661 Vairão, Vila do Conde (Portugal)

Pedro Galán

Universidade da Coruña, Facultade de Ciencias, Campus da Zapateira, s/n, 15071 A
Coruña

Alfredo Salvador

Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC)
C/ José Gutiérrez Abascal, 2, 28006 Madrid

Fecha de publicación: 5-11-2015



© R. García-Roa

Origen y evolución

Geniez et al. (2014) han asignado las poblaciones orientales del linaje denominado Tipo 1 (1B; Pinho et al., 2006, 2007a, 2007b, 2008) a la subespecie típica *Podarcis guadarramae guadarramae* y las occidentales del tipo Tipo 1 (1A; Pinho et al., 2006, 2007a, 2007b, 2008) a un nuevo taxón, *Podarcis guadarramae lusitanicus* Geniez, Sá-Sousa, Guillaume, Cluchier, Crochet, 2014.

Ambos taxones representan linajes próximos entre sí (Kaliontzopoulou et al., 2011), con altos niveles de divergencia genética en ADN nuclear (Pinho et al., 2007a) y básicamente sin flujo de genes nucleares entre ellos (Pinho et al., 2008). Ambos linajes podrían representar especies diferentes (Geniez et al. (2014) una vez que se analicen sus eventuales zonas de contacto.

Podarcis guadarramae es el linaje hermano de *Podarcis bocagei* y su diferenciación habría tenido lugar hace unos tres millones de años. Su adaptación a distintos tipos de hábitat habría favorecido el aislamiento entre ambos. *Podarcis bocagei* se encuentra en el suelo y *P. guadarramae* vive en rocas. La evidencia no permite distinguir si dicha adaptación ha sido causa de especiación ecológica o bien la consecuencia de un desplazamiento de caracteres entre especies aisladas reproductivamente por otros motivos. 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 (Salvador y Carretero, 2014). Además, los machos de *P. bocagei* y *P. guadarramae* 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 *P. guadarramae*, 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).

Descripción

Podarcis guadarramae guadarramae

El tamaño corporal es medio, con una longitud de cabeza y cuerpo media en machos de 53,8 mm (rango= 41- 64 mm y en hembras de 51,6 mm (rango= 43-59 mm), cabeza aplastada y cuerpo esbelto y aplastado. Se caracteriza por tener una gran proporción de manchas negras en la coloración del cuerpo (Figuras 1 y 2).



Figura 1. Macho de *P. g. guadarramae*. Moralarzal (Madrid). (C) R. García-Roa

La banda vertebral es vestigial en la parte anterior del cuerpo o ausente. Las bandas dorsolaterales pálidas en los machos son brillantes y contrastadas, más estrechas que las bandas oscuras supradorsolaterales, generalmente formadas por manchas blancuzcas alargadas. Las hembras presentan dos formas de coloración que son evidentes incluso antes de la madurez sexual. Por un lado hay hembras reticuladas como los machos y por otro hay hembras rayadas (Ortega et al., 2014, 2015). El pileo tiene abundantes manchas negras. Dorso generalmente pardo, raramente verde excepto en poblaciones de montaña. Garganta generalmente blancuzca, excepcionalmente rosada, con puntos blancos abundantes en

machos. Vientre blancuzco, rosa o salmón, a veces rojizo, nunca amarillento, en machos, blanco en hembras. Escamas ventrales marginales con una mancha negra generalmente cuadrangular o redondeada, rara vez triangular. Iris de color blancuzco o naranja pálido. Escudo masetérico generalmente pequeño, ausente en el 34% de los machos y en el 43% de las hembras. El número de escamas dorsales en una hilera en el centro del cuerpo tiene valores medios de 59,9 en machos (rango= 52-72) y 57,9 en hembras (rango= 48-68). El número de poros femorales tiene un valor medio de 18,5 en machos (rango= 15-23) y 17,7 en hembras (rango= 15-20) (Geniez et al., 2014).



Figura 2. Hembra reticulada de *P. g. guadarramae*. Moralarzal (Madrid). (C) R. García-Roa

Se ha citado un ejemplar melánico en Salamanca (Pérez-Mellado, 1984) y otro en Ciudad Rodrigo (García-Muñoz et al., 2011).

Podarcis guadarramae lusitanicus

Tamaño algo menor que *P. g. guadarramae*. La longitud de cabeza y cuerpo tiene un valor medio de 51,5 mm en machos (rango= 41,5-62,5 mm) y 48,7 mm en hembras (rango= 40-60 mm). En las poblaciones continentales de Galicia de esta subespecie la longitud cabeza y cuerpo oscila entre 42 y 59 mm en los machos adultos (media= 51 mm) y entre 41 y 57 mm en las hembras adultas (media= 49 mm). La cola no regenerada mide entre 1,7 y 2,2 veces esta longitud en los machos adultos y entre 1,6 y 2,2 veces en las hembras adultas. El peso medio es de 2,8 g en los machos adultos (rango= 1,6-3,9 g) y 2,1 en las hembras adultas (rango= 1,1-3,1 g) (Galán, 1986).

Cabeza más aplastada que en *P. g. guadarramae*, un número más bajo de poros femorales, 13 a 21 en machos (media= 16,5), y 12 a 19 en hembras (media= 15,6); también poseen un número menor de escamas dorsales, 47 a 66 en machos (media= 56,9) y 46 a 61 en hembras (media= 53,4).

El diseño dorsal de los machos es muy variable. Las poblaciones de la zona costera de Galicia (provincias de A Coruña y Pontevedra) poseen un elevado porcentaje de machos completamente reticulados (Figura 3), mientras que las hembras muestran frecuentemente un diseño formado por nítidas líneas longitudinales de bordes rectos (Figura 4). En algunos machos la pigmentación negra es tan intensa que el color de fondo se ha convertido en un diseño de puntos claros sobre un extenso fondo negro.



Figura 3. Macho adulto de Monte Pindo (A Coruña) de la subespecie *P. g. lusitanicus*. Destaca el extenso reticulado dorsal negro sobre fondo verde o verdoso, típico de las poblaciones costeras de Galicia. (C) P. Galán



Figura 4. Hembra adulta de diseño rayado de Corrubedo (A Coruña); subespecie *P. g. lusitanicus*. (C) P. Galán

En las zonas montañosas del sur y este de Orense y oeste de Zamora, los machos suelen ser también reticulados, mientras que las hembras son muy variables, tanto rayadas como reticuladas. En las sierras del este de Lugo y del oeste de León, desciende el porcentaje de machos completamente reticulados y en amplias zonas del sur de Lugo, centro de Orense, El Bierzo y Asturias, son escasos los ejemplares totalmente reticulados; en estas últimas poblaciones, el diseño negro tiende a quedar reducido a las zonas dorsolaterales y, con frecuencia, aparece difusamente señalado. La variabilidad de la coloración es similar a la descrita para el diseño. En las poblaciones de pigmentación más intensa (zonas costeras, en el extremo occidental de Galicia), los machos adultos suelen ser verdes o verdosos dorsalmente, mientras que en el resto de las poblaciones, ambos sexos son pardo grisáceos, con un pequeño porcentaje de machos verdosos, pigmento que suele afectar al tercio posterior del dorso y base de la cola. La coloración ventral suele ser blanca, más o menos teñida de rosa o anaranjado, sobre todo en los machos. En las poblaciones del extremo oeste, que muestran una pigmentación más intensa, la coloración rosácea puede ocupar toda la zona ventral y, frecuentemente poseen máculas azules orladas de negro en las escamas ventrales externas, mientras que las poblaciones del interior de Galicia, Zamora y León, el pigmento rosado o anaranjado suele quedar limitado a la mitad o tercio posterior del cuerpo y base de la cola, siendo mucho menos frecuentes la presencia de máculas azules (Galán, 1986).

El patrón reticulado de coloración es raro en las hembras (Figura 5). Cuando está presente las bandas pálidas dorsolaterales son más estrechas y menos conspicuas. En el N de Portugal el polimorfismo de coloración de las hembras (reticulado/rayado) varía de una población a otra. Por ejemplo, en Moledo (costa N) son sólo reticuladas como los machos, en Serra da Estrela y Montemuro son 75% reticuladas y 25% rayadas. En algunas poblaciones zamoranas hemos encontrado casi exclusivamente rayadas. En Galicia hay fundamentalmente hembras reticuladas (Carretero, M. A., datos no publicados).



Figura 5. Hembra adulta de diseño reticulado de la Serra de Xurés (Orense); subespecie *P. g. lusitanicus*. (C) P. Galán

Las bandas supradorsolaterales son generalmente más anchas, dejando una zona clara estrecha en el centro del dorso. En muchos machos adultos pueden ser muy anchas y fragmentadas, extendiéndose a todo el dorso y formando un patrón reticulado de manchas verdes, blancas o crema sobre un fondo negro sin bandas. Los individuos de dorso verde no son raros en montañas y en la costa atlántica (Geniez et al., 2014).

Variación geográfica

Las poblaciones de *P. g. guadarramae* situadas a mayor altitud en la Sierra de Guadarrama tienen mayor talla, cabeza más robusta y fémur más largo que las poblaciones de menor altitud en un gradiente de 500 m. También hay diferencias en la inversión reproductiva.

Independientemente del tamaño de la hembra, el tamaño de puesta es mayor (media= 3,5 huevos) a mayor altitud que a menor altitud (media= 2,5 huevos) (Ortega et al., 2015).

Las poblaciones orientales de *Podarcis guadarramae lusitanicus*, desde las estribaciones orientales de la Serra de Montesinho (noreste de Portugal) y Las Médulas y Carrucedo (León), Cordillera Cantábrica hasta Picos de Europa tienen una talla menor, un número menor de escamas dorsales y un número mayor de series transversales de ventrales. El patrón dorsal es menos contrastado y más punteado (Figura 6) (Geniez et al., 2014). Las poblaciones de Serra da Estrela y Montemuro son de talla claramente mayor (Carretero, M. A., datos no publicados).



Figura 6. Macho adulto de Carucedo (León) de la subespecie *P. g. lusitanicus*. Los machos de las poblaciones de interior poseen un diseño dorsal mucho más reducido y una coloración menos contrastada, generalmente parda, que los de las poblaciones costeras. (C) P. Galán

En esta subespecie existe una notable variabilidad geográfica en el diseño y la coloración dorsal, con ejemplares más intensamente pigmentados en la zona occidental (sobre todo en la costa de Galicia), y diseños oscuros más reducidos y coloraciones más pálidas en la oriental (Galán, 1986).



Figura 7. Macho adulto de la isla de Sálvora (A Coruña) de la subespecie *P. g. lusitanicus*. Los individuos de esta población insular son de gran tamaño, con diseños dorsales negros muy contrastados y coloraciones verdes. (C) P. Galán

En las islas de la costa de Galicia se da una gran variabilidad en el tamaño corporal entre las poblaciones de las diferentes islas. La longitud de cabeza y cuerpo de los machos adultos mide en promedio 51,9 mm en la costa de Pontevedra (tierra firme inmediata a las islas), mientras que en las islas Cíes 53,6 mm, en la isla de Ons 58,0 mm y en la isla de Sálvora 65,1 mm (Figura 7). En los pequeños islotes próximos a la isla de Sálvora su tamaño es aún mayor, midiendo en promedio 66,2 mm en Vionta y 68,6 mm en Noro (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).

Hábitat

Especie rupícola, se encuentra en zonas rocosas y muros y *P. g. guadarramae* llega a alcanzar al menos 2.000 m de altitud en la Sierra de Gredos. *P. g. guadarramae* también vive en el suelo, como ocurre en zonas arenosas en bosques de *Pinus pinaster* situadas al norte del Sistema Central en Segovia y Valladolid (Geniez et al., 2014).

Por otro lado, existen poblaciones urbanas generalmente en edificaciones antiguas y construidas en granito (observaciones en el norte de Portugal, Galicia, Zamora y Salamanca) (Carretero, M. A., datos no publicados).

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).

La ocupación de paredes horizontales y verticales varía con la hora del día (Díaz et al., 1996).

En simpatria con *P. bocagei* en la costa portuguesa presenta un amplio solapamiento de microhábitats aunque tiende a usar los hábitats rocosos abiertos de modo más exclusivo que ella (Sillero y Gonçalves-Seco, 2014). No obstante, no es la diferencia en la capacidad locomotora de ambas especies la que explica tal uso, diferencia que más debería atribuirse al uso de refugios mediado por un mayor aplastamiento de la cabeza en *P. g. lusitanicus* (Gomes et al., en prensa).

En poblaciones continentales de Galicia, Galán (1986) ha estudiado la selección del hábitat, indicando que el 47% de las observaciones (n = 215) se produjeron en zonas de matorral (brezales y tojales) y el 23,7% en zonas rocosas y pedregosas, con matorral abierto o degradado, el 9,8% en zonas antropogénicas (pueblos y áreas suburbanas) y el 5,6% en zonas arenosas litorales. En cuanto al tipo de sustrato en que se encontraron, fue mayoritariamente de roca o piedra (80,9%), especialmente afloramientos rocosos y taludes de roca (37,2%), aunque también muros de construcciones (33,5%) y amontonamientos de piedras (10,2%). Se encontró con mucha menor frecuencia sobre sustratos de tierra desnuda (1,4%), arena suelta (7,0%), suelo con vegetación arbustiva y de matorral (6,0%) y suelos con vegetación ruderal o herbácea (4,2%). En general, las poblaciones gallegas de *P. guadarramae lusitanica* se encuentran mucho menos ligadas a las áreas antropogénicas, cultivos y bosques que las otras dos especies del género *Podarcis* que comparten este área geográfica (*P. bocagei* y *P. muralis*), siendo considerablemente más frecuente en zonas pedregosas y de matorral abierto, sobre todo de *Ulex* y *Erica* degradados por fuego y erosión (Galán, 1986).

Esta especie es además la más trepadora de las tres del género *Podarcis* existentes en Galicia, observándose con mayor frecuencia sobre sustratos con un ángulo de inclinación superior y, en general, a una mayor altura sobre el nivel del suelo (Galán, 1986). Este autor señala que el 40,9% de las observaciones de esta lagartija (n = 215) se produjeron donde la inclinación del sustrato en el punto donde se encontraban los individuos era de entre 68° y 90°, el 22,3% de las observaciones, entre 21° y 67° y el 36,8%, entre 0° y 20° (Galán, 1986).

Abundancia

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 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 se han estimado valores de 530 a 920 ej./ha, excluyendo juveniles (Diego-Rasilla y Pérez-Mellado, 2004).

Estado de conservación

Al ser una especie reconocida recientemente, no está incluida en ninguna categoría de amenaza. Sin embargo, la extensión de su distribución y su abundancia sugieren incluirla en la categoría de Preocupación menor LC. Aunque las poblaciones continentales de Galicia no se consideran amenazadas (Galán, 1999), se ha propuesto incluir a las poblaciones de las islas

Cíes, Ons, Onza, Sálvora y Noro en la categoría de “Vulnerable” y a las poblaciones de las islas Sagres, Vionta y Herbosa en la categoría de “En Peligro” (Galán, 2003b).

Amenazas

La presencia de fertilizantes en el suelo (nitrato amónico) tiene repercusiones negativa en la supervivencia de las puestas, en el tamaño de huevos y en el tamaño y velocidad de carrera de los juveniles recién nacidos (Marco et al., 2004).

Estudios realizados en el norte de Portugal (Gerês) indican que su abundancia aumenta en las áreas quemadas repetidamente, posiblemente por la ampliación de hábitats favorables con roca desnuda (Mateus, 2014). En Galicia también se ha señalado que se ve favorecida por los efectos repetidos del fuego y la erosión, al aflorar en estas zonas extensas superficies de sustrato rocoso, lo que crea hábitats favorables para esta especie saxícola (Galán, 1999).

En lo que se refiere a mortalidad por atropello en carretera, en 1989 se registraron en un tramo de 17 km de la carretera N-120 Ourense-Os Peares 427 ejemplares entre un total de 613 reptiles (González-Prieto et al., 1993). En el alto valle del Lozoya durante 2009-2011 se registraron 13 ejemplares entre un total de 146 reptiles (Espinosa et al., 2012).

Distribución geográfica

Endemismo ibérico de distribución restringida al centro-oeste y noroeste de la Península Ibérica (Geniez et al., 2014).

El área de distribución de *P. g. guadarramae* se extiende a lo largo del Sistema Central en las sierras de Guadarrama, Béjar, Gredos, Peña de Francia, Gata y sierras menores próximas a éstas, como la sierra Paramera (Ávila) y sierra de Hoyo de Manzanares (Madrid). Por el norte alcanza en la provincia de Salamanca las localidades de Alba de Tormes, Ciudad Rodrigo y La Alberca. Por el este alcanza el norte de la provincia de Segovia y el sur de Atienza (Guadalajara). Hay una población aislada en el castillo de Trujillo (Cáceres) (Geniez et al., 2014). La cita en Torrejón de la Calzada (Madrid) (Kaliontzopoulou et al., 2012) es dudosa (Geniez et al., 2014).

El área de distribución de *P. g. lusitanicus* se extiende por el tercio norte de Portugal alcanzando por el sur la Serra da Estrela. En Galicia ocupa sólo la mitad sur, estando ampliamente distribuida en la mayor parte de las provincias de Pontevedra y Orense. Por el norte, siguiendo la costa, alcanza Ézaro (A Coruña) y por el interior, penetra hacia el norte siguiendo el curso de los ríos Miño hasta Portomarín (Lugo), Lor hasta la sierra de Caurel (Lugo) y Navia hasta Negueira de Muñiz (Lugo). En Orense alcanza los 1.800 m de altitud en la Sierra del Eje (Serra do Eixo), mientras que en Lugo sólo aparece hasta los 750 m (Galán, 1986; Galán y Fernández-Arias, 1993; Balado et al., 1995; Prieto Espiñeira, 2011).

Se encuentra también en el noroeste de Castilla y León, teniendo su límite sureste en la sierra de la Cabrera y en el Puerto de Manzanal (León) y en la Cordillera Cantábrica (Geniez et al., 2014) pero sin llegar a la costa donde es substituida por *P. liolepis* (G. Dias, C. Pinho y M.A.Carretero datos no publicados).

Su distribución incluye diversas islas de la costa gallega, como Sagres, Sálvora y Noro en La Coruña y Rua, Ons, San Clemente, Monteagudo, San Martín, Toralla, Estela de Fora y Estela de Terra en Pontevedra (Mateo, 1990) y Onza y Faro (Galán y Fernández-Arias, 1993; Galán, 2003b). En la ría de Arousa se encuentra en las islas de Coroso, Xidoiro Pedregoso, Noro, Rua, 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, 1986).

Ecología trófica

Composición de la dieta

La dieta está basada en *Araneae*, *Coleoptera*, *Diptera* y *Homoptera* (Tabla 1) (Bas, 1982; Pérez-Mellado, 1983b; Braña, 1984; García-Fernández, 1990; Ortega-Rubio, 1991; Galán, 2003b).

Tabla 1. Composición taxonómica (%) de la dieta de *Podarcis guadarramae*. Referencias (a) Islas Cíes (Galán, 2003b); (b) Sistema Central (Pérez-Mellado, 1983b); (c) Sierra de Guadarrama (Ortega-Rubio, 1991); (d) Asturias (Braña, 1984); (e) Sierra del Caurel (Bas, 1982); (f) costa portuguesa (Kaliontzopoulou et al., 2012).

	a	b	c	d	e	f
Opiliones		0,81			7,7	
Myriapoda	2,5				3,8	
Collembola		3,75		4,03		
Araneae	11,9	14,23	14	26,61	32,7	11,11
Phalangidae						
Diplopoda		0,36				
Thysanoptera	0,9		4			1,28
Isopoda	4,2					
Orthoptera	8,5	3,2	1	11,29	1,9	
Larvas Orthoptera			1			
Blattoidea				2,42	1,9	
Embioptera				0,81		
Dermaptera	1,7		1			0,85
Heteroptera	10,2	1,51		3,23	1,9	8,55
Homoptera	0,9	16,96	21	5,65	1,9	22,22
Larvas Trichoptera					3,8	
Hemiptera			9			
Neuroptera		0,55				
Mecoptera			1			2,14
Lepidoptera		0,88		4,84		1,71
Larvas Lepidoptera		3,79	9		9,6	
Diptera	2,5	17,59	4	8,06	1,9	19,23
Larvas Diptera			2		3,8	
Odonata			1			
Hymenoptera	5,9	1,47	7	12,9		7,26
Larvas Hymenoptera			4			
Formicidae		6,01	1			
Coleoptera	40,7	13,78	13	5,65	17,3	10,26
Larvas Coleoptera		3,2	6			
Artrópodos indet.		3,46			9,6	8,55
Larvas insectos	6,8	6		11,29	1,9	5,98
Gastropoda	3,4	0,47	0,36	1,61		0,43
Oligochaeta				0,81		
Vertebrata				0,81		
Plantas						
Nº de ejemplares	50	638	45	44	28	63
Nº de presas	118	2.711	187	124	52	234

El tamaño de presa se sitúa mayoritariamente entre 2 y 5 mm (Pérez-Mellado, 1998). El tamaño medio de las presas y la amplitud de su espectro de tallas tienden a aumentar en las lagartijas de mayor tamaño (Braña, 1984). El acentuado dimorfismo sexual, tanto en morfología de la cabeza como en fuerza de mordida, no se refleja apenas en el espectro de dieta en ambos sexos (Kaliontzopoulou et al., 2012).

La dieta varía estacionalmente, destacando el consumo de Formicidae en noviembre, de coleópteros en primavera y arañas durante todo el año (Pérez-Mellado, 1983b, 1998; García-Fernández, 1990).

Se ha observado un caso de ingestión de la cola de otro individuo de la misma especie (Ortega Diago y Pérez-Mellado, 2012). En las islas Cíes se ha descrito el aprovechamiento de los Insectos atraídos por carcasas de *Rattus rattus* (Velo-Antón, 2012).

Modo de obtención de alimento

Puede emplear la estrategia de la búsqueda activa del alimento así como la de caza al acecho (Pérez-Mellado, 1983b), especialmente a las primeras horas del día, cuando se encuentra termorregulando (Carretero, M. A., datos no publicados). Discrimina olores de presas pero no de plantas (Cooper y Pérez-Mellado, 2002b).

Biología de la reproducción

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). La presencia de hembras aumenta la agresividad en los machos residentes sobre otros machos (López y Martín, 2002b).

Los machos pueden conocer la condición reproductiva de las hembras mediante los olores (Cooper y Pérez-Mellado, 2002).

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). 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, 2006). El incremento experimental de la testosterona induce cambios en la composición química de la secreción de los poros femorales, sin embargo las hembras eligen olores de machos con altos niveles de provitamina D3 con independencia de la manipulación experimental (Martín et al., 2007).

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 posee 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, 1982). En la costa portuguesa se han detectado cópulas ya al final de febrero pero la fenología en Serra da Estrela y Montemuro es semejante a la del Sistema Central español (Carretero, M. A., datos no publicados).

En la subespecie *P. g. guadarramae*, el tamaño medio de puesta es de 2,6 huevos en la Sierra de Gredos (Gil, 1992), 3,6 huevos en Salamanca (Castilla y Bauwens, 2000), 3,6 huevos en Guadarrama (García-Fernández, 1990) y 3,0 huevos en Madrid (Castilla y Bauwens, 2000).

En la subespecie *P. g. lusitanica*, en sus poblaciones de Galicia, el celo comienza ya a finales de febrero o comienzos de marzo, produciéndose las primeras cópulas durante este mes y prolongándose hasta junio (Galán y Fernández-Arias, 1993). 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 51,1 mm)

hacen una sola puesta. (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 Sálvora y 4,5 en Sagres (Galán, 2003b).

En Asturias la primera vitelogénesis se inicia a finales de marzo y culmina a finales de abril, produciéndose la puesta a primeros de mayo. Otro periodo de ovulación se produce a finales de junio y da lugar a una nueva puesta (2ª o 3ª según los individuos) a primeros de julio. Los primeros recién nacidos aparecen a mediados de julio y los últimos a finales de septiembre. El tamaño de puesta varía entre 2 y 3 huevos (media= 2,1 huevos) (Braña, 1984).

Los recién nacidos miden en Asturias 23,3- 26 mm (Braña, 1984) y en las Islas Cíes 22 a 26 mm de longitud de cabeza y cuerpo (Galán, 2003a).

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, 1982), 50,0 mm en Salamanca (Castilla y Bauwens, 2000), 43,9 mm en Gredos (Gil, 1992) 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 (Bauwens y Díaz-Uriarte, 1997).

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).

La proporción de sexos es de aproximadamente 1:1 en el Sistema Central, donde además no existe variación interanual de este parámetro (Marcos-León y Pérez-Mellado, 1992).

Interacciones con otras especies

Se ha comprobado hibridación puntual de *P. bocagei* con *P. g. lusitanicus* en las zonas de contacto (Arntzen y Sá-Sousa, 2007; Pinho et al., 2007) aunque las evidencias de introgresión son bajas en las poblaciones sintópicas (Pinho et al., 2009). La producción de híbridos viables se ha documentando también en condiciones de cautividad (D. Barbosa y M. A. Carretero, en Pinho, 2008). Los análisis morfológicos no revelaron la existencia de individuos de fenotipo intermedio entre los ejemplares que presentaban mezcla genética entre *P. bocagei* y *P. g. lusitanicus* (Arntzen y Sá-Sousa, 2007). En Moledo, una localidad de simpatria de la costa portuguesa, no se ha encontrado ningún híbrido pese a analizar muchos ejemplares (Carretero, M. A., datos no publicados).

En su área de distribución, coincide con otras especies del género *Podarcis* y otros pequeños lacértidos. Así, en su distribución en el norte de Portugal, Galicia y extremo noroeste de Castilla y León, *P. g. lusitanicus* convive con *P. bocagei* (Galán, 1986). En los Montes del Pindo (A Coruña) convive con *Iberolacerta monticola*, estando ambas especies ligadas a sustratos rocosos, sin que aparentemente se observe ningún tipo de segregación espacial entre ellas (Galán et al., 2007). En una localidad de los montes Aquilianos (León) se ha señalado su presencia en simpatria y sintopía con otras dos especies del género *Podarcis* (*P. bocagei* y *P. muralis*) y con *Iberolacerta galani* (Galán et al., 2013). En la portuguesa Serra da Estrela, se la ha hallado en sintopía con *Iberolacerta monticola* en localidades entre los 1400 y los 1850 m y con *P. carbonelli* a 1450 m (M.A. Carrtero y A. Žagar, datos no publicados).

Estrategias antidepredatorias

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). No hay lateralización derecha en la elección de refugios experimentales (García-Muñoz et al., 2012).

En una población con hembras polimórficas de Serra da Estrela, la hembras adultas rayadas permiten distancias de aproximación de depredadores simulados ligeramente menores y salen antes del refugio tras ser perturbadas en comparación con las hembras reticuladas (Carretero y Kaliontzopoulou, 2009).

Los neonatos de esta lagartija, al igual que los de otros pequeños lacértidos, poseen una coloración llamativa en la cola durante las primeras semanas o meses de vida, que en este caso es verde o verdosa y se ha interpretado como una estrategia antedepredatoria (Figura 8), ya que la proporción de modelos con cola verde atacados por depredadores es mayor que la de modelos de cola parda (Castilla et al., 1999).



Figura 8. Recién nacido de la subespecie *P. g. lusitanicus* (Orense). Los neonatos poseen un color verdoso llamativo en la cola. (C) P. Galán

En la Sierra de Guadarrama el comportamiento antedepredatorio de los recién nacidos está relacionado con el patrón de coloración dorsal y el de la cola, mostrando también variaciones poblacionales relacionadas con la altitud. Las hembras recién nacidas de dorso reticulado tienen una mayor reflectancia UV en su cola que las hembras recién nacidas de dorso rayado. Las crías de los machos, que son reticuladas, tienen menor reflectancia UV que las hembras de ambas formas de coloración. Las hembras de dorso reticulado y los machos corren más rápido y emplean menos tiempo en pausas que las hembras rayadas, lo que podría reflejar una estrategia de escape basada en la resistencia en las hembras rayadas. Se han observado diferencias poblacionales en la ondulación de la cola al final de carreras experimentales, una estrategia que puede estar relacionada con la fatiga. Los machos recién nacidos de la población de menor altitud ondulan más la cola que los de la población de mayor altitud. Estos resultados podrían estar relacionados con un riesgo de depredación diferente y/o el uso de distintas estrategias antedepredatorias entre poblaciones (Ortega et al., 2014).

Depredadores

Entre sus depredadores conocidos está *Coronella girondica* (Galán y Fernández-Arias, 1993; Galán, 2003b, 2006), *Vipera latastei* (Brito, 2004) y gato doméstico (Galán, 2003b). Otros depredadores son *Coronella austriaca*, *Timon lepidus* y *Malpolon monspessulanus* (Carretero, M. A., datos no publicados).

Parásitos y patógenos

Se conocen los Apicomplexa *Eimeria* sp. (Harris et al., 2012) y *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 hoffmanni* (Roca et al., 1989, 1990).

Se ha detectado infección por el Apicomplexa hemoparásito *Schellackia* sp. en ejemplares que por la localidad corresponderían a *P. g. lusitanicus* (Megía-Palma 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 que incluye muestras de *P. g. lusitanicus* de Serra da Estrela (Alves de Matos et al., 2013).

Actividad

Es activa durante todo el año en el Sistema Central (Pérez-Mellado, 1982, 1983a; Mellado y Olmedo, 1987), en la costa portuguesa (Carretero, M. A., datos no publicados) y en las islas atlánticas de Galicia (Galán, 2003b). En la Sierra de Francia, la salida en invierno se produce con temperaturas superiores a 13 °C (Pérez-Mellado, 1983a).

La máxima actividad se da en mayo y la mínima en octubre en el Sistema Central (Pérez-Mellado, 1983a). En las islas atlánticas de Galicia y en la costa de Pontevedra y sur de Coruña (*P. g. lusitanicus*), la actividad es muy limitada entre noviembre y enero, restringida al asoleamiento cerca de sus refugios, aunque el número de individuos observado puede resultar elevado los días soleados, en lugares favorables (Galán, 2003b).

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, 1983a).

La actividad diaria es unimodal en invierno y parte de la primavera y bimodal en verano (Pérez-Mellado, 1983a). En las poblaciones de las islas atlánticas de Galicia (*P. g. lusitanicus*), la actividad diaria es generalmente unimodal durante todos los meses del año (Galán, 2003b). La actividad diaria es mayor a partir del mediodía (Pérez-Mellado, 1983a).

El incremento experimental de la densidad altera los patrones de actividad, incrementándose las interacciones y disminuyendo el tiempo dedicado a descanso (Diego-Rasilla y Pérez-Mellado, 2000).

En las poblaciones de las islas atlánticas de Galicia, pertenecientes a la subespecie *P. g. lusitanicus*, no se observaron diferencias entre sexos en el ciclo anual de actividad, aunque sí en la proporción entre adultos y subadultos activos en distintos meses. Los adultos predominan entre los ejemplares observados activos entre abril y julio, mientras que entre agosto y marzo predomina la observación de individuos inmaduros. Entre septiembre y diciembre la clase de edad observada con más frecuencia es la de los juveniles del año (Galán, 2003b).

Biología térmica

P. g. guadarramae es un termorregulador activo y preciso (Bauwens et al., 1995; Díaz et al., 1996).

Es una especie principalmente heliotérmica, aunque también emplea la tigmotermia como método de termorregulación (Pérez-Mellado, 1983a).

Los machos se calientan y se enfrían más lentamente que las hembras. Las lagartijas se calientan más rápidamente que se enfrían. El tamaño afecta a las tasas de calentamiento y de enfriamiento. Las lagartijas más grandes se calientan y se enfrían más lentamente (Gabirot et al., 2013).

La temperatura corporal registrada en la Sierra de Francia mide 35° C en promedio (Pérez-Mellado, 1983a). En gradiente térmico exhibe, en promedio, una temperatura corporal óptima de 35,5° C (Bauwens et al., 1995). 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., 1995). La constante de tiempo térmica es de 12,6 min (Díaz et al., 1996). La temperatura afecta a la velocidad de carrera y los machos son más rápidos que las hembras. La velocidad de carrera es mayor a 35° C que a 15° C (Gabirot et al., 2013).

Se ha detectado aclimatación estacional entre primavera y verano para una población de *P. g.*

lusitanicus de la Serra da Estrela (Žagar y Carretero, 2014).

Dominio vital

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).

Patrón social y comportamiento

Debido al uso que hace del hábitat, tiene más tendencia a distribuirse en agregados que *P. bocagei* cuando se halla en simpatria (Sillero y Gonçalves-Seco, 2014). Los machos de *P. g. gadarramae* distinguen los olores de machos conocidos frente a machos desconocidos. En este trabajo se demuestra también el reconocimiento por parte de los machos de machos, hembras grávidas y no grávidas conespecíficas (Cooper y Pérez-Mellado, 2002a).

Se ha demostrado que los machos de *P. g. lusitanicus* de la costa portuguesa reconocen químicamente a hembras conespecíficas frente a las de *P. bocagei* con las que viven en simpatria. Sin embargo, las hembras de *P. g. lusitanicus* en condiciones equivalentes no reconocen a los machos conespecíficos (Barbosa et al., 2006). Resultados equivalentes se obtuvieron con señales visuales (Barbosa et al., 2006).

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, 2001). El reconocimiento químico de los rivales permite disminuir los niveles de agresión (López y Martín, 2002a).

Bibliografía

- Alves de Matos, A. P., Caeiro, M. F., Vale, F. F., Crespo, E., Paperna, I. (2013). Iridovirus-Like Viruses in Erythrocytes of Lacertids from Portugal. *Microscopy and Microanalysis*, 19 (5): 1183-1189.
- Arntzen, J. W., Sá-Sousa, P. (2007). Morphological and genetical differentiation of lizards (*Podarcis bocagei* and *P. hispanica*) in the Ria de Arosa Archipelago (Galicia, Spain) resulting from vicariance and occasional dispersal. En: Biogeography, Time, and Place: Distributions, Barriers, and Islands. Renema, W. (Ed.). Springer. Dordrecht. *Topics in Geobiology*, 29: 365-401.
- Balado, R., Bas, S., Galán, P. (1995). Anfibios e reptiles. Pp. 65-170. En: Consello da Cultura Galega y Sociedade Galega de Historia Natural (Eds.). *Atlas de Vertebrados de Galicia. Aproximación a distribución dos Vertebrados terrestres de Galicia durante o quinquenio 1980-85*. Tomo 1: Peixes, Anfibios, Réptiles e Mamíferos. Agencia Gráfica, S. A., Santiago de Compostela.
- Barbosa, D., Font, E., Desfilis, E., Carretero, M. A. (2006). Chemically Mediated Species Recognition in Closely Related Podarcis Wall Lizards. *Journal of Chemical Ecology*, 32: 1587-1598.
- Bas, S. (1982). La comunidad herpetológica de Caurel: biogeografía y ecología. *Amphibia-Reptilia*, 3 (1): 1-26.

Bauwens, D., Garland, T., Castilla, A. M., van Damme, R. (1995). Evolution of sprint speed in lacertid lizards: morphological, physiological, and behavioral covariation. *Evolution*, 49 (5): 848-863.

Braña, F. (1983). La reproducción en los saurios de Asturias (Reptilia: Squamata): ciclos gonadales, fecundidad y modalidades reproductoras. *Revista de Biología de la Universidad de Oviedo*, 1 (1): 29-50.

Braña, F. (1984). *Biogeografía, biología y estructura de nichos de la taxocenosis de saurios de Asturias*. Tesis doctoral. Universidad de Oviedo. Oviedo. 436 pp.

Brito, J. C. (2004). Feeding ecology of *Vipera latastei* in northern Portugal: ontogenetic shifts, prey size and seasonal variations. *Herpetological Journal*, 14 (1): 13-19.

Carretero, M. A., Kaliontzopoulou, A. (2009). Is colour pattern polymorphism linked to different escape tactics in *Podarcis*? 15th European Congress of Herpetology. Kuşadası (Turkey), 28 September-2 October 2009.

Castilla, A. M., Bauwens, D. (2000). Reproductive characteristics of the island lacertid lizard *Podarcis lilfordi*. *Journal of Herpetology*, 34 (3): 390-396.

Castilla, A. M., Gosá, A., Galán, P., Pérez-Mellado, V. (1999). Green tails in lizards of the genus *Podarcis*: Do they influence the intensity of predation? *Herpetologica*, 55 (4): 530-537.

Cooper, W. E. Jr., Pérez-Mellado, V. (2002a). Pheromonal discriminations of sex, reproductive condition, and species by the lacertid lizard *Podarcis hispanica*. *Journal of Experimental Zoology*, 292 (6): 523-527.

Cooper, W. E. Jr., Pérez-Mellado, V. (2002b). Responses to food chemicals by two insectivorous and one omnivorous species of lacertid lizards. *Netherlands Journal of Zoology*, 52(1): 11-28.

Delibes, A., Salvador, A. (1986). Censos de Lacértidos en la Cordillera Cantábrica. *Revista Española de Herpetología*, 1: 337-361.

Díaz, J. A., Bauwens, D., Asensio, B. (1996). A comparative study of the relation between heating rates and ambient temperatures in lacertid lizards. *Physiological Zoology*, 69 (6): 1359-1383.

Diego-Rasilla, F. J., Pérez-Mellado, V. (2000). The effects of population density on time budgets of the Iberian wall lizard (*Podarcis hispanica*). *Israel Journal of Zoology*, 46 (3): 215-229.

Diego-Rasilla, F. J., Pérez-Mellado, V. (2003). Home range and habitat selection by *Podarcis hispanica* (Squamata, Lacertidae) in Western Spain. *Folia Zoologica*, 52 (1): 87-98.

Diego-Rasilla, F. J., Pérez-Mellado, V. (2004). Density dependence of survival in the Iberian wall lizard (*Podarcis hispanica*). Pp. 177-200. En: Pérez-Mellado, V., Riera, N., Perera, A. (Eds.). The biology of lacertid lizards: evolutionary and ecological perspectives. Col·lecció Recerca 8. Institut Menorquí d'Estudis, Maó.

Espinosa, A., Serrano, J. A., Montori, A. (2012). Incidencia de los atropellos sobre la fauna vertebrada en el Valle de El Paular. LIC "Cuenca del río Lozoya y Sierra Norte". *Munibe*, 60: 209-236.

Gabirot, M., Balleri, A., López, P., Martín, J. (2013). Differences in thermal biology between two morphologically distinct populations of Iberian wall lizards inhabiting different environments. *Annales Zoologici Fennici*, 50 (4): 225-236.

Galán, P. (1986). Morfología y distribución del género *Podarcis*, Wagler, 1830 (Sauria, Lacertidae) en el Noroeste de la Península Ibérica. *Revista Española de Herpetología*, 1: 87-132.

Galán, P. (2003a). Reproductive characteristics of an insular population of the lizard *Podarcis hispanica* from northwest Spain (Cies Islands, Galicia). *Copeia*, 2003 (3): 657-665.

Galán, P. (2003b). *Anfibios y reptiles del Parque Nacional de las Islas Atlánticas de Galicia. Faunística, biología y conservación*. Naturaleza y Parques Nacionales, Serie Técnica. Ministerio de Medio Ambiente, Secretaría General de Medio Ambiente, Organismo Autónomo Parques Nacionales. Madrid. 276 pp.

Galán, P., Fernández-Arias, G. (1993). *Anfibios e réptiles de Galicia*. Xerais. Vigo. 501 pp.

Galán, P., Ferreiro, R., Naveira, H. (2007). Sobre la supervivencia de la población de la lagartija cantábrica (*Iberolacerta monticola*) de los Montes del Pindo (A Coruña). *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 18: 53-58.

Galán, P., Nieto Santín, J. E., Vázquez Graña, R., Fernández Pérez, J. (2013). Simpatría y sintopía de cinco especies de lacértidos en una zona de los Montes Aquilianos (León). *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 24 (2): 27-33.

García-Fernández, J. (1990). *Dieta y reproducción de Podarcis hispanica y Podarcis muralis en la Sierra del Guadarrama*. Tesis de Licenciatura. Universidad de Salamanca. Salamanca. 63 pp.

García-Muñoz, E., Gomes, V., Carretero, M. A. (2011). Un caso de melanismo en *Podarcis hispanica* (sensu lato). *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 22: 84-86.

García-Muñoz, E., Gomes, V., Carretero, M. A. (2012). Lateralization in refuge selection in *Podarcis hispanica* at different hierarchical levels. *Behavioral Ecology*, 23 (5): 955-959.

Geniez, P., Sá-Sousa, P., Guillaume, C. P., Cluchier, A., Crochet, P. A. (2014). Systematics of the *Podarcis hispanicus* complex (Sauria, Lacertidae) III: valid nomina of the western and central Iberian forms. *Zootaxa*, 3794 (1): 1-51.

Gil, M. J. (1992). *Estudio de la comunidad de Saurios de la vertiente meridional de la Sierra de Gredos*. Tesis doctoral. Universidad de Salamanca. Salamanca. 474 pp.

Gil, M. J., Pérez-Mellado, V., Guerrero, F. (1988). Estructura del hábitat y dominios vitales en *Podarcis hispanica* (Steindachner, 1870). *Miscel.lània Zoològica*, 12: 273-281.

Gomes, V., Carretero, M. A., Kaliontzopoulou, A. (en prensa). Locomotor performance does not mediate morphology-habitat associations in two species of wall lizards. *Biological Journal of Linnean Society*,

González-Prieto, S., Villarino, A., Freán, M. M. (1993). Mortalidad de vertebrados por atropello en una carretera nacional del NO de España. *Ecología*, 7: 375-389.

Harris, D. J., Maia, J. P. M. C., Perera, A. (2012). Molecular survey of Apicomplexa in *Podarcis* wall lizards detects *Hepatozoon*, *Sarcocystis*, and *Eimeria* species. *Journal of Parasitology*, 98 (3): 592-597.

Kaliontzopoulou, A., Adams, D. C., van der Meijden, A., Perera, A., Carretero, M. A. (2012). Relationships between head morphology, bite performance and ecology in two species of *Podarcis* wall lizards. *Evolutionary Ecology*, 26 (4): 825-845.

Kaliontzopoulou, A., Pinho, C., Harris, D. J., Carretero, M. A. (2011). When cryptic diversity blurs the picture: a cautionary tale from Iberian and North African *Podarcis* wall lizards. *Biological Journal of the Linnean Society*, 103: 779-800.

López, P., Gabirot, M., Martín, J. (2009a). Immune activation affects chemical sexual ornaments of male Iberian wall lizards. *Naturwissenschaften*, 96 (1): 65-69.

- López, P., Gabriot, M., Martín, J. (2009b). Immune challenge affects sexual coloration of male Iberian wall lizards. *Journal of Experimental Zoology, Part A: Ecological Genetics and Physiology*, 311A (2): 96-104.
- López, P., Martín, J. (2001). Pheromonal recognition of females takes precedence over the chromatic cue in male Iberian wall lizards *Podarcis hispanica*. *Ethology*, 107 (10): 901-912.
- López, P., Martín, J. (2002a). Chemical rival recognition decreases aggression levels in male Iberian wall lizards, *Podarcis hispanica*. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 51 (5): 461-465.
- López, P., Martín, J. (2002b). Effects of Female Presence on Intrasexual Aggression in Male Lizards, *Podarcis hispanicus*. *Aggressive Behaviour*, 28: 491-496
- López, P., Martín, J. (2005). Female Iberian wall lizards prefer male scents that signal a better cell-mediated immune response. *Biology Letters*, 1 (4): 404-406.
- Maia, J. P. M. C., Perera, A., Harris, D. J. (2012). Molecular survey and microscopic examination of *Hepatoozon* Miller, 1908 (Apicomplexa: Adeleorina) in lacertid lizards from the western Mediterranean. *Folia Parasitologica*, 59 (4): 241-248.
- Marco, A., Hidalgo-Vila, J., Díaz-Paniagua, C. (2004). Toxic Effects of Ammonium Nitrate Fertilizer on Flexible-Shelled Lizard Eggs. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 73:125-131.
- Marcos-León, B., Pérez-Mellado, V. (1992). Variación interanual del tamaño de los dominios vitales de *Podarcis hispanica* (Steindachner, 1870) con respecto a parámetros medioambientales y poblacionales. Pp. 67. En: Resúmenes de Comunicaciones del II Congreso Luso-Español y IV Congreso Español de Herpetología, Granada.
- Martín, J., López, P. (2006). Chemosensory responses by female Iberian wall lizards, *Podarcis hispanica* to selected lipids found in femoral gland secretions of males. *Journal of Herpetology*, 40(4): 556-561.
- Martín, J., López, P., Gabriot, M., Pilz, K. M. (2007). Effects of testosterone supplementation on chemical signals of male Iberian wall lizards: consequences for female mate choice. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 61 (8): 1275-1282.
- Mateo, J. A. (1990). Aspectos biogeográficos de la fauna reptiliana en las islas españolas. *Revista Española de Herpetología*, 4: 33-44.
- Mateus, C. (2014). The impact of repeated-fire regimes on the reptile community at the Peneda-Gerês National Park. Internship Report. University of Porto, Porto, Portugal.
- Megía-Palma, R., Martínez, J., Merino, S. (2013). Phylogenetic analysis based on 18S rRNA gene sequences of *Schellackia* parasites (Apicomplexa: Lankesterellidae) reveals their close relationship to the genus *Eimeria*. *Parasitology*, 140 (9): 1149-1157.
- Mellado, J., Olmedo, G. (1981). Sobre las poblaciones de *Podarcis* en el macizo de Guadarrama. *Doñana, Acta Vertebrata*, 8: 299-300.
- Mellado, J., Olmedo, G. (1987). Actividad invernal en poblaciones de lagartos de la zona subtropical. *Mediterránea. Serie de Estudios Biológicos*, 9: 5-13.
- Ortega, J., López, P., Martín, J. (2014). Conspicuous blue tails, dorsal pattern morphs and escape behaviour in hatchling Iberian wall lizards (*Podarcis hispanicus*). *Biological Journal of the Linnean Society*, 113: 1094-1106.
- Ortega, J., López, P., Martín, J. (2015). Altitudinally divergent adult phenotypes in Iberian wall lizards are not driven by egg differences or hatchling growth rates. *Oecologia*, 177 (2): 357-366.

Ortega, J., Pellitteri-Rosa, D. P., López, P., Martín, J. (2015b). Dorsal pattern polymorphism in female Iberian wall lizards: differences in morphology, dorsal coloration, immune response, and reproductive investment. *Biological Journal of the Linnean Society*, 116 (2): 352-363.

Ortega Diago, Z., Pérez-Mellado, V. (2012). *Podarcis hispanica* (Iberian wall lizard). Caudophagy. *Herpetological Review*, 43 (1): 139.

Ortega-Rubio, A. (1991). Trophic partitioning and community organization in a guild of lizards in la Sierra de Guadarrama. Spain. *Ekologia*, 10 (1): 19-30.

Perera, A., Maia, J. P. M. C., Jorge, F., Harris, D. J. (2013). Molecular screening of nematodes in lacertid lizards from the Iberian Peninsula and Balearic Islands using 18S rRNA sequences. *Journal of Helminthology*, 87(2): 189-194.

Pérez-Mellado, V. (1982). Algunos datos sobre la reproducción de dos especies de Lacertidae (Sauria, Reptilia) en el Sistema Central. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Sección Biológica)*, 80(3-4): 165-173.

Pérez-Mellado, V. (1983a). Activity and thermoregulation patterns in two species of Lacertidae: *Podarcis hispanica* (Steindachner, 1870) and *Podarcis bocagei* (Seoane, 1884). *Ciência Biológica, Ecology and Systematics*, 5 (1): 5-12.

Pérez-Mellado, V. (1983b). Alimentación de dos especies simpátridas de saurios en el Sistema Central *Podarcis hispanica* (Steindachner, 1870) y *Podarcis bocagei* (Seoane, 1884) (Sauria, Lacertidae). *Studia Oecologica*, 4: 89-114.

Pérez-Mellado, V. (1984). Sobre un ejemplar melánico de *Podarcis hispanica* (Steindachner, 1870). *Doñana, Acta Vertebrata*, 11 (2): 320-321.

Pérez-Mellado, V. (1998). *Podarcis hispanica* (Steindachner, 1870). Pp. 258-272. En: Salvador, A. (Coord.). *Reptiles*. En: Ramos, M. A. et al. (Eds.). Fauna Ibérica, vol 10. Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, Madrid.

Pinho, C. (2008). *Podarcis bocagei* (Seoane, 1884). Pp. 150-151. En: Loureiro, A., Ferrand de Almeida, N., Carretero, M. A., Paulo, O. S. (Eds.). *Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal*. Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, Lisboa.

Pinho, C., Ferrand, N., Harris, D. J. (2006). Reexamination of the Iberian and North African *Podarcis* (Squamata: Lacertidae) phylogeny based on increased mitochondrial DNA sequencing. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 38: 266–273.

Pinho, C., Harris, D. J., Ferrand, N. (2007a). Comparing patterns of nuclear and mitochondrial divergence in a cryptic species complex: the case of Iberian and North African wall lizards (*Podarcis*, Lacertidae). *Biological Journal of the Linnean Society*, 91: 121-133.

Pinho, C., Harris, D. J., Ferrand, N. (2007b). Contrasting patterns of population subdivision and historical demography in three western Mediterranean lizard species inferred from mitochondrial DNA variation. *Molecular Ecology*, 16 (6): 1191-1205.

Pinho, C., Harris, D. J., Ferrand, N. (2008). Non-equilibrium estimates of gene flow inferred from nuclear genealogies suggest that Iberian and North African wall lizards (*Podarcis* spp.) are an assemblage of incipient species. *BMC Evolutionary Biology*, 8: 63.

Pinho, C., Kaliontzopoulou, A., Carretero, M. A., Harris, D. J., Ferrand, N. (2009). Genetic admixture between the Iberian endemic lizards *Podarcis bocagei* and *P. carbonelli*: evidence for limited natural hybridization and bimodal hybrid zone. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 47(4): 368-377.

Prieto Espiñeira, X. (2011). Lagartixa dos penedos *Podarcis hispanica* (Steindachner, 1870). Pp. 70-71. En: Asensi Cabrita, M. (Coord.). *Atlas de Anfíbios e Réptiles de Galicia*. Sociedade Galega de Historia Natural, Santiago de Compostela.

Roca, V., López-Balaguer, E., Hornero, M. J. (1989). Helmintofauna de *Podarcis hispanica* (Steindachner, 1870) y *Podarcis bocagei* (Seoane, 1884) (Reptilia: Lacertidae) en el cuadrante Noroccidental de la Península Ibérica. *Revista Ibérica de Parasitología*, 49 (2): 127-135.

Roca, V., López-Balaguer, E., Hornero, M. J., Ferragut, M. V. (1990). *Skrjabinelazia hoffmanni* Li, 1934 (Nematoda, Seuratidae), parásito de reptiles lacértidos de la Península Ibérica. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Sección Biológica)*, 86 (1-4): 125-132.

Rodríguez-Prieto, I., Martín, J., Fernández-Juricic, E. (2010). Habituation to low-risk predators improves body condition in lizards. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 64 (12): 1937-1945.

Rodríguez-Prieto, I., Martín, J., Fernández-Juricic, E. (2011). Individual variation in behavioural plasticity: direct and indirect effects of boldness, exploration and sociability on habituation to predators in lizards. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 278 (1703): 266-273.

Salvador, A., Carretero, M. A. (2014). *Podarcis hispanicus* (Steindachner, 1870). Pp. 537-556. En: Salvador, A. (Coordinador). *Reptiles, 2ª edición revisada y aumentada*. Fauna Ibérica, vol. 10. Ramos, M. A. et al. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid. 1367 pp.

Sillero, N., Gonçalves-Seco, L. (2014). Spatial structure analysis of a reptile community with airborne LiDAR data. *Journal of Geographical Information Science*, 28:1709-1722.

Velo-Antón, G. (2012). Carcasses of an invasive mammal (*Rattus rattus*) and foraging activity of *Podarcis hispanica* in an insular population. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 23: 29-31.

Žagar, A., Carretero, M. A. (2014). Ecophysiology of *Iberolacerta monticola* and *Podarcis hispanica* 1A sympatric in Serra de Estrela, Portugal. XIII Iberian Congress of Herpetology, Aveiro (Portugal), 30 September-4 October 2014.