

FAUNA IBERICA



Vol. 10

REPTILES

2ª edición, revisada y aumentada

■ Museo Nacional de Ciencias Naturales ■
Consejo Superior de Investigaciones Científicas

hábitat potencial (Rubio y Carrascal, 1994; González de la Vega *et al.*, 2001a; Pérez-Contreras *et al.*, 2006).

Lo reducido y delimitado de las localidades con presencia de la especie facilita la aplicación de medidas de conservación, ayudado por la inclusión de la mayor parte de ellas en espacios cobijados bajo alguna figura de protección (véanse párrafos anteriores sobre legislación); no obstante, a nivel de metapoblación, se hace vital para el mantenimiento de la especie que se garantice la conectividad entre los núcleos poblacionales, a través de la red hidrográfica de barrancos y cauces de arroyos, así como promover la restauración y nueva puesta en uso de las estructuras artificiales de mantenimiento de agua, como los depósitos de piedra para incendios, que favorecen la dispersión de las poblaciones (Rubio, 2002; J.R. Fernández-Cardenete y L. García-Cardenete, obs. pers.). Entre los programas y actuaciones directas e indirectas relativas a su conservación, se cita el “Plan de conservación de la Lagartija de Valverde en Castilla-La Mancha” (Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, 1998–Rubio y Palacios, 1998–), y el proyecto de “Parajes Importantes para la Conservación de Anfibios y Reptiles en Andalucía” (Consejería de Medio Ambiente Junta de Andalucía, 2004-2005 –Reques *et al.*, 2006–), y, a escala nacional, el seguimiento singular de la especie, dentro del Programa SARE, de la Asociación Herpetológica Española-MIMARM (Carretero *et al.*, 2010).

Género ***Iberolacerta*** Arribas, 1997

Iberolacerta Arribas, 1997. *Morfol. Filog. Biogeogr. Lagart. Alta Mont. Pirin.*: 4

ESPECIE TIPO: *Lacerta muralis* var. *monticola* Boulenger, 1905

Autor: Óscar J. ARRIBAS

Lagartijas de tamaño medio-pequeño, caracterizadas entre la radiación de los *Lacertini* por la siguiente combinación de caracteres: placas rostral y frontonasal frecuentemente en contacto, placa posnasal única y placa supranasal y loreal anterior a menudo en contacto. Cariotipo sin microcromosomas, solo compuesto de macrocromosomas, en número de 36 o menos, y en algunas especies (subgénero *Pyrenesaura*) reducido a 26 o 24 en los machos y 25 o 23 en las hembras. Embriones parcialmente desarrollados en el momento de la puesta. Otras características más extendidas entre los *Lacertini* incluyen: cabeza y cuerpo deprimidos, con osteodermos supraoculares a menudo fenestrados en los adultos. De 7 a 9 dientes en la premaxila y 26 vértebras presacras en los machos. Costillas inscripcionales presentes o ausentes. Crías normalmente con la cola vivamente coloreada de azul o verdoso durante su primer año de vida. Microornamentación del hemipene consistente en ganchos o tubérculos cortos y coroniformes.

El género contiene ocho especies, cuatro cuya distribución gravita alrededor de las montañas que rodean la península Ibérica (*Iberolacerta cyreni*, *Iberolacerta galani*, *Iberolacerta martinezricai*, *Iberolacerta monticola*), tres en Pirineos (*Iberolacerta aranica*, *Iberolacerta aurelioi*, *Iberolacerta bonnali*) y

una extraibérica, en los Alpes y Prealpes Orientales y norte de las montañas Dináricas [*Iberolacerta horvathi* (Méhely, 1904)]. Poblaciones de seis de las siete especies ibéricas (todas excepto *I. aurelioi*) fueron anteriormente poco conocidas y consideradas en un momento u otro como pertenecientes a una variedad de "*Lacerta muralis*" o posteriormente como una sola especie "*Lacerta monticola*" con algunas subespecies, hoy consideradas sinónimas o bien especies diferentes, que junto a las nuevas especies descritas en los últimos 20 años configuran el panorama actual (ver por ejemplo los sucesivos cambios a lo largo del s. XX en Boulenger, 1905; Lantz, 1927; Cyrén, 1928; Mertens, 1929b; Müller y Hellmich, 1937; Crespo y Cei, 1975; Brown y Pérez-Mellado, 1993; Pérez-Mellado, 1998r, entre otros muchos).

La filogenia de *Iberolacerta* ha sido tratada en Arribas (1997a, 1999), Arribas y Carranza (2004), Carranza *et al.* (2004a), Arribas *et al.* (2006), Mayer y Arribas (2003) y Crochet *et al.* (2004). Una síntesis se encuentra en Arnold *et al.* (2007). La posición de la especie dinárico-alpina *I. horvathi* es equívoca, ya que aparece dentro de los mismos estudios genéticos (ver referencias más arriba) como basal a todas las especies de *Iberolacerta* (lo que convertiría el subgénero *Iberolacerta* en parafilético) o solo a las del subgénero *Iberolacerta*, lo que concuerda con los datos morfológicos y cariológicos, formando con ellas el grupo hermano de *Iberolacerta* (*Pyrenesaura*).

Clave de subgéneros

1. Entre ambas filas de poros femorales hay de 4 a 9 escamas (normalmente alrededor de 6). Coloraciones ventrales blancas, amarillas o naranjas ***Pyrenesaura*** (p. 432)
 - Con 1-4 escamas (normalmente 2 o 3) entre las 2 filas de poros femorales. Coloraciones ventrales blancas, amarillo verdosas, verdes o azuladas ***Iberolacerta*** (p. 382)

Subgénero *Iberolacerta* Arribas, 1997

Autor: Óscar J. ARRIBAS

Dentro del género *Iberolacerta*, este subgénero incluye las especies de mayor tamaño (*Pyrenesaura* las menores), con contacto entre la placa rostral e internasal variable (siempre presente en *Pyrenesaura*). Una a cuatro escamas (normalmente dos o tres) entre las dos filas de poros femorales (cuatro a nueve, normalmente alrededor de seis, en *Pyrenesaura*). Coloraciones ventrales en adultos verdosas o azuladas (blancas, o amarillas en *Pyrenesaura*).

Cariotipo compuesto de 36 cromosomas, sin fusiones robertsonianas (26 cromosomas o menos -26 o 24 en los machos y 25 o 23 en las hembras-, originados por fusiones robertsonianas en *Pyrenesaura*), sistema de cromosomas sexuales ZW (Z₁Z₂W o indiscernibles en *Pyrenesaura*). Microornamentación del hemipene siempre consistente en tubérculos cortos y coroniformes (variable en *Pyrenesaura*, coroniforme o espiniforme).

Clave de especies

1. Ausencia de ocelos axilares azules. Rostral e internasal usualmente en contacto. Parte ventral prácticamente sin diseño oscuro. Miembros y placas anal y masetérica comparativamente mayores ***I. (I.) cyreni*** (p. 383)
 - Ocelos axilares azules. Contacto rostral-internasal variable (frecuentemente no existe). Vientre más o menos moteado (frecuentemente en 4 de las 6 filas de escamas ventrales en los machos y 2 en las hembras) 2
2. Rostral e internasal usualmente separadas. Vientre menos moteado (4 hileras ventrales en machos y como mucho 2 hileras en hembras). Dorso por lo general marrón, con machos muy adultos verdosos o azulados. Longitud de las patas, placa anal y masetérica comparativamente menores ***I. (I.) martinezricai*** (p. 409)
 - Rostral-internasal con contacto muy variable. Vientre claramente moteado (al menos 4 hileras en machos y al menos 2 en hembras). Dorso casi siempre verde (también marrón en adultos jóvenes). Patas, placa anal y masetérica mayores 3
3. Menos ocelos axilares azules (normalmente 1 o 2, rango de 0-5). Supranasal y loreal separadas. Contacto rostral-internasal variable según poblaciones (contacto en más del 50% de los individuos). Patas comparativamente más largas. Menos collaria, dorsalia, ventralia y circunanalía ***I. (I.) monticola*** (p. 419)
 - Numerosos ocelos axilares azules (normalmente alrededor de 3, rango de 0 a 11). Supranasal y loreal frecuentemente en contacto. Contacto entre rostral y frontonasal relativamente infrecuente (menos del 50% de los ejemplares). Patas comparativamente más cortas. Mayor collaria, dorsalia, ventralia y circunanalía. ***I. (I.) galani*** (p. 398)

Iberolacerta (Iberolacerta) cyreni (L. Müller y Hellmich, 1937) (fig. 40 y Mapa 23)

Lacerta monticola cyreni L. Müller y Hellmich, 1937. *Zool. Anz.*, 117(3-4): 67

Nombre vulgar: Lagartija carpetana

Autor: Óscar J. ARRIBAS

Es una especie de lagartija de tamaño medio-grande caracterizada por tener los flancos (y en ocasiones todo el dorso) reticulados o, menos frecuentemente (más en hembras y juveniles), con bandas temporales uniformes con sus partes medias e inferiores a menudo desvaídas (es decir, que solo permanece la parte superior de esas bandas dorsales). La banda vertebral está compuesta de una o dos hileras yuxtapuestas de manchas. Los tonos dorsales son verdosos o parduzcos, casi en igual proporción en ambos sexos, aunque dicha proporción varía entre poblaciones. No existen prácticamente nunca ocelos axilares azules (1-2% de los machos e inexistentes en las hembras). El punteado ventral está ausente incluso en los machos (como mucho se insinúan las hileras más externas). En la banda del ultravioleta los puntos azules de las escamas ventrales externas son muy conspicuos y reflectantes, mientras que los puntos blanquecinos de las reticulaciones costales no se aprecian (Arribas, 2001c, 2012a). Las escamas rostral e internasal están en contacto y

las escamas posocular y parietal están separadas (fig. 40). Los juveniles son muy característicos, de tono dorsal pardusco claro, flancos reticulados, dorsos muy intensamente moteados y cola azul verdosa, tonalidad que se mantiene en individuos juveniles hasta un año después (Arribas *et al.*, 2006; Arribas, 1996, 2010b). La microornamentación del hemipene es de tipo coroniforme (Böhme, 1971).

En los machos, basado en una muestra de 77 ejemplares estudiados, la longitud corporal alcanza hasta 77,38 mm (media: 64), la longitud del miembro anterior 22,58 mm (rango= 16,81 a 27,38), la longitud del miembro posterior 32,62 mm (23,10-39,32), la longitud del píleo 15,75 mm (10,70-29,06), la anchura del píleo 7,30 mm (5,20-11,90), la longitud de la placa parietal 5,28 mm (3,10-7,10), el diámetro de la placa masetérica 2,17 mm (0,63-3,38), el diámetro de la placa timpánica 1,89 mm (de 0,93-3,00), la anchura de la placa anal 4,68 mm (2,70-6,87) y la longitud de la placa anal 2,70 mm (1,40-3,8).

Los machos poseen 11,05 (de 6 a 18) gránulos supraciliares en el lado derecho y 10,98 (7-17) en el izquierdo, 24,63 (21-31) escamas gulares, 10,41 (7-13) collaria, 51,66 (45-64) dorsalia, 25,55 (23-29) ventralia, 18,54 (15-24) poros femorales en el lado derecho y 18,36 (14-24) en el izquierdo, 25,15 (21-29) lamelas bajo el cuarto dedo del pie y 7,39 (5-12) escamas circunanales; las placas rostral e internasal (= frontonasal) están en contacto en el 93,5% de los ejemplares, las placas posocular y parietal están usualmente separadas (contacto en el 16% de los machos) y las placas supranasal y loreal también aparecen por lo común separadas (contacto en el 3%).

En machos la proporción entre el miembro anterior y la longitud corporal (x100) es de 35,41 (29,22-42,37), la proporción entre el miembro posterior y la longitud corporal (x100) es de 51,03 (43,93-56,34), la proporción entre la longitud del píleo y su anchura (x100) es de 215,97 (120,16-338,30), el diámetro relativo de la placa masetérica respecto a la parietal (x100) es de 41,12 (16,57-53,84), el diámetro relativo de la placa timpánica respecto a la parietal es de 35,89 (21,81-49,18), la proporción entre la longitud y anchura de la placa anal (x100) es de 58,04 (40,81-81,48) y la relación entre el tamaño de la placa anal respecto a la longitud del cuerpo (x100) es de 552,24 (439,00-689,68).

En hembras, con una muestra de 106 ejemplares estudiados, la longitud corporal llega hasta 81,74 mm (media: 65.51), la longitud del miembro anterior 21,37 mm (rango= 15,56-25,96), la longitud del miembro posterior 30,01 mm (22,39-36,75), la longitud del píleo 14,10 mm (10,95-18,30), la anchura del píleo 6,72 mm (5,10-10,80), la longitud de la placa parietal 4,6 mm (3,40-6,30), el diámetro de la placa masetérica 1,78 mm (0,95-2,52), el diámetro de la placa timpánica 1,64 mm (0,90-2,64), la anchura de la placa anal 4,62 mm (2,88-6,30) y la longitud de la placa anal 2,66 mm (1,61-3,82).

Las hembras poseen 10,49 (de 5 a 17) gránulos supraciliares en el lado derecho y 10,61 (5-16) en el lado izquierdo, 24,56 (19-33) escamas gulares, 10,39 (8-14) collaria, 50,25 (43-59) dorsalia, 28,64 (25-31) ventralia, 17,80 (14-22) poros femorales en el lado derecho y 17,74 (14-22) en el izquierdo, 24,42 (20-29) lamelas bajo el cuarto dedo del pie y 7,61 (5-10) escamas circunana-

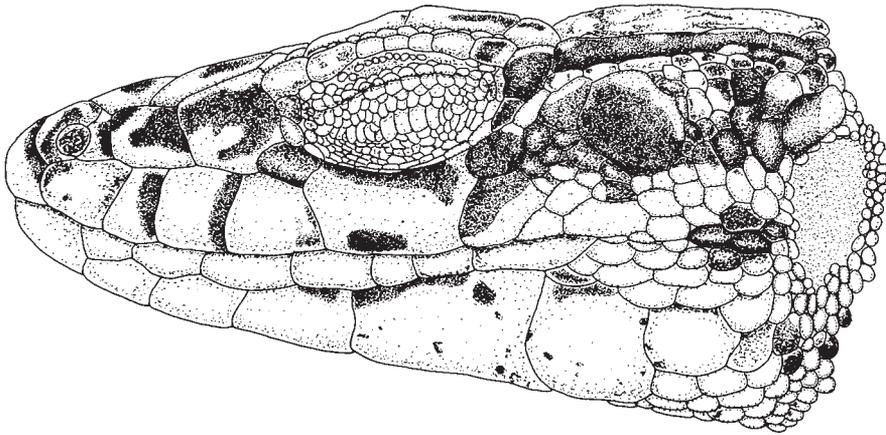


Fig. 40. Aspecto lateral de la cabeza de *Iberolacerta (Iberolacerta) cyreni*, ejemplar MNCN 6510.

les; las placas rostral e internasal (= frontonasal) están en contacto en el 80,5% de los ejemplares, las placas posocular y parietal suelen estar separadas (contacto en el 33% de las hembras), al igual que las placas supranasal y loreal (contacto en el 10%).

En hembras, la proporción entre el miembro anterior y la longitud corporal (x100) es de 32,81 (26,70-39,68), la proporción entre el miembro posterior y la longitud corporal (x100) es de 46,10 (37,82-52,75), la proporción entre la longitud del píleo y su anchura (x100) es de 210,36 (132,40-234,69), el diámetro relativo de la placa masetérica respecto a la parietal (x100) es de 38,53 (0,28-52,44), el diámetro relativo de la placa timpánica respecto a la parietal es de 35,34 (0,42-47,21), la proporción entre la longitud y anchura de la placa anal (x100) es de 58,01 (37,25-101,88) y la relación entre el tamaño de la placa anal respecto a la longitud del cuerpo (x100) es de 534,16 (445,33-740,81).

Recopilaciones sobre la coloración y diseño de *I. cyreni* se encuentran en Pérez-Mellado *et al.* (1993) y Arribas (1996, 2010b). Tanto el color como el diseño oscuro están relacionados con las características del sustrato. En general, el color de fondo predominante en juveniles y subadultos es el marrón, aunque se modifica hacia diferentes porcentajes de verde en los ejemplares adultos (más frecuentemente en machos y se vuelve más vivo en el período reproductor). En las poblaciones que habitan rocas llenas de líquenes (*Rhizocarpon* gr. *geographicum*), como las de Gredos y las partes más altas de Guadarrama (Peñalara), los adultos verdes son más frecuentes (tanto machos como grandes hembras). En las poblaciones que viven en taludes rocosos con

arenas y suelos desnudos (como en el área de Navacerrada) los adultos parduzcos son más frecuentes (Arribas, 1999b).

Por lo que respecta a los diseños reticulados, también varían entre las diferentes poblaciones en distinta proporción respecto a los sustratos habitados. Los juveniles y subadultos tienen bandas temporales uniformes o reticuladas que se unen durante el crecimiento con las manchas dorsales (más frecuentemente en los machos) dando patrones totalmente reticulados. Existe una cierta relación (no cuantificada) entre el tamaño de los fanerocristales de los granitoides habitados por las lagartijas (el "moteado" de la roca granítica) y el aspecto de las lagartijas que habitan sobre ellos. Las que viven en rocas con grandes cristales (como por ejemplo los de Béjar), son más reticuladas que las que lo hacen sobre rocas que presentan cristales más pequeños, que resultan más finamente moteadas. Los datos de coloración descritos en Pérez-Mellado *et al.* (1993) son bastante precisos, en especial para Gredos. Por lo que respecta a Béjar (= Candelario, en Pérez-Mellado *et al.*, 1993), la descripción puede ser completada diciendo que, aunque es cierto que los ejemplares viejos (especialmente los machos) son muy reticulados, las hembras tienen más a menudo dos hileras paravertebrales de puntos bien conspicuos, tal y como ocurre en las hembras de otras poblaciones y en individuos de ambos sexos a mitad de crecimiento en todas las localidades. En estos animales de Béjar, el color de fondo es verde o azulado en los individuos muy adultos y durante el celo, pero en julio y agosto solo algunos grandes machos conservan tonos verdes, mientras que las hembras grandes se vuelven más o menos parduzcas o pardo grisáceas.

Esqueleto: Posee una pequeña abertura nasal en el cráneo y carece de contacto entre los procesos premaxilares posteriores y los huesos frontales. Los osteodermos craneales se extienden hasta la parte posterior del hueso parietal. Los huesos posfrontal y posorbital están sin fusionar, con sus procesos anteromedial y anteroproximal desarrollados. El proceso premaxilar posterior (*processus nasalis*) de los adultos tiene forma de flecha, con los márgenes laterales divergentes. El premaxilar lleva 8 o 9 (raramente 7 o 10) dientes. El dentario y el maxilar poseen más dientes bicúspides que unicúspides: el maxilar, 18,1 dientes de media (de 16 a 20; n= 14) y 22,1 el dentario (20-24; n= 16). La región anterodorsal de la espina neural del axis alcanza una altura similar o superior al extremo posterodorsal de la misma. No existe costilla asociada a la tercera vértebra presacra. La fórmula costal esternal es 3+2. Los machos usualmente tienen 26 vértebras presacras y las hembras 28. Posee unas 49 vértebras caudales; de ellas 5-8 cuentan con planos intravertebrales de fractura completos mientras que las 3-7 proximales carecen de ellos. Las vértebras autotómicas anteriores son de tipo A y más raramente B de Arnold (1973). Suele haber 6 (rara vez 7) vértebras presacrales posteriores cortas (lumbares). La fontanela esternal es oval, las clavículas mayoritariamente de tipo cerrado y la interclavícula muestra morfología cruciforme (Pérez-Mellado *et al.*, 1993; Barbadillo *et al.*, 1995; Barahona, 1996; Arribas, 1997a, 1998c; Barahona y Barbadillo, 1998).

Dimorfismo sexual: Hay dimorfismo sexual tanto en el tamaño corporal (mayor en hembras, como en todas las especies de *Iberolacerta*), como en el tamaño relativo de la cabeza y de las patas (mayor en los machos), en el tamaño del abdomen (mayor en hembras), en el número y desarrollo de los poros femorales (mayor en los machos) y en la coloración dorsal en adultos (pardo en hembras frente a verde en machos; aunque los machos adultos jóvenes son también de color pardo y existen hembras viejas verdosas). La cola de los machos es proporcionalmente más larga y con 5-6 vértebras de fractura completas (menos en las hembras) (Pérez-Mellado *et al.*, 1993; Barbadillo *et al.*, 1995; Barbadillo *et al.*, 1995; Arribas, 1996, 2010b).

Datos genéticos y bioquímicos: El cariotipo está compuesto por 36 macrocromosomas, con cromosoma sexual W heteromórfico y heterocromático (excepto una pequeña banda intercalar eucromática). El organizador nucleolar (NOR) está en posición intercalar (subtelomérica) de un cromosoma mediano, tentativamente el par 11 (M-NOR) (Odierna *et al.*, 1995, 1996; Arribas y Odierna, 2004; Arribas *et al.*, 2006).

Almeida *et al.* (2002) encontraron una distancia genética de Nei de 0,002 en aloenzimas entre animales de Gredos y Guadarrama. El grado de diferenciación genética entre *I. c. cyreni* (Guadarrama) e *I. c. castiliana* (Arribas, 1996) (Gredos), estudiado por Mayer y Arribas (2003), fue del 0,6% en los genes 12S ARNr y 16S ARNr (16s), lo que corresponde aproximadamente a 0,6 millones de años. Carranza *et al.* (2004a) sugieren que ambas subespecies divergieron aproximadamente hace $0,8 \pm 0,2$ millones de años, basándose en el gen citocromo b (*cyt b*) (el fragmento de 12S y el gen nuclear *C-mos* no resultaron informativos a este nivel), una divergencia prácticamente idéntica a la calculada por Crochet *et al.* (2004), usando también el gen *cyt b* (1,6% de divergencia genética, que corresponde grosso modo a de 0,6 a 1 millones de años, con una media de 0,8). La divergencia aumenta a 1,2 (*cyt b*) o 1,6 millones de años (*cyt b* + 12S), según los diferentes táxones terminales, algoritmos de agregación o métodos filogenéticos utilizados (Arribas *et al.*, 2006; Arnold *et al.*, 2007, respectivamente). Esta visión simplista en realidad es más complicada cuando se introducen más poblaciones. Los ejemplares de la Sierra de Béjar se entroncan en la base del árbol de *I. cyreni* en varios análisis del ADNmt (Arribas y Carranza, 2004; Carranza *et al.*, 2004a). Se ha sugerido que la separación de estas poblaciones ocurrió aproximadamente hace $1,7 \pm 0,3$ millones de años (Carranza *et al.*, 2004a), mientras que en otros análisis similares, pero realizados con otros táxones terminales y diferentes métodos filogenéticos, los animales de Béjar forman una tricotomía con *I. c. castiliana* (Gredos) e *I. c. cyreni* (Guadarrama) (Arribas *et al.*, 2006; Arnold *et al.*, 2007).

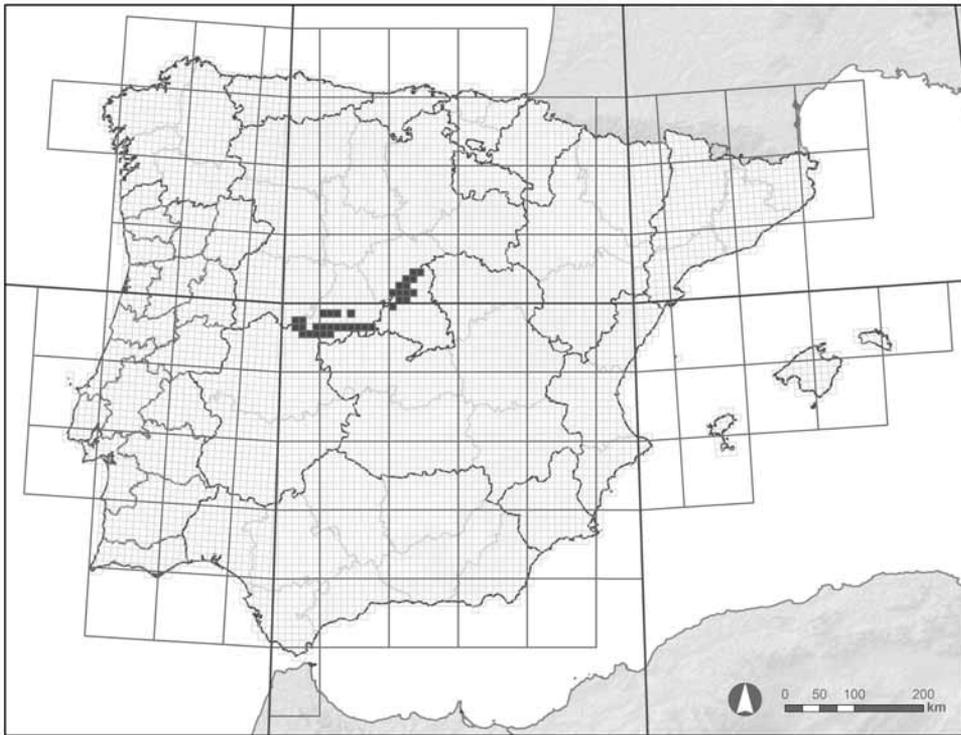
Los resultados de análisis mitocondriales (*cyt b* y 12S) en las poblaciones principales y las pequeñas poblaciones aisladas de las Sierras de Ávila (Arribas, 2010b), indican que la interrupción del flujo genético entre ellas es relativamente reciente, ya que un haplotipo común aparece en todas ellas excep-

to en Villafranca y Béjar. Todos los especímenes de Gredos, Guadarrama y La Serrota eran idénticos para los dos fragmentos mitocondriales estudiados. Cambios independientes en un nucleótido con respecto al haplotipo común mencionado arriba, aparecen en Villafranca (el cambio es diferente en dos especímenes), Paramera, Mijares y Béjar, mientras que dos cambios se acumulan en un ejemplar de Béjar y uno de Mijares (los restantes individuos de estas localidades tienen solo uno).

Variabilidad: La variabilidad que se encuentra en esta especie parece haberse originado recientemente. Se consideran dos subespecies: *Iberolacerta cyreni cyreni* (Gredos y Béjar) e *Iberolacerta cyreni castiliana* (Guadarrama) con una pequeña diferenciación nuclear (aloenzimas) y claras diferencias morfológicas (especialmente folidosis), aunque sin una diferenciación mitocondrial clara. Las diferencias en colorido y diseño dorsal parecen estar relacionadas con el sustrato que habitan (Arribas, 2010b). Las poblaciones de Guadarrama constituyen probablemente una entidad extrema en la colonización de la especie (que no llega ni a Ayllón ni al Sistema Ibérico) recientemente diferenciada (una morfosubespecie), con valores bajos de dorsalia, ventralia y mayores de circunanalía con respecto a *I. c. castiliana*. Igualmente, presenta más diseño oscuro, patrones más contrastados entre el diseño y el color de fondo y menos individuos verdes (Arribas, 1996, 2010b).

A pesar de las diferencias algo más marcadas del ADNmt de los ejemplares de Béjar, su morfología es ampliamente equivalente a la de *I. cyreni castiliana* (Gredos), aunque difieren claramente en la elongación del cuerpo de las hembras (cerca de 1 cm extra, diferencia que no aparece en su contraparte masculina), que les hace parecer con patas todavía más cortas proporcionalmente, y pudiera ser una posible estrategia para incrementar el tamaño de puesta. Las poblaciones de las Sierras de Ávila (Villafranca, Serrota y Paramera) son muy similares entre sí. Tanto las poblaciones de Villafranca (en machos) como las de Béjar (en hembras) son las que parecen morfológicamente basales al resto de la especie. Todas las poblaciones, excepto las morfológicamente singulares de Guadarrama, deben ser consideradas como *I. c. castiliana* por su identidad con las de Gredos. Estas similitudes morfológicas probablemente son el reflejo de un flujo genético extensivo entre ellas hasta tiempos bastante recientes, responsable del mantenimiento de su identidad morfológica.

Distribución geográfica: Es un endemismo ibérico que se encuentra en el Sistema Central español (Mapa 23). De oeste a este, la distribución de *I. cyreni* puede ser dividida en dos ejes separados por valles más bajos, pero no claramente interrumpidos por barreras marcadas como valles de ríos. Un eje corre a lo largo de la Sierra de Béjar (La Ceja, 2.425 m) y Gredos (Almanzor, 2.592 m), mientras que el otro eje está constituido por la Sierra de Villafranca (Moros, 2065 m), La Serrota (Serrota, 2.294 m), La Paramera (Zapatero, 2.160 m) y, ligeramente separada por áreas más bajas, se continúa en Gua-



Mapa 23. Distribución ibero-balear de *Iberolacerta* (*Iberolacerta*) *cyreni*.

darrama (Peñalara, 2.430 m). Los dos ejes indicados se solapan longitudinal y paralelamente dejando las sierras de Villafranca, Serrota y La Paramera justo al norte de la sierra de Gredos, pero a su sombra orográfica respecto a los frentes de lluvias y con un clima más continental. Esto explica, entre otras cosas, las similitudes botánicas entre el eje Paramera-Serrota-Villafranca y la Sierra de Guadarrama (Luceño y Vargas, 1991; Arribas, 2010b).

Se ha sugerido que la distribución de las especies de *Iberolacerta*, restringida en gran parte a los sistemas montañosos, se debe a interferencia competitiva debida a la expansión del género *Podarcis* (Carranza *et al.*, 2004a). Sin embargo, los estudios realizados con *I. cyreni* no apoyan esta hipótesis. La distribución de la Lagartija carpetana está determinada por la altitud y la cobertura de grandes rocas (Monasterio *et al.*, 2010b). Un estudio experimental ha puesto de manifiesto la ausencia de interferencia competitiva con *Podarcis muralis* (Monasterio *et al.*, 2010a). La temperatura de incubación es

el factor que determina los límites del rango altitudinal de distribución de la especie (Monasterio *et al.*, 2011).

Registro fósil: No existen datos en el registro fósil para esta especie. Dado que habita en zonas graníticas y silíceas, muy difícilmente pudieran conservarse sus restos óseos.

Hábitat: Especie típicamente saxícola, ligada a roquedos de alta montaña. En Guadarrama, utiliza canchales de rocas grandes, con matorrales como piornos (*Cytisus oromediterraneus* Rivas Mart. & al.) y enebro rastrero (*Juniperus communis* L.), y pastizales de *Festuca* sp., dentro de los que selecciona los roquedos y evita los enebros y los pastizales. Al oeste del Sistema Central ocupa también rocas rodeadas de piornales. No existen variaciones estacionales en los patrones de selección (Pérez-Mellado, 1982b; Martín y Salvador, 1992, 1997a). Los individuos que han perdido la cola restringen el uso de microhábitats a las zonas con abundantes rocas grandes (con alta disponibilidad de refugios y más seguras), donde tienen el escape más fácil a pesar de sus dificultades para la locomoción (Martín y Salvador, 1992).

Se encuentra generalmente entre 1.700 y 2.000 m en la mayoría de las poblaciones. En Guadarrama ocupa la franja altitudinal más elevada, desde los 1.760 m (Puerto de Cotos, Navacerrada) hasta las cumbres (2.340 m de Peñalara) (García-París *et al.*, 1989a, 1989b; Arribas, 2010b). En Gredos se encuentra entre los 1.700 y 2.500 m. A finales de los años 80 del siglo pasado aún vivía en el Puerto del Pico (vista a 1.352 m junto a una de las fuentes del puerto), probablemente gracias a condiciones microclimáticas favorables (aire frío, acelerado en el paso entre montañas por el efecto Venturi), pero las modificaciones del hábitat producidas por el incesante incremento de la frecuentación humana han acabado aparentemente con ella en esta localidad (Arribas, 2010b). En la Sierra de Béjar se encuentra entre 1.837 m y 2.443 m (Lizana *et al.*, 1988a, 1992, 1993; Martín, 2005; Arribas, 2010b). En la sierra de Villafranca aparece desde 1.850 m probablemente hasta las áreas más altas (Pico Moros, 2.065 m). En La Serrota es extremadamente rara y localizada, permanece arrinconada en las partes más altas, desde 2.284 m (quizá 1.935 m, según excrementos) hasta la misma cumbre (Pico Serrota, 2.294 m); y en La Paramera vive desde 1.700 m en la vertiente norte, hasta la cumbre (Pico Zapatero, 2.160 m) (Arribas, 2010b).

Actividad: El período anual de actividad está generalmente limitado por habitar altas montañas, así en el Sistema Central está activa de finales de marzo o abril hasta primeros de octubre (Pérez-Mellado, 1982b; Martín, 2009b). La actividad diaria es bimodal, pero con un período vespertino más reducido que puede llegar a desaparecer en verano. Los machos son más activos que las hembras y la actividad en general es mayor durante el período reproductor (Pérez-Mellado, 1982b; Pérez-Mellado *et al.*, 1988; Martín y Salvador, 1995, 1997b; Aragón *et al.*, 2001b, 2004; Martín, 2009b). Entre los machos, los

individuos dominantes están más activos, aunque esto conlleva una mayor pérdida de peso, mientras que los machos subordinados lo están menos y gracias a ello disminuyen los costes de agresión por parte de los individuos dominantes (Martín y López, 2000d; Aragón *et al.*, 2004). Su actividad efectiva ocupa el 19,1% de su tiempo total de actividad, con una tasa media de 3,04 movimientos/min. Después de las 16 h hay una fuerte reducción de movimientos (Verwaijen y van Damme, 2008b). Los machos que han perdido la cola reducen su actividad y de este modo ahorran energía que dedican a la regeneración de la cola y se exponen menos a los depredadores. Las hembras gestantes que han perdido la cola están más activas, para compensar la necesidad de desarrollar la puesta y simultáneamente regenerar la cola (Martín y Salvador, 1995).

Las temperaturas corporales en individuos activos en el campo oscilan entre 18,4 y 37,5 °C (Pérez-Mellado, 1982b; Martín y Salvador, 1993b), con una media de 29,4 °C. En gradiente térmico en el laboratorio seleccionan temperaturas más altas que las observadas en el campo, entre 29,8 y 34,5 °C (mediana: 33,7 °C) (Martín y Salvador, 1993b). La velocidad de carrera se maximiza a 34,5 °C, y tienen una temperatura crítica máxima de 43,6 °C (Bauwens *et al.*, 1995a). Para calentarse utiliza tanto la heliotermia como la tigmotermia (Pérez-Mellado, 1982b; Carrascal *et al.*, 1992). Emplea asoleamientos continuados de larga duración al comienzo de la mañana, seleccionando además lugares de soleamiento en función de la distancia al refugio (más corta por la mañana temprano), debido a la relación que existe entre temperatura corporal y velocidad de carrera (Carrascal *et al.*, 1992; Martín y Salvador, 1993b). *Iberolacerta cyreni* termorregula mejor a altitudes elevadas y la efectividad de la termorregulación depende más de la disponibilidad de refugios apropiados que de la calidad térmica del ambiente (Monasterio *et al.*, 2009).

Las tasas fisiológicas de calentamiento son típicas de especies montanas y mayores que las de especies de baja altitud, dependiendo de la masa corporal, la temperatura ambiental y el ángulo de incidencia del sol (Carrascal *et al.*, 1992; Díaz *et al.*, 1996b). Además, son capaces de maximizar la tasa de calentamiento mediante cambios de posición, variando el ángulo de incidencia del sol sobre el cuerpo (Martín *et al.*, 1995). La pérdida de la cola no afecta a las temperaturas corporales ni a la precisión termorreguladora de los individuos, pero sí al comportamiento para obtener y mantener estas temperaturas. Las lagartijas autotomizadas usan más las rocas como lugar de soleamiento a primeras horas de la mañana y se mantienen a distancias más cortas de los refugios y, dado que en las rocas graníticas se calientan más despacio que el suelo y la hierba, tienen que aumentar la duración máxima de los períodos de soleamiento (Martín y Salvador, 1993b; O. Arribas, obs. pers.).

Alimentación: Es un depredador generalista que se alimenta de Insectos y otros Artrópodos. Entre los Insectos, son mayoritarios en la dieta los Dípteros, Coleópteros (sobre todo de las familias *Coccinellidae* y *Curculionidae*) y

los Formicidos, complementando la dieta con arañas (Tabla 18). También se han visto comiendo larvas de Insectos y lombrices y se conocen casos de canibalismo de recién nacidos por parte de adultos. La dieta puede variar estacionalmente en función de las diferentes disponibilidades. Los tamaños de presa oscilan entre 7 y 11 mm, ejerciendo una selección de determinados tipos y tamaños de presas, aunque su dieta refleja en gran parte la abundancia de sus presas, a excepción de las hormigas que son poco nutritivas y se contraseleccionan. No parecen existir diferencias importantes entre sexos, pero la diversidad de presas es mayor en juveniles (Domínguez *et al.*, 1982; Pérez-Mellado, 1982b; Pérez-Mellado *et al.*, 1987, 1991a; Ortega-Rubio, 1991; Martín y Salvador, 1993c; Martínez-Solano, 2001).

Tabla 18. Composición taxonómica (%) de la dieta de *Iberolacerta cyreni*. Referencias: (1), Pérez-Mellado *et al.*, 1991a; (2), Domínguez *et al.*, 1982; (3), Ortega-Rubio, 1991.

	Gredos (1)	Guadarrama (2)	Guadarrama (3)
<i>Opiliones</i>	0,9		
<i>Araneae</i>	10,9	5,07	10
<i>Myriapoda</i>	1,0	0,36	
<i>Gastropoda</i>	0,2		
<i>Orthoptera</i>	1,6	0,36	1
<i>Dermaptera</i>	0,6	6,16	
<i>Dictyoptera</i>		0,36	
<i>Hemiptera</i>		3,99	1
<i>Trichoptera</i>	3,2		
Larvas <i>Neuroptera</i>		0,36	
<i>Heteroptera</i>	2,6		
<i>Homoptera</i>	4,5	1,09	1
<i>Isoptera</i>			2
<i>Plecoptera</i>	2,7	1,45	
<i>Lepidoptera</i>	1,6		2
Larvas	0,9	7,25	1
<i>Diptera</i>	13,1		8
Larvas		14,49	
<i>Hymenoptera</i>	4,6	8,70	4
Larvas			1
<i>Formicidae</i>	11,0	7,60	1
<i>Coleoptera</i>	29,8	36,23	65
Larvas	2,9	3,64	3
<i>Insecta</i> indeterminados		3,99	
Artrópodos indeterminados	4,0	2,54	
Larvas de Insectos	2,6		
Nº de ejemplares	172	43	38
Nº de presas	1.359	276	226

Para la búsqueda de alimento utilizan tanto el acecho (*sit-and-wait*) como la búsqueda activa (*active foraging*). Al acecho, permanecen quietas en posición de alerta en las rocas y, mediante carreras cortas, capturan presas voladoras que se paran cerca de ellas, bien en las rocas o en las ramas de matorrales que cuelgan sobre o entre las rocas. Cuando buscan activamente capturan presas que están preferentemente entre la vegetación (Martín y Salvador, 1993c). La detección de las presas parece básicamente visual, aunque la identificación previa a su consumo (su rastro) podría hacerse mediante quimiorrecepción. Las lagartijas que han perdido la cola buscan alimento más frecuentemente sobre las rocas donde tienen cerca sus refugios. Sin embargo, la disponibilidad de alimento es más baja en las rocas que en otros microhábitats más peligrosos pero más productivos, como la hierba, y por esto, la diversidad de presas en la dieta de los machos sin cola disminuye, centrándose en los tipos de presas más fáciles de capturar (Martín y Salvador, 1993c).

Depredadores: Entre sus depredadores habituales se encuentran Reptiles, como la Culebra lisa europea (*Coronella austriaca*) y la Víbora hocicuda (*Vipera latastei*). Entre las Aves, probablemente sea depredada ocasionalmente por cuervos (*Corvus corax*) y roqueros rojos –*Monticola saxatilis* (Linnaeus, 1758)–, especies que se han visto capturando ejemplares, aunque no está descrita entre sus presas en estudios de alimentación (Martín y López, 1990; Martín, 1992). El Aguililla calzada (*Hieraaetus pennatus*) también se ha observado capturando ejemplares (Salvador y Veiga, 2003) y se ha citado entre sus presas (3 ejemplares entre 1.105 presas; García-Dios, 2006). Dentro de los Mamíferos, los jóvenes son presa ocasional del topillo nival, *Chionomys nivalis* (Martins, 1842), que también ocasionalmente ataca a adultos para hacerles desprenderse de la cola, de la que se alimentan (López *et al.*, 2003a), y probablemente sea capturada por comadreja (*Mustela nivalis*). Tal y como se indicó párrafos antes, algunos adultos pueden depredar sobre sus crías (Martínez-Solano, 2001).

Como táctica de escape utiliza carreras cortas para esconderse en refugios (generalmente grietas de rocas o entre las piedras bajo arbustos). Como último recurso defensivo presenta autotomía de la cola (Martín, 1992, 2001, 2002a, 2002b). Las decisiones de escape son dependientes de la temperatura corporal, la distancia al refugio y de los costes del uso de refugios (costes fisiológicos debidos a temperaturas bajas) (Carrascal *et al.*, 1992; Martín y López, 2000a, 2003b; Martín, 2002a, 2002b). El tiempo pasado en los refugios después de un ataque depende del balance entre el nivel de riesgo de depredación y los costes de uso del refugio (costes fisiológicos y de pérdida de oportunidades para alimentarse o reproducirse) (Martín y López, 1999a, 2001a, 2003b, 2004; Martín, 2001; Cooper *et al.*, 2003; Martín *et al.*, 2003a, 2003b; Polo *et al.*, 2005). Existen variaciones idiosincráticas de carácter entre individuos, que influyen en la propensión a arriesgarse en situaciones de peligro, que podrían ser interpretadas como diferentes “personalidades” de los animales (López *et al.*, 2005b). Hay también variaciones relacionadas con la

coloración: los machos que tienen más manchas ventrales y están en mejor condición son menos desconfiados (Cabido *et al.*, 2009). Las lagartijas modifican el uso de refugios en relación con su condición física; las que están en peor condición disminuyen el tiempo que permanecen ocultas después de un ataque por la necesidad de mejorar rápidamente esta mediante la obtención de recursos (Amo *et al.*, 2007b, 2007c, 2007e). La adquisición de información sobre el depredador durante un ataque y tras él determina el uso del refugio como respuesta antidepredatoria (Polo *et al.*, 2011). Las lagartijas huyen más pronto cuando el depredador permanece quieto más cerca, se acerca más rápido y directamente y cuando mira hacia la lagartija (Cooper *et al.*, 2012). Para minimizar los costes de la huida, las lagartijas modulan el tiempo de inicio de la huida dependiendo de la probabilidad de ser detectadas y de su capacidad de escape (Martín *et al.*, 2009a, 2009b).

Parásitos y enfermedades: Se han descrito Protozoos intracelulares (Hemogregarinas) en eritrocitos de poblaciones de la Sierra de Guadarrama, con una prevalencia del 77% y una intensidad de parasitación media de 4,4 células infectadas en cada 2.000 eritrocitos (rango= 0,0-48,2). La prevalencia e intensidad de parasitación son mayores en adultos que en juveniles y más elevadas asimismo en los adultos de mayor tamaño (más viejos). Los machos tienen más parásitos que las hembras durante la estación reproductora, probablemente debido al efecto inmunosupresor de la testosterona (Amo *et al.*, 2004f). También se han encontrado dobles infecciones de Hemogregarinas dentro del mismo eritrocito (Jovani *et al.*, 2004) y al Cestodo *Oochoristica* sp. en el duodeno de esta especie (un ejemplar parasitado de una muestra de 15 estudiados; Combes y Knoepffler, 1965).

Reproducción y desarrollo: Es una especie poliginica. Los machos adultos defienden territorios de tamaño variable y tratan de incrementarlos aumentando su tasa de movimientos para así solaparse con los territorios de más hembras, que son más sedentarias y poseen territorios menores. Los dominios vitales de varios machos vecinos se solapan y en esas zonas se producen frecuentes enfrentamientos agonísticos. Los machos adultos (típicamente con coloración dorsal verdosa) “guardan” (vigilan, controlan) a las hembras y defienden territorios, pero los más jóvenes (coloración parda) pueden adoptar una estrategia alternativa de satélite, siendo menos conspicuos, sin defender ningún territorio y robando cópulas en los territorios de otros machos. Cuando la densidad de machos es alta pueden formarse jerarquías de dominancia, en las que los machos dominantes son los más grandes/viejos, pero entre los machos de tamaño similar es el tamaño relativo de la cabeza (empleada en las peleas) lo que determina su posición en la jerarquía. Los machos depositan excrementos en sitios específicos de rocas, donde son más visibles, y son capaces de discriminar entre los suyos propios y los de otros machos y de responder diferencialmente cuando los encuentran en función de su tamaño corporal relativo. Los machos son también capaces de discriminar las

secreciones femorales dejadas en el sustrato por otros machos vecinos, posiblemente a nivel de individuo, y de utilizar las señales que se encuentran para decidir su uso del espacio. Los machos muestran mayor tolerancia social con machos conocidos con asimetría en el tamaño independiente de la simetría de residencia (Aragón *et al.*, 2007). Las hembras también parecen utilizar estas señales químicas para establecerse en territorios de machos de mayor calidad genética. Las hembras, sin embargo, no eligen las marcas químicas de los machos dominantes *per se*, sino las de aquellos más viejos, en mejor condición corporal o de mayor calidad (traducida en más simetría), y luego aceptan cópulas de estos machos con más facilidad que de otros machos jóvenes o de menor calidad (Pérez-Mellado *et al.*, 1991b; Martín y Salvador, 1993a, 1997b; Aragón *et al.*, 2000, 2001a, 2001b, 2001c, 2001d, 2003, 2004; Martín y López, 2000a, 2000c; Aragón, 2001; López, 2002b; López y Martín, 2002a; López *et al.*, 1998b, 2002b, 2003b, 2004; Martín, 2009b). Las hembras prefieren áreas marcadas con olores de más de un macho, lo que puede favorecer cópulas múltiples con diferentes machos (Martín y López, 2013a).

En cautividad los machos pequeños evitan las peleas cuando son intrusos en el territorio de otro macho, pero no cuando son residentes en su propio territorio y lo han de defender (Aragón *et al.*, 2006). Los machos discriminan el estatus de otros machos a través de sus marcas de olor y así modulan sus niveles de agresividad (López y Martín, 2011). Las secreciones de los poros femorales de los machos muestran una gran variabilidad individual en las proporciones relativas de cada componente (López y Martín, 2005c). El mantenimiento de las proporciones relativas de lípidos en las secreciones de las glándulas femorales de los machos es costoso, lo que puede asegurar una señal honesta de calidad. El incremento del riesgo de depredación puede comprometer el mantenimiento de las proporciones de lípidos, pues la respuesta de miedo y escape puede tener consecuencias fisiológicas. Se ha observado experimentalmente que las proporciones de lípidos en las secreciones de las glándulas femorales se alteran en machos a los que se somete a ataques simulados pero no en los machos control (Aragón *et al.*, 2008). Los machos y las hembras tienen respuestas similares a las secreciones femorales de los machos, pero la magnitud de su respuesta difiere entre sexos según los componentes químicos de las secreciones (Martín y López, 2008). Se ha observado correlación entre algunos caracteres de los machos, como la talla corporal, número de puntos azules en las ventrales externas y número de poros femorales, con la variación de las proporciones relativas de algunos componentes de las secreciones femorales. Las hembras podrían elegir entre machos basándose en los olores de las secreciones de estos. Solamente los machos de alta calidad y con una mayor respuesta inmune podrían desviar dos esteroides (ergosterol y dihidrocolesterol) del metabolismo hacia las secreciones femorales (López *et al.*, 2006). Las hembras muestran preferencia por olores de secreciones femorales de machos más simétricos y con mayor respuesta inmune. Estos machos preferidos tienen más cholesta-5,7-dien-3-ol y ergosterol en sus secreciones, lo que sugiere que las hembras podrían basar su elec-

ción entre machos en la proporción de estos componentes (Martín y López, 2006b). El suplemento experimental de ergosterol a las rocas dentro de los territorios de los machos provoca el incremento de la densidad relativa de hembras en ellos, lo que sugiere que las hembras pueden elegir establecerse en las áreas de los machos según las características de los olores (Martín y López, 2012). Las hembras discriminan el contenido en ácido oleico de los olores de los machos y son atraídas por olores con mayor contenido de este ácido (Martín y López, 2010b).

La vitamina D es un nutriente esencial para las lagartijas, pero en algunas su precursor (provitamina D) se encuentra en las secreciones de los poros femorales, por lo que para dedicar provitamina D a las secreciones haría falta desviarla del metabolismo, lo que podría ser costoso y dependiente de la condición física. Las hembras muestran preferencia por machos con más proporción de vitamina D en sus secreciones femorales (Martín y López, 2006a).

Los machos que han perdido la cola evitan intervenir en enfrentamientos con otros machos y cortejan menos a las hembras. Como consecuencia, su estatus social en la jerarquía de machos disminuye y obtienen un éxito menor de apareamiento, adoptando una estrategia satélite. Las hembras sin cola son cortejadas en menor medida y reciben menos cópulas, apoyando la hipótesis de que los machos son posiblemente capaces de estimar que la pérdida de la cola supone una disminución de las grasas almacenadas y, por lo tanto, del potencial reproductivo de la hembra (Martín y Salvador, 1993a). Las hembras sin cola son cortejadas en menor medida y reciben menos cópulas, y el estatus social de los machos sin cola disminuye, con lo que obtienen un éxito menor de apareamiento (Martín y Salvador, 1993a). La pérdida de la cola altera los patrones de movimiento, esto afecta al comportamiento locomotor de los machos a la hora de buscar hembras, lo que lleva a una disminución del tamaño del área de campeo y a una disminución del número de hembras disponibles (Martín y Salvador, 1997b).

La hembra más pequeña con gónadas desarrolladas tenía 65,8 mm y el macho más pequeño con testículos desarrollados 61,2 mm (Elvira y Vigal, 1985). El período de apareamiento tiene lugar entre la segunda quincena de mayo y la primera de junio (Guadarrama). Las primeras hembras con huevos oviductales aparecen en junio y julio. Las reservas grasas de las hembras se movilizan en la vitelogénesis de la puesta. Existe una única puesta anual que se ha dicho tiene lugar entre mitad de julio y mitad de agosto, aunque en nuestra opinión es a lo largo de julio (Arribas, datos inéditos). El tamaño medio de puesta oscila entre 5,4 huevos en Gredos, 7,2 en Béjar y entre 5 y 8 en Guadarrama. La longitud extra de las hembras de Béjar podría estar relacionada con este aumento del tamaño de puesta (Arribas, 2010b). El tamaño y el peso de la puesta se incrementan cuando aumenta el tamaño de la hembra. Los huevos miden de media 11,34 x 6,80 mm (rango= 10,70-16,00 x 6,80-9,20 mm). La incubación dura entre 45 y 52 días. Se han encontrado varias puestas de diferentes hembras juntas bajo una misma piedra en lugares favorables, ya que el grado de humedad ambiental durante la incubación y la cal-

cificación de la cáscara son factores esenciales para la viabilidad de los huevos. Las eclosiones se producen en la segunda quincena de agosto y septiembre. Los recién nacidos miden entre 22,0 y 29,5 mm de longitud de cabeza y cuerpo, siendo las hembras neonatas de tamaño corporal algo mayor. Existe una proporción de sexos al nacimiento cercana al 1:1 (Palacios y Salvador, 1974; Melendro y Gisbert, 1976; Pérez-Mellado, 1982b; Barbadillo, 1985; Elvira y Vigal, 1985; in den Bosch, 1994; Bauwens y Díaz-Uriarte, 1997).

Utilizando microsatélites (Bloor, 2006), se ha observado paternidad múltiple en casi el 50% de las puestas y el sistema de apareamiento es altamente poliándrico (hasta tres machos con paternidad por puesta). El sistema de apareamiento también es altamente poligínico, ya que aunque casi la mitad de los machos no son padres de ninguna cría, el resto tiene crías con entre una y cinco hembras. El éxito reproductivo de los machos se correlaciona positivamente con la actividad. Otros factores importantes son la talla, la longitud de la cola, la saturación de la coloración dorsal y la condición física. Las hembras tienen crías con machos situados a una distancia mayor que la del macho más cercano, lo que sugiere algún tipo de elección. No se ha observado en los machos una correlación negativa entre reproducción presente y supervivencia futura. Los machos que se recapturaron al año siguiente tenían el primer año mayor actividad y mayor éxito reproductivo, hecho que indica que la inversión reproductiva es dependiente de la condición y se correlaciona positivamente con la capacidad de hacer frente a los costes de una mayor actividad (Salvador *et al.*, 2008).

Estructura y dinámica de poblaciones: En Guadarrama y Gredos el tamaño del dominio vital de los machos varía entre 8,5 y 442,0 m², solapando machos vecinos con una media de 13,7 m², mientras que las hembras tienen dominios vitales de entre 2,6 y 679,0 m², y los subadultos y juveniles entre 1,7 y 170,0 m². El tamaño del dominio vital de los machos disminuye al finalizar la época de apareamientos. Los machos que han perdido la cola reducen el tamaño de su dominio vital debido a que restringen sus movimientos a los microhábitats más seguros (Pérez-Mellado *et al.*, 1991b; Martín y Salvador, 1997b; Aragón, 2001; Aragón *et al.*, 2001a, 2001b, 2004).

La densidad de *I. (I.) cyreni* puede llegar a ser extremadamente alta en zonas favorables (canchales de roca bien orientados y abrigados). La distribución de estos canchales no es uniforme sino bastante irregular y su superficie total es relativamente escasa, estando ausentes en muchas zonas. Por tanto, si se considera un área globalmente, la densidad de *I. cyreni* es mucho menor de lo que cabría esperar por su distribución teórica a una mayor escala (Martín y Salvador, 1992, 1997a; Martín, 1998). En Guadarrama se han estimado densidades de población entre 220-328 ej./ha (Martín y Salvador, 1997a) y en Gredos 424 ej./ha (Pérez-Mellado *et al.*, 1991b).

Conservación: Está incluido en la categoría global IUCN (2008) de "En Peligro EN B1ab(iii)" (Pérez-Mellado *et al.*, 2009e) y en España en la categoría

IUCN (2002) de “Vulnerable VU A2c+B2b+c”, por reducción de la población sospechada, por área de ocupación reducida y pérdida de calidad del hábitat (Pérez-Mellado, 2002a). Según la Directiva Europea de Hábitats, es una especie de interés comunitario que requiere protección estricta. Está estrictamente protegida (Anexo II) por el Convenio de Berna. Según la legislación Nacional es una especie “de interés especial” (RD 439/90). Se considera “Vulnerable VU” en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Comunidad de Madrid.

Su grado de conservación es aceptable, pero existen amenazas derivadas de la destrucción de sus hábitats en la alta montaña. Buena parte de su área de distribución queda dentro de espacios naturales con diferentes figuras de protección. El carácter vulnerable de ciertas poblaciones deriva de su aislamiento respecto a otras poblaciones próximas (especialmente enclaves aislados de las sierras de Ávila), así como de determinadas acciones humanas, como la construcción de instalaciones de esquí (que pueden alterar su hábitat de modo irreversible), el turismo excesivo (pisoteo y desperdicios por senderismo y escalada) y las plantaciones forestales en zonas de fisonomía alpina. Se deben tomar medidas activas para su conservación. En especial se deben realizar estudios de impacto ambiental rigurosos antes de abrir nuevas pistas de esquí o infraestructuras por encima del nivel del arbolado. Debe considerarse una especie dependiente de un programa continuo de conservación (ICONA, 1986; Stumpel *et al.*, 1992; Martín, 1998; Pérez-Mellado, 2002a; Arribas, 2010b). La elevación de temperaturas debido al cambio global puede alterar la eficacia de las señales químicas, teniendo consecuencias negativas en la selección sexual (Martín y López, 2013b).

Iberolacerta (Iberolacerta) galani Arribas, Carranza y Odierna, 2006
(fig. 41 y Mapa 24)

Iberolacerta galani Arribas, Carranza y Odierna, 2006. *Zootaxa*, 1240: 31

Nombre vulgar: Lagartija leonesa

Autor: Óscar J. ARRIBAS

Es una especie de *Iberolacerta* de talla grande, especialmente caracterizada por la siguiente combinación de caracteres (Arribas *et al.*, 2006): la longitud cabeza-cloaca es notable (hembras hasta 84,42 mm, el mayor ejemplar de *Iberolacerta* conocido hasta la fecha es una hembra de esta especie) con patas anteriores y posteriores comparativamente más cortas; hay numerosos ocelos axilares azules (reflectantes en ultravioleta, como los puntos azules de las ventrales más externas) en número de $2,79 \pm 0,49$ (0-11); el contacto entre las escamas supranasal y loreal (fig. 41) es relativamente frecuente (contacto pleno en cerca de una cuarta parte de los especímenes estudiados y cerca de alcanzarlo en muchos otros); además, tiene una frecuencia relativamente baja de contacto rostral-internasal en los machos (33%) pero es relativamente más alta en las hembras (58%) y hay un mayor número de collaria, dorsalia y ven-

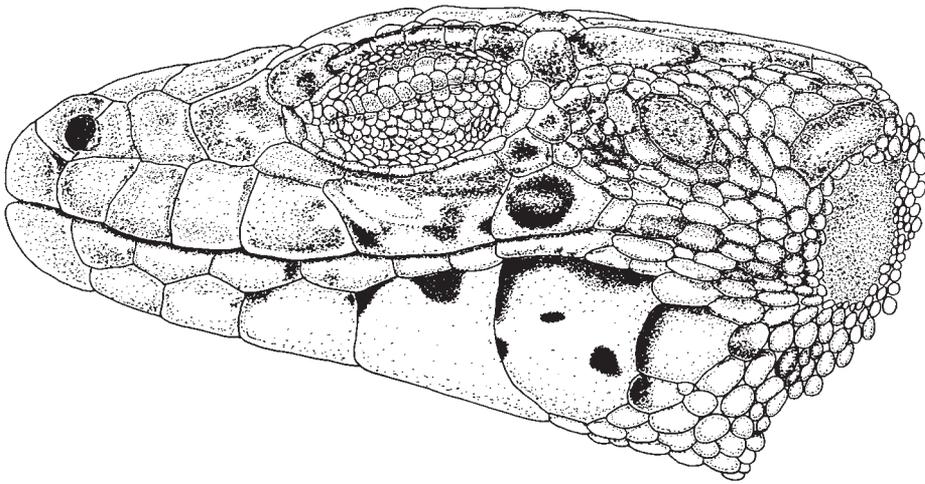


Fig. 41. Aspecto lateral de la cabeza de *Iberolacerta galani*, ejemplar 04120588 del

Departamento de Zoología de la Universidad de Salamanca.

tralia y menor de circunancia, en comparación con otras especies de *Iberolacerta*; las escamas posocular y parietal están separadas y la escama supernumeraria (*azygos*) entre las prefrontales es rara (aparece solo en un 13% de los ejemplares) (Arribas y Carranza, 2009).

A continuación se exponen las características de los machos, basadas en 24 ejemplares, se da la media \pm desviación estándar (mínimo-máximo) (Arribas *et al.*, 2006). Respecto a la biometría, la longitud corporal (SVL) es de $60,78 \pm 1,38$ (45,83-69,1) mm, la longitud de los miembros anteriores (FLL): $20,73 \pm 0,58$ (15,40-24,90) mm, la longitud de los miembros posteriores (HLL): $30,3 \pm 0,74$ (22,41-35,09) mm, la longitud del pileo (PL): $14,92 \pm 0,39$ (1,07-17,52) mm, la anchura del pileo (PW): $6,95 \pm 0,15$ (5,46-8,26) mm, la longitud de la escama parietal (PaL): $5,22 \pm 0,17$ (3,39-6,44) mm, el diámetro de la escama masetérica (DM): $2,18 \pm 0,08$ (1,46-2,87) mm, el diámetro de la escama timpánica (DT): $2,01 \pm 0,07$ (1,13-2,83) mm, la anchura de la escama anal (AW): $4,03 \pm 0,12$ (2,7-5,08) mm y la altura o longitud de la escama anal (AL): $2,11 \pm 0,07$ (1,5-2,68) mm.

Respecto a la folidosis, el número de gránulos supraciliares en el lado derecho (GrS r) es de $10,12 \pm 0,34$ (5-13) y el del lado izquierdo (GrS l) $9,79 \pm 0,38$ (6-14), el número de gularia (GUL) $23,66 \pm 0,31$ (21-26), el número de collaria (COLL): $11,33 \pm 0,26$ (9-13), el número de dorsalia (DORS) $53,54 \pm 0,72$ (47-59), el número de ventralia (VENT): $26,37 \pm 0,26$ (24-29), el número de poros femorales en el lado derecho (FEM r): $17,62 \pm 0,25$ (16-20), el número

ro de poros femorales del lado izquierdo (FEM I): $17,54 \pm 0,25$ (15-20) el número de lamelas subdigitales (LAM): $25,25 \pm 0,36$ (23-30) y el número de escamas circunanales (CircA): $6,58 \pm 0,19$ (5-8).

Sobre los contactos entre placas, la proporción de contactos rostral-internasal (R-I) es del $0,66 \pm 0,17$ (0-2), la proporción de contactos entre la posocular y la parietal (Po-Pa) es del $0,04 \pm 0,02$ (0-1) y la proporción de contactos entre la supranasal y la loreal anterior (Sn-Lor) es del $0,18 \pm 0,07$ (0-1).

Respecto a algunos caracteres morfológicos singulares, de 19 machos, 15 tenían las prefrontales en contacto, como es típico y habitual en los Lacértidos, mientras que 2 ejemplares presentaban una escama supernumeraria entre ellas y en otros 2 estas escamas estaban separadas, permitiendo el contacto entre las placas internasal y frontal.

Los índices biométricos (véanse abreviaturas en los caracteres lineales) son: FLL/SVL: $34,06 \pm 0,004$ (27,64-37,16); HLL/SVL: $49,83 \pm 0,004$ (45,25-53,46); PL/PW: $214,28 \pm 0,02$ (195,97-232,43); DM/PaL: $41,89 \pm 0,01$ (31,34-54,45); DT/PaL: $39,04 \pm 0,01$ (28,82-53,09); AL/AW: $52,44 \pm 0,01$ (43,60-64,11); AS/SVL: $477 \pm 0,07$ (404,31-545,5).

La coloración de los machos durante el período de celo (Sierra de la Cabreira) presenta el tracto dorsal de verde a gris verdoso, tirando a verde grisáceo en el área pélvica y las patas posteriores. Los ocelos axilares son vivamente azules, muy numerosos, muchas veces de 2 a 7, pero en ocasiones hasta 11. La banda vertebral irregular (más o menos alineada en 2 hileras yuxtapuestas de puntos) está bien desarrollada y finamente disgregada, conectando con las bandas temporales (= costales), lo que da a los animales un aspecto general muy reticulado. Esta banda enlaza rápida y progresivamente con las bandas costales a medida que el individuo crece. Los ocelos azules son reflectantes en ultravioleta y están presentes tanto en *I. monticola* e *I. martinzeiricaí*, como en *I. galani* (Arribas, 2012a). En esta última especie, no obstante, los ocelos son más numerosos (y reflectantes en ultravioleta) mientras que están ausentes en *Podarcis bocagei*, sintópica con la Lagartija leonesa en numerosas localidades. El número y tamaño de ocelos azules se incrementa con la edad (Arribas *et al.*, 2006). Los machos fuera del período de celo, de Sierra Segundera, Trevinca y Teleno, tienen el color del fondo del tracto dorsal de grisáceo amarillento a amarillo grisáceo, solo ligeramente más oscuro cerca de la muda. Los ejemplares a medio crecer (especialmente los que viven sobre pizarras en el Teleno y Trevinca), tienen el dorso pardo y a menudo bastante oscuro. Hay una banda vertebral con manchas pequeñas o medianas e irregulares, incluso alargadas y vermiculadas, que están apenas alineadas en dos hileras de manchas yuxtapuestas pero distinguibles; estas manchas irregulares tienden a fusionarse con la edad. Las bandas temporales (= costales) están reticuladas, con el borde superior aserrado y unido por la parte inferior con las líneas laterales inferiores, quedando una hilera de puntos más claros entre ambas que es la prolongación de los ocelos axilares azules. El vientre es de color verde pastel y blanco verdoso hacia los límites del área gular. Los ocelos de los costados (ocelos axilares) son azules.

Usualmente solo las dos hileras de escamas más externas de cada lado del vientre presentan manchas oscuras bien visibles; estas aparecen más centradas dentro de la escama en los machos jóvenes, pero son mayores y están conectadas al reborde anterior en los animales adultos. Existen manchas negras más escasas en las placas submandibulares y especialmente hacia los lados de la garganta (Arribas *et al.*, 2006).

A continuación se exponen las características de las hembras, basadas en 26 ejemplares, dándose la media \pm desviación estándar (mínimo-máximo) (Arribas *et al.*, 2006). Respecto a la biometría, son las siguientes: la SVL= $64,19 \pm 1,94$ (48,25-84,42) mm, FLL= $19,42 \pm 0,42$ (15,18-24,05) mm, HLL= $27,37 \pm 0,53$ (22,75-32,98) mm, PL= $13,52 \pm 0,28$ (11,27-16,65) mm, PW= $6,62 \pm 0,12$ (5,60-7,90) mm, PaL= $4,50 \pm 0,11$ (3,7-5,56) mm, DM= $1,77 \pm 0,08$ (0,86-2,58) mm, DT= $1,93 \pm 0,06$ (1,36-2,63) mm, AW= $3,72 \pm 0,15$ (2,15-5,28) mm, AL= $2,18 \pm 0,08$ (1,52-3,29) mm, GrS r= $9,65 \pm 0,40$ (6-13), GrS l= $9,53 \pm 0,33$ (5-12), GUL= $23,88 \pm 0,43$ (16-29), COLL= $11,23 \pm 0,27$ (9-14), DORS= $53,11 \pm 0,66$ (48-61), VENT= $30,65 \pm 0,24$ (28-33), FEM r= $17,38 \pm 0,34$ (14-21), FEM l= $17,23 \pm 0,38$ (13-21), LAM= $25,34 \pm 0,40$ (22-30) y CircA= $6,23 \pm 0,13$ (5-8).

Sobre los contactos entre placas, R-I= $1,15 \pm 0,15$ (0-2), Po-Pa= $0,11 \pm 0,05$ (0-1) y Sn-Lor= $0,29 \pm 0,08$ (0-1).

Respecto a algunos caracteres morfológicos singulares, de 26 hembras, 23 tenían la disposición típica de las prefrontales, en pleno contacto, mientras que 3 mostraban una escama supernumeraria entre ellas; además, 9 ejemplares, de un total de 55 (incluyendo ambos sexos), poseían 2 masetéricas en vez de una.

Los índices biométricos (véanse abreviaturas en los caracteres lineales) son: FLL/SVL: $30,49 \pm 0,004$ (26,75-34,62); HLL/SVL: $43,02 \pm 0,005$ (37,06-47,82); PL/PW: $203,97 \pm 0,01$ (196,44-219,37); DM/PaL: $39,27 \pm 0,01$ (19,50-50,00); DT/PaL: $42,94 \pm 0,01$ (35,07-59,52); AL/AW: $59,39 \pm 0,01$ (48,12-81,86); AS/SVL: $442,40 \pm 0,07$ (366,66-529,88).

Respecto a la coloración, el número de ocelos azules (BO) es $1,96 \pm 0,24$ (0-6) y PV= $1,03 \pm 0,12$ (0-3). No se ha descrito la coloración de las hembras para el período de celo. Fuera del período de celo, la coloración de las hembras de Sierra Segundera, Trevinca y Teleno presenta el dorso de color verde pálido a verde grisáceo en los adultos. El diseño es mucho menos manchado que en los machos y con un grado de desarrollo no correlacionado con la edad (las hembras viejas pueden tener o carecer del moderado desarrollo del diseño dorsal). Usualmente hay un moteado irregular o vermiculado en el centro del dorso, que puede extenderse a todo lo ancho del tracto dorsal o disponerse claramente alineado en dos hileras. Las bandas temporales no son reticuladas sino uniformes, con sus áreas marginales (especialmente el reborde superior) más oscuras (prácticamente negras) y el área interior de las bandas más clara (marrón). El borde superior de esta banda temporal (= costal) también está aserrado, encerrando puntos más claros, más visibles en los animales jóvenes pero también en los adultos. Las hileras de puntos claros en las partes inferiores de los costados son menos marcadas,

así como la línea lateral inferior, que es borrosa y rara vez aparece en forma de manchas. El vientre es verde amarillento. Hay ocelos azules al igual que en los machos pero menos abundantes y más pequeños. Al contrario que en los machos, el moteado negro suele aparecer en el centro (o en las partes posteriores) de las escamas ventrales de las hileras más externas, y con frecuencia está casi borrado. Más raramente existen pequeños puntos en la segunda hilera más externa de ventrales (Arribas *et al.*, 2006).

Las crías de Sierra Segundera y Teleno tiene el dorso con color de fondo amarillento grisáceo. El tracto dorsal está finamente moteado con manchas irregulares en el área vertebral, que pueden ser muy borrosas y apenas distinguibles. Las bandas temporales están ligeramente reticuladas en las crías macho y son más uniformes en las crías hembra (existe un cierto dimorfismo sexual desde el nacimiento). El vientre no tiene pigmento de color, con las ventrales más externas bien moteadas, pero con la segunda hilera (las intermedias) y la tercera (la interna) menos marcadas. La cola es azul (Arribas *et al.*, 2006).

Esqueleto: Se han estudiado dos ejemplares (macho y hembra) de Sanabria (Zamora) y una hembra del Macizo del Teleno (León). Todos ellos presentan 7 dientes premaxilares y un proceso nasal con lados sinuosos e irregulares, más o menos en forma de hoja (espatuliforme) o de punta de lanza (más claro en el macho estudiado). Los huesos nasales son relativamente cortos. Hay 16 o 17 dientes (posiciones dentales) en el maxilar, y de 18 a 19 en el dentario, dos terceras partes de ellos más o menos bicúspides y el resto monocúspides. La sutura maxilo-yugal (*margo ocularis*) es suave, no escalonada. Los huesos posorbital y posfrontal están separados y son subiguales en longitud. El proceso anteromedial del posorbital y el anterodistal del posfrontal están presentes. El escamoso es bastante rectilíneo en comparación con otras especies de *Iberolacerta* y permanece en contacto con el posocular a lo largo de cerca de un tercio de la longitud de este último. No hay costillas asociadas a la tercera vértebra presacra. La fórmula costal esternal-xifisternal es 3+2, y la fontanela esternal es prácticamente redonda. Las clavículas son de forma variable (abiertas –marginadas– en la hembra de Sanabria, y cerradas –emarginadas– en el macho de Sanabria y la hembra del Teleno estudiados). La interclavícula es cruciforme con ramas laterales muy esbeltas. Estas ramas laterales tienen longitudes muy similares a la rama posterior. La relación entre las ramas anterior y posterior va desde 0,40 (hembras) a 0,42 (macho). El ejemplar macho posee 26 vértebras presacrales y las hembras 28-29, las últimas 6 asociadas a vértebras cortas. La hembra del Teleno presenta un conteo de 29 vértebras en el lado izquierdo y 28 en el derecho, debido que la vigésimo novena vértebra presacra posee una costilla hacia un lado y un proceso que forma parte del sacro hacia el otro. La quinta vértebra preautotómica es del tipo A de Arnold (1973).

Osteológicamente, *I. galani* es muy similar a las otras especies del “grupo ibérico”. No obstante, difiere en la forma del hueso escamoso, que es claramente curvado en las restantes especies de *Iberolacerta* (incluyendo las pirenaicas y la

latealpina *I. horvathi*), pero bastante rectilíneo en *I. galani*. Además, en el “grupo ibérico”, *I. cyreni* tiene usualmente huesos nasales más largos y nueve dientes premaxilares (siete en los ejemplares de *I. galani* estudiadas); *I. monticola* tiene un proceso nasal espatuliforme o alargado y de lados más o menos paralelos (solo raramente en forma de punta de flecha, más frecuente en Galicia y Estrela, e igualmente presente en *I. galani*); *I. martinezricai* tiene nueve dientes premaxilares, un proceso nasal elongado (de lados paralelos, no en punta de flecha como ocurre en *I. galani*), y frecuentemente siete vértebras presacrales cortas y un fino proceso medial de forma triangular en el escamoso, al menos en algunos especímenes (Arribas *et al.*, 2006).

Dimorfismo sexual: Véanse las características de machos y hembras por separado en el apartado de morfología. Como en otros Lacértidos de tamaño mediano y pequeño, las proporciones de la cabeza y patas respecto a la longitud del cuerpo son mayores en los machos.

Datos genéticos y bioquímicos: El cariotipo posee 36 macrocromosomas acrocéntricos (de un solo brazo) gradualmente decrecientes en talla. Los organizadores nucleolares (NOR) están en posición telomérica de un cromosoma grande (posiblemente el quinto par; Tipo L). Los cromosomas sexuales están diferenciados y son heteromórficos, presentando Z una banda peritelomérica que se tiñe con Cromomicina A3, carácter único entre las especies del género, y de tamaño grande, como el sexto par de autocromosomas; mientras que el cromosoma sexual W está heterocromatinizado y es tan largo como los pares autosómicos décimo o undécimo.

El cariotipo de *I. galani* se distingue de los cariotipos de *I. martinezricai* e *I. cyreni* por la posición y localización de los NORs (teloméricos y en un cromosoma grande en *I. galani*, e intersticiales y en un cromosoma medio-grande en *I. martinezricai* e *I. cyreni*). Difiere del cariotipo de *I. monticola* por la presencia en *I. galani* de cromosomas sexuales diferenciados, Z y W, ambos heteromórficos y heterocromáticos (homomórficos y eucromáticos en *I. monticola*). Se diferencia de *I. horvathi* (que también presenta cromosoma sexual W parcialmente heterocromático y NORs en un cromosoma grande, de tipo L) por el hecho de que en *I. galani* W está totalmente (no parcialmente) heterocromatinizado y principalmente por la presencia de un cromosoma sexual Z diferenciado, único en el género *Iberolacerta* al tener una banda de heterocromatina CMA3 positiva y peritelomérica (Arribas *et al.*, 2006).

Las secuencias de ADN mitocondrial parciales del citocromo b y de ARNr de la subunidad 12S son distintas de los demás representantes de *Iberolacerta* conocidos hasta la fecha (Arribas *et al.*, 2006). Se han descrito 14 loci microsatélites en *I. monticola* que también son polimórficos en *I. galani* (Remón *et al.*, 2008).

Variabilidad: No hay subespecies descritas. Los ejemplares que habitan sobre pizarras (p. ej. Teleno) son notablemente más oscuros y menos reticu-

lados que los ejemplares de zonas graníticas (Sanabria). Los datos sobre los valores conocidos de folidosis y biometría de las distintas poblaciones se encuentran en Arribas *et al.* (2006). Existen heterocigotos en la posición 22 del fragmento de 342 bp del gen *C-mos*, secuenciado en Arribas *et al.* (2006). En esta posición, todas las muestras estudiadas del grupo ibérico tienen una C, con la excepción de todas las muestras de *I. monticola*, que tienen una T y algunas muestras de *I. galani* que tienen tanto una T (muestras de Peña Trevinca, del Puerto de los Portinillos y del Puerto El Morredero) o son heterocigotos (C/T) para esta posición (muestras de Peña Trevinca, de Laguna del Sotillo, de Laguna de los Peces, y del Puerto El Morredero). Todas las demás muestras de *I. galani* tienen una C en la posición 22 (muestras de la Laguna de los Peces). No existe un patrón geográfico en esta variabilidad genética (Arribas *et al.*, 2006).

De acuerdo con los análisis filogenéticos (Arribas *et al.*, 2006), *I. galani* pertenece al llamado “grupo ibérico” (o “grupo *monticola*”), que se originó hace unos 8,7 millones de años e incluye además de *I. monticola*, a *I. martinzeirica* e *I. galani* (diferenciadas entre sí hace unos 2,5 millones de años). Además, en este “grupo ibérico” se incluye la Lagartija carpetana (*I. cyreni*) que está bien diferenciada dentro de él (hace unos 7,5 millones de años). La filogenia sugiere que *I. monticola* podría ser el taxon hermano de *I. galani*, de la cual se habría separado hace aproximadamente 2 millones de años, al inicio del Pleistoceno. El “grupo *monticola*” estuvo probablemente muy bien distribuido por el oeste ibérico durante las fases más frías/húmedas del Pleistoceno, quedando acantonado en las zonas que actualmente ocupa como resultado del incremento térmico durante el Holoceno. *Iberolacerta galani* es endémica de los Montes de León, donde está aislada del resto de especies del “grupo *monticola*” por los ríos Duero y Miño-Sil, pero especialmente de las poblaciones más cercanas de *I. monticola*, por el marcadamente mediterráneo valle del río Bibei.

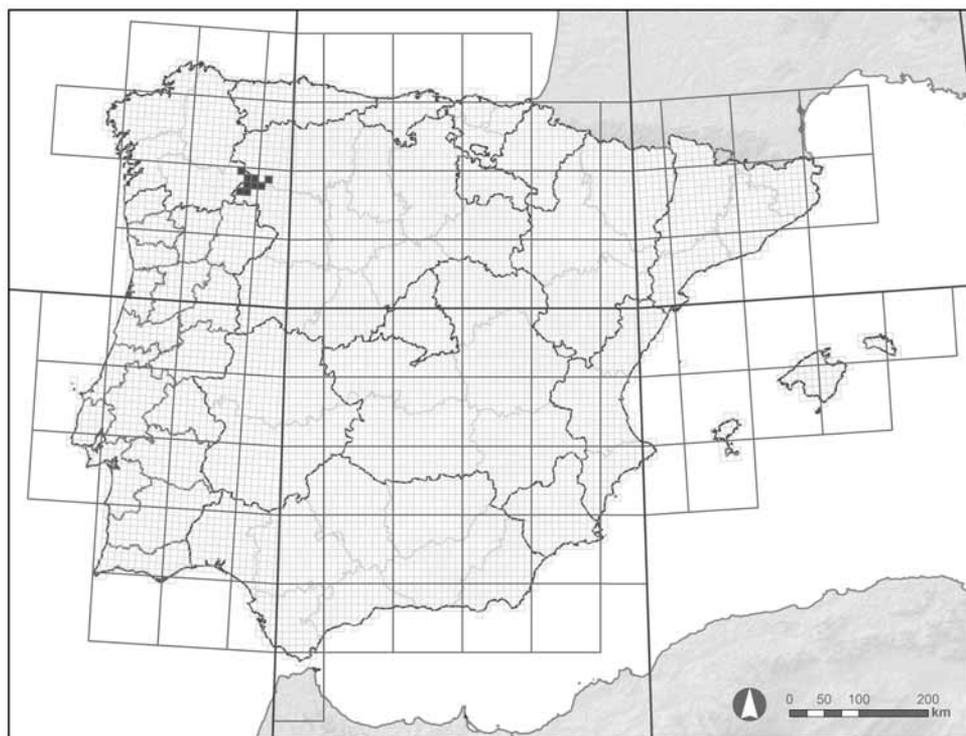
El factor clave en la separación (casi sincrónica) de estas tres especies del “grupo *monticola*” se da hacia el final del Mioceno (fase antílica), momento en el cual toda esta área general se eleva y la red hidrográfica se encaja aprovechando el relieve preexistente. Más tarde, durante la fase rodánica (ya en el Plioceno), la fosa del Bierzo se hunde y las cuencas de los ríos Eria y Sil aparecen ya tal y como hoy en día las conocemos, al igual que ocurrió con otros ríos del oeste ibérico (como la cuenca del Duero, véase Arribas y Carranza, 2004), actuando como barrera y desencadenando la prácticamente simultánea especiación entre *I. galani*, *I. martinzeirica* e *I. monticola*. En el caso de *I. martinzeirica*, la basculación de la península Ibérica hacia el oeste abrió hacia el océano Atlántico la previamente endorreica cuenca del Duero (Arribas y Carranza, 2004), aislando a esta especie al sur de dicho río. También en *I. galani*, esta misma basculación hacia el oeste podría haber dado lugar a la captura de las partes altas del río Bibei, que cambió su dirección y en vez de drenar hacia el río Tera (es decir, hacia la cuenca del Duero), comenzó a drenar hacia el oeste, y después hacia el norte, hacia la cuenca del Miño-Sil, cor-

tando el posible corredor este-oeste de *Iberolacerta* en el área, y dejando a *I. galani*, ya confinada entre los ríos Duero y Miño-Sil, además, aislada de otras poblaciones de *I. monticola* más occidentales por valle del río Bibei.

El refugio würmiense de *I. galani* podría haber sido más o menos in situ, ya que los datos genéticos sugieren que el aislamiento con *I. monticola* (presente apenas a 40 km de distancia) no se ha roto a lo largo del Cuaternario. Este refugio podría haber estado situado en alguna zona más o menos cercana a su área actual, la cual, no obstante, permaneció congelada durante las fases más frías del Würm. Este refugio podría situarse tanto hacia el norte de su área actual (en el Bierzo, pero siempre al sur del río Sil, que es una barrera) o más probablemente hacia el sur de los Montes de León (entre las montañas que ocupa la especie actualmente y el río Duero, donde existen actualmente áreas de clima mesomediterráneo, con especies marcadamente termófilas). *Iberolacerta galani* puede considerarse un “reinmigrante a corta distancia” (sensu Holdhaus, 1902, 1906, 1954) originado más o menos in situ, tal y como ocurre con otras especies endémicas del área. Un mecanismo similar ha sido sugerido para la especiación a muy escasa distancia de las tres especies pirenaicas de *Iberolacerta* (*Pyrenesaura*) (Mayer y Arribas, 1996; Carranza *et al.*, 2004a).

Distribución geográfica: *Iberolacerta galani* es endémica de los Montes de León (noroeste de la península Ibérica): Sierra Segundera, Sierra de la Cabrera, Sierra del Eje o de Peña Trevinca y Sierra del Teleno, entre las provincias de León, Zamora y Orense, donde puede encontrarse de 1.000 a 2.000 m, pero probablemente también a altitudes mayores (Mapa 24). Las primeras dos cadenas montañosas enmarcan las altas mesetas de Sanabria, donde como resultado de la actividad glaciaria cuaternaria se formaron muchos lagos. Cerca de aquí, *I. galani* está presente en la Sierra del Eje o Peña Trevinca, en el límite entre las provincias de Orense y León, donde se ha encontrado entre 1.700 y 2.000 m de altitud. También vive al norte de los ríos Eria y Cabrera, en la cercana Sierra del Teleno, ya en la provincia de León, desde 1.340 m hasta al menos 2.000 m de altitud pero donde probablemente alcanza los más altos picos de las sierras (Vizcodillo 2.122 m, Trevinca 2.096 m, Cerro del Teleno 2.185 m). El área total de montaña habitada tiene la forma de una V tumbada, abierta hacia el oeste y sin vértice, formada por los anticlinales de Piornal-Teleno (al norte) y Ollo de Sapo (al sur) y separada en el centro por el sinclinal de Truchas. El total del área de *I. galani* limita con varias zonas actualmente inhabitables para una lagartija de montaña del género *Iberolacerta*. Más concretamente, limita al norte con la comarca del Bierzo (valle del Sil), al noreste y este con La Maragatería (valle del Duero), al sur con el valle del Tera (que desagua hacia el Duero) y al oeste con el valle del río Bibei (que desagua hacia el Sil). Estas áreas bajas son de clima atlántico moderado (las septentrionales) o bien mediterráneas (el resto) (Nieto Feliner, 1985).

Más al oeste, al otro lado del seco y mediterráneo valle del río Bibei, *I. galani* es reemplazada por *I. monticola*, que habita la Serra da Queixa (con



Mapa 24. Distribución ibero-balear de Iberolacerta (Iberolacerta) galani.

cumbre en Cabeza Grande de Manzaneda (-1.778 m-) y la Serra do Invernadeiro (ambas en la provincia de Orense). Estas poblaciones de *I. monticola* viven a menos de 40 km de las poblaciones más cercanas de *I. galani* presentes en el macizo de la Peña Trevinca, también en la provincia de Orense. *Iberolacerta monticola* se encuentra también muy cercana al límite septentrional del área de distribución de *I. galani*, al otro lado del valle del Sil, en la Sierra de Ancares, Sierra de Caurel, etc. y más al noreste, en las regiones montañosas previas al eje principal de la Cordillera Cantábrica (Sierra de Gistredo). El paso más elevado entre los Montes de León (habitados por *I. galani*) y las estribaciones de la Cordillera Cantábrica (habitadas por *I. monticola*) es el Puerto del Manzanal (1.230 m), donde no se ha encontrado nunca *Iberolacerta* (Arribas *et al.*, 2006). La distribución orensana ha sido tratada por Galán (2011b).

Registro fósil: Es desconocido. Apenas vive en rocas calizas (Aquilanos) o suelos básicos, así que difícilmente aparecerán restos suyos enterrados o en brechas.

Hábitat: Dentro de su área de distribución, *Iberolacerta galani* habita zonas supraforestales que se caracterizan por un clima de alta montaña y que se incluyen en los pisos climáticos oromediterráneo y crioromediterráneo. Los substratos rocosos que frecuenta son bastante diversos: en Sanabria y la Sierra de la Cabrera vive sobre rocas ígneas poco fisuradas (granitoides "Ollo de Sapo" y otros de tipo sincinemático de edades inciertas); en el Teleno y Trevinca utiliza lajas de pizarras negras del Ordovícico Medio, muy apreciadas para la construcción, lo que podría constituir un peligro para su conservación en algunas áreas; y en las cumbres de estas sierras (Teleno y Cabrera) prefiere las duras cuarcitas armoricanas que constituyen los materiales resistentes a la erosión de estos picos. Finalmente, en algún punto entre el Teleno y los Aquilanos se encuentra sobre pequeños afloramientos calcáreos.

Las áreas inferiores actualmente habitadas por *I. galani* probablemente han sido colonizadas por la especie en tiempos históricos, a raíz de la destrucción del bosque para la obtención de pastos. Igualmente, la especie puede habitar la vegetación azonal por debajo de su límite altitudinal en situaciones especialmente favorables de temperatura y humedad, como en cañones fluviales. Estas zonas bajas se incluyen en las series Supramediterráneas y Altimontanas Estrellense, Orensano-Sanabriense y Galaicoportuguesa silicícola de *Betula alba celtiberica* o abedul (*Saxifraga spathularidi-Betuleto celtibericae sigmetum*) y están constituidas por los límites superiores del bosque, usualmente destruidos como resultado de los fuegos. Sus estados regresivos, habitados por *I. galani*, son pionales de *Cytiso striati* - *Genistetum poligaliphyllae*, que a su vez son reemplazados por brezales *Genistello tridentatae* - *Ericetum aragonensis* (Navarro-Andrés y Valle-Gutiérrez, 1987; Rivas Martínez, 1987).

La mayor parte del área de distribución de *I. galani* se encuentra dentro de la serie oromediterránea Orensano-Sanabriense silicícola del enebro enano (*Genisto sanabrensis* - *Junipereto nanae* S.) que corresponde con áreas silíceas, psicroxerófila y quionófilas de arbustos oromediterráneos, endémica de las altas sierras orensano-sanabrienses y que pertenecen a *Genisto sanabrensis* - *Junipereto nanae*, que es su serie climática. Ocupa de 1.600 m a 2.000 m. Un arbusto endémico del área es *Genista sanabrensis* Valdés Berm., Castrov. & Casaseca. El arbolado está ausente de estas zonas, y hay denso matorral de *Juniperus communis* subsp. *alpina* (Suter) Čelak, *Genista sanabrensis*, *Cytisus oromediterraneus* (= *C. purgans*) y *Deschampsia flexuosa* ssp. *iberica* Rivas Mart.. Los matorrales más degradados tienen *Calluna vulgaris* (L.) Hull, *Cytisus oromediterraneus*, *Genista sanabrensis* y *Erica australis* L. (= *G. aragonensis* Willk.). Los pastizales presentan *Nardus stricta* L., *Agrostis capillaris* L. y *Phalacrocarpum oppositifolium* Willk. (Navarro-Andrés y Valle-Gutiérrez, 1987; Rivas Martínez, 1987).

Las partes más altas del presumible rango altitudinal de la especie (por encima de los 2.000 m) pertenecen a las series Crioromediterráneas Orensano-Sana-

brienses silicícolas de *Festuca indigesta* Boiss. (*Teesdaliopsis confertae* - *Festuceto indigestae* S.), que aparecen solo en las cumbres por encima de 2.000 m formando mosaico con arbustos enanos de *Genisto sanabrensis* - *Junipereto nanae* (Navarro-Andrés y Valle-Gutiérrez, 1987; Rivas Martínez, 1987). Un estudio exhaustivo de la flora de esta área se encuentra en Nieto Feliner (1985).

Notablemente, estas áreas han sufrido cambios dramáticos en su vegetación durante el Holoceno. Las Coníferas (*Pinus sylvestris* y *Pinus uncinata* Ramond ex DC. in Lam. & DC.), hoy en día ausentes de forma natural, estuvieron presentes en la Cordillera Cantábrica, Galicia y Montes de León durante el Pleistoceno y hasta bien entrado el Holoceno, pero desaparecieron muy recientemente (probablemente durante el período Subatlántico, hace menos de 2.500 años), como resultado de las condiciones oceánicas y la influencia antrópica (hoy en día no hay Coníferas en el piso subalpino de la Cordillera Cantábrica). Gracias a una de las mejores series polínicas de la península Ibérica (Laguna de las Sanguijuelas, Sanabria, 1.000 m, que cubre un período de cerca de 14.000 años), la historia del paisaje vegetal de Sanabria es muy bien conocida e indica que las Coníferas (*Pinus* sp.) estuvieron bien representadas hasta tiempos muy recientes y solo desaparecieron durante el Subatlántico, cuando fueron substituidas por *Quercus* a baja altitud y *Betula* a elevaciones mayores (Arribas, 2004c).

Actividad: La actividad, biología térmica, dominios vitales y comportamiento, aunque con toda seguridad similares a otras especies parecidas, son todavía desconocidos.

Alimentación: Se desconocen sus detalles. Se la ha visto alimentándose de Insectos y Arácnidos principalmente, como otras especies de *Iberolacerta*.

Depredadores: No hay datos. En simpatria se han observado *Coronella austriaca*, *Vipera seoanei*, *Vipera latastei*, *Falco tinnunculus*, *Pyrhocorax pyrrhocorax*, *Circus* sp. y, entre los Invertebrados que podrían depredar huevos o crías, *Oreocarabus luetgensis* Beuthi, 1886 (= *O. errans* Gory, 1839), *Ctenocarabus galicianus* Gory, 1839 y *Mesocarabus lusitanicus* (Fabricius, 1801). Las estrategias antipredatorias son desconocidas en detalle. La fuga y rotura de la cola es como en otras especies de *Iberolacerta*.

Parásitos y enfermedades: Hay Ácaros en la base de las patas posteriores y los primeros anillos de la cola de algunos individuos. El grado de infestación varía entre años.

Reproducción y desarrollo: La biología de la reproducción es prácticamente desconocida. Se ha encontrado una puesta de al menos 4 huevos eclosionando (14-8-05 en el Macizo del Teleno, 1.762 m), bastante enterrados bajo una piedra de unos 10 x 20 cm y 4 cm de espesor, en un talud de unos 25° de inclinación. En la misma fecha y lugar, se observaron seis neonatos acti-

vos. Otra puesta de 5 huevos eclosionando se observó el 25-8-04 en Sanabria a 1.700 m (Arribas y Carranza, 2009).

Estructura y dinámica de poblaciones: No hay datos concretos sobre abundancia. La especie da la impresión de ser muy abundante en Sanabria (Sierras Segundera y de la Cabrera Baja), bastante frecuente en el Teleno y menos abundante, en apariencia, en Trevinca. Su demografía es desconocida, así como sus interacciones con otras especies. *Iberolacerta galani* es frecuentemente simpátrica con *Podarcis bocagei* y *Lacerta schreiberi*.

Conservación: Se incluye en la categoría global IUCN (2008) de “Casi Amenazada NT” (Arribas, 2009b). En España no está catalogada (el catálogo español de especies amenazadas la olvidó). Las poblaciones orensanas están catalogadas como vulnerables en el Catálogo gallego de especies amenazadas (Xunta de Galicia, 2007).

Es abundante en Parques Naturales, como el de Sanabria. Las poblaciones del Teleno podrían acabar estando amenazadas por el turismo y sus infraestructuras, como la reactivación o posible ampliación de la estación de esquí del Morredero o la reactivación de la de Fonte da Cova (Trevinca), actualmente abandonada. La finalización de etapas de la vuelta ciclista a León y a España en la estación de esquí del Morredero, supone el pisoteo intenso de todas las cunetas habitadas por la especie durante al menos dos días, dentro de su período de actividad, y podría tener relación con el notable descenso observado en los últimos años. También ha descendido dramáticamente su número en la localidad tipo (Laguna de los Peces) en la última década (O. Arribas, datos inéditos).

Las abundantes canteras de pizarras y otras actividades de minería extractiva a cielo abierto podrían afectar a las poblaciones más bajas del Teleno (zona de Corporales) o de Trevinca (zona de Casaio). Cuando se evalúen de forma adecuada los grados de amenaza, pudiera englobarse en la categoría “Casi Amenazada NT”, al menos en lo que respecta a las poblaciones del Teleno y Trevinca.

Iberolacerta (Iberolacerta) martinezricai (Arribas, 1996) (fig. 42 y Mapa 25)

Lacerta cyreni martinezricai Arribas, 1996. *Herpetozoa (Wien)*, 9(1/2): 54

Nombre vulgar: Lagartija batueca

Autor: Óscar J. ARRIBAS

Los machos miden hasta 68,15 mm de longitud cabeza-cloaca (media: 59,89 mm; n=18 ejemplares); en promedio, la longitud del miembro anterior mide 20,61 mm (rango= 18,5-22,5 mm), la longitud del miembro posterior es de 29,95 mm (24,5-33,6 mm), la longitud del píleo 15,20 mm (13,01-17,77 mm), la anchura del píleo 6,84 mm (5,91-7,75 mm), la longitud de la escama parietal

5,12 mm (4,32-6,23 mm), el diámetro de la placa masetérica 1,54 mm (0,76-2,52 mm), el diámetro de la timpánica 1,87 mm (1,40-2,51 mm), la anchura de la escama anal 4,09 mm (3,06-5,07 mm) y la anchura de la placa anal 2,18 mm (1,63-3,11 mm) (Arribas y Carranza, 2004; Arribas, 2006a).

En los machos las proporciones promedio (x100) entre diferentes dimensiones son: longitud del miembro anterior y longitud corporal 34,58 (30,12-38,72), longitud del miembro posterior y longitud corporal 50,07 (45,79-53,27), longitud y anchura del píleo 222,53 (200,46-280,72), diámetro de la masetérica y longitud de la parietal 30,39 (13,93-44,13), diámetro de la timpánica y longitud de la parietal 36,61 (26,96-43,95), longitud y anchura de la placa anal 53,62 (35,38-73,87) y tamaño de la placa anal respecto a la longitud del cuerpo 496,94 (417,18-556,29) (Arribas y Carranza, 2004; Arribas, 2006a).

En los machos, en promedio, el número de granula supraciliaria en el lado derecho es de 11,44 (6-14) y 10,55 (6-13) en el izquierdo, el número de gularia es 25,22 (23-28), el número de collaria es de 11,00 (8-13), el número de dorsalia es de 53,38 (50-59), el número de ventralia es de 25,55 (24-28), el número de femoralia en el lado derecho es de 18,83 (15-24) y en el lado izquierdo de 19,11 (16-25), el número de lamellae es de 24,22 (21-28), el número de circunanales es de 6,88 (5-10), un 36% de los ejemplares presentan contacto entre la rostral y la internasal y un 5% presentan contacto entre la escama posocular y la placa parietal y entre la supranasal y la loreal (Arribas y Carranza, 2004; Arribas, 2006a).

Los machos son usualmente reticulados, no solo las bandas costales sino todo el tracto dorsal, que se une con el primero y resulta frecuentemente indistinguible del reticulado lateral. Todo este diseño hace parecer a algunos ejemplares, especialmente machos adultos jóvenes, muy similares a los machos de *Podarcis muralis*. Más raramente, tienen los costados reticulados pero no el tracto dorsal, que presenta manchas como en otras especies de *Iberolacerta* del grupo ibérico (como *I. monticola* e *I. cyreni*). El color de fondo es usualmente marrón, más raramente verde (visto solo en dos ejemplares) o grisáceo claro (únicamente en un ejemplar). Normalmente, hay un ocelo azul bien visible en la zona axilar (aunque su número varía entre ninguno y ocho), que puede ser amarillo solo en algún ejemplar joven. En algún macho viejo los ocelos azules pueden extenderse por la parte baja de todo el reticulado costal (hecho observado en dos ejemplares). Estos ocelos azules, así como los puntos azules de igual color que las ventrales externas, son muy reflectantes con luz ultravioleta. El vientre es blanco, muy ligeramente verdoso o azulado (ejemplares fuera de la época de celo). Hay dos (número más frecuente) o más raramente cuatro o seis hileras de escamas ventrales con diseño oscuro. Los machos adultos de mayor talla presentan un vientre verde, verde claro o azul pastel, más marcado durante el período de celo, mientras que los machos juveniles lo tienen blanquecino o solo ligeramente verdoso (Arribas *et al.*, 2008).

Las hembras miden hasta 68,86 mm de longitud cabeza-cloaca (media: 59,77 mm; n=19 ejemplares); en promedio, la longitud del miembro anterior mide 18,39 mm (16,27-20,70 mm), la longitud del miembro posterior 26,47

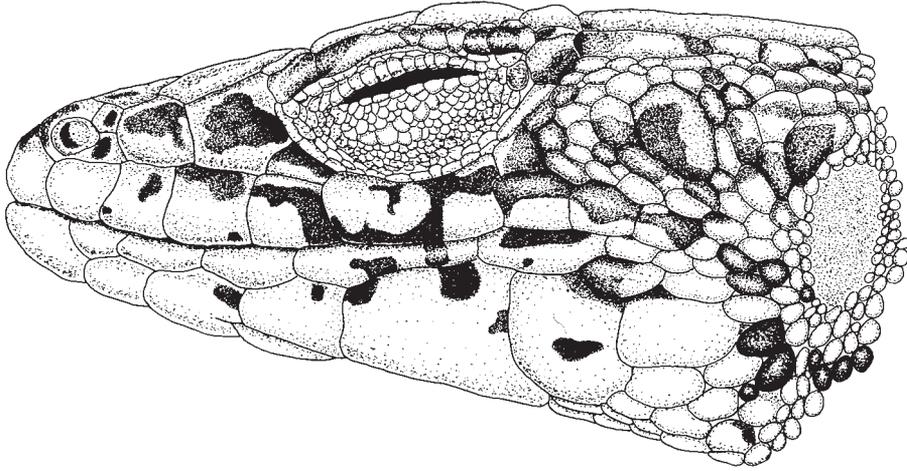


Fig. 42. Aspecto lateral de la cabeza de *Iberolacerta (Iberolacerta) martinezricai*, ejemplar 21020680 del

Departamento de Zoología de la Universidad de Salamanca.

mm (23,18-29,44 mm), la longitud del píleo 12,97 mm (10,89-14,53 mm), la anchura del píleo 6,17 mm (5,15-6,88 mm), la longitud de la escama parietal 4,23 mm (3,49-5,00 mm), el diámetro de la placa masetérica 1,31 mm (0,68-1,86 mm), el diámetro de la timpánica 1,60 mm (1,10-2,12 mm), la anchura de la escama anal 3,71 mm (2,55-4,59 mm) y la anchura de la placa anal 2,13 mm (1,25-2,79 mm) (Arribas y Carranza, 2004; Arribas, 2006a).

En las hembras, y en promedio, la proporción entre la longitud del miembro anterior y la longitud corporal (x100) es del 31,05 (25,64-36,13), la proporción entre la longitud del miembro posterior y la longitud corporal (x100) del 44,64 (39,41-51,76), la proporción entre la longitud del píleo y su anchura (x100) del 210,16 (195,35-222,24), la proporción entre el diámetro de la masetérica y la longitud de la parietal (x100) del 31,01 (16,83-43,49), la proporción entre el diámetro de la timpánica y la longitud de la parietal (x100) del 38,08 (24,04-54,04), la proporción entre la longitud y anchura de la placa anal (x100) del 57,24 (43,06-63,86) y la relación entre el tamaño de la placa anal respecto a la longitud del cuerpo (x100) es del 468,71 (366,52-546,47) (Arribas y Carranza, 2004; Arribas, 2006a).

En hembras, en promedio, el número de granula supraciliaria en el lado derecho es 10,89 (5-15), y en el izquierdo 10,89 (6-15), el número de gularia es 24,89 (22-27), el número de collaria es 10,21 (9-12), el número de dorsalia es 51,52 (46-56), el número de ventralia es 28,73 (27-30), el número de femoralia en el lado derecho es 17,31 (16-20), el número de femoralia del

lado izquierdo es 17,36 (15-19), el número de lamellae es 22,89 (20-26), el número de circunanales es 6,57 (5-10), un 28% de los ejemplares presentan contacto entre la rostral y la internasal, un 21% entre la escama posocular y la placa parietal y ningún individuo (0%) lo muestra entre la supranasal y la loreal (Arribas y Carranza, 2004; Arribas, 2006a).

Normalmente, las hembras tienen las bandas costales uniformes, con su reborde superior irregular, y el tracto dorsal con una o dos hileras irregulares de manchas alineadas en el centro del dorso, o bien puntos desvaídos en toda su anchura. El dorso es de color marrón. El vientre es blanco, verdoso o azul. El 70% de los ejemplares tienen un ocelo azul en la zona axilar (número que varía entre ninguno y dos); si el ocelo no es azul, es de color amarillento. Frecuentemente solo las dos filas más externas de escamas ventrales presentan punteado oscuro (en juveniles puede haber cuatro filas bastante pigmentadas: Arribas y Carranza, 2004; Arribas, 2006a).

Esqueleto: Osteológicamente, se caracteriza por la frecuente presencia de procesos de forma triangular en el escamoso, que se prolongan hacia la fenestra supratemporal, y por la presencia de siete (en vez de seis) vértebras dorsales posteriores (cortas), un carácter raro que aparece fijado ocasionalmente en poblaciones pequeñas de Lacértidos (Arribas y Odierna, 2004; Arribas, 2006a).

Dimorfismo sexual: Como en todos los Lacértidos, machos y hembras difieren en la proporción de la cabeza y los miembros anteriores y posteriores respecto a la longitud del cuerpo, así como en el número de hileras de escamas ventrales y de poros femorales.

Datos genéticos y bioquímicos: *Iberolacerta martinezricai* tiene un cariotipo de $2n=36$ cromosomas, todos acrocéntricos y de tamaño gradualmente decreciente. Como todas las especies de *Iberolacerta*, carece de microcromosomas. El organizador nucleolar está situado de forma intersticial en un cromosoma de tamaño medio (tentativamente el cromosoma 11; *M-NOR type*), carácter derivado que comparte con *I. cyreni* de la cual difiere por la falta de diferenciación del cromosoma W (cromosoma sexual). Las otras especies ibéricas de *Iberolacerta* tienen un L-NOR (en un cromosoma grande). Además, W es homomórfico y eucromático en *I. martinezricai* mientras que es heteromorfo y heterocromático en *I. cyreni* (Arribas y Odierna, 2004; Arribas, 2006a; Arribas *et al.*, 2006).

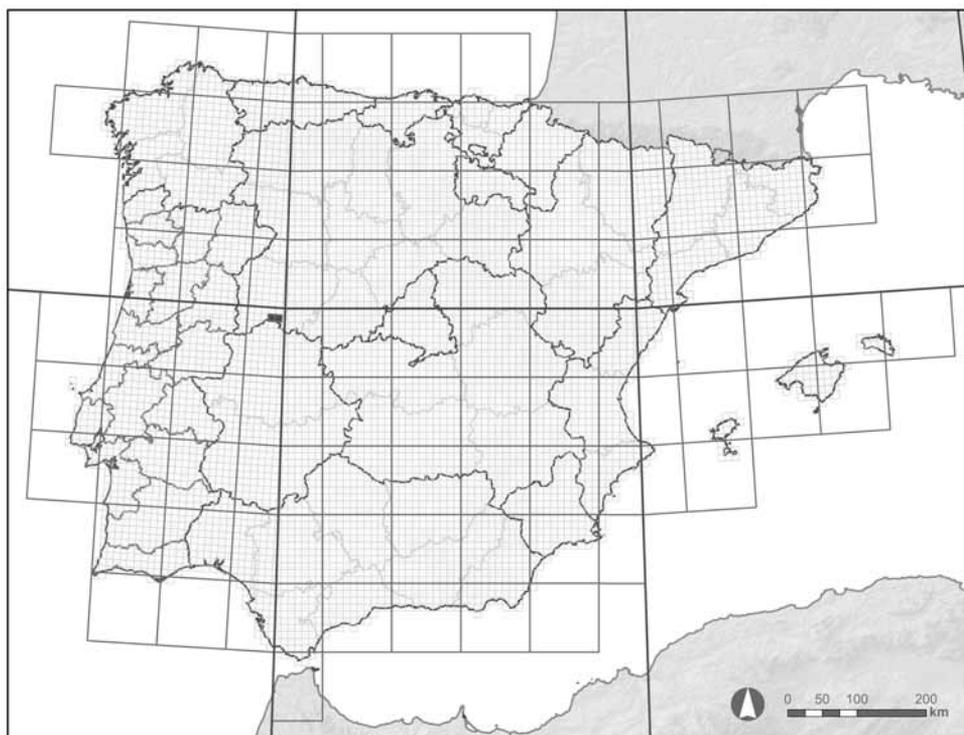
Iberolacerta martinezricai es claramente más cercana a *I. monticola* e *I. galani* que a su vecina geográfica *I. cyreni* (Mayer y Arribas, 2003; Arribas y Carranza, 2004; Carranza *et al.*, 2004a; Crochet *et al.*, 2004; Arribas *et al.*, 2006). Los resultados del reloj molecular sugieren casi una tricotomía, en que *I. martinezricai* se separó de *I. monticola* e *I. galani* hace aproximadamente 2 millones de años, durante el Plioceno superior (1,9% de divergencia de tres genes *C-mos* + *cyt b* + 12S / 5,5% de divergencia del *cyt b* / 0,7% de divergencia de 12S).

Variabilidad: Las poblaciones oromediterráneas (Peña de Francia) y mesomediterráneas (valle de las Batuecas, a altitudes bajas) son prácticamente idénticas en coloración y foliosis, solo el número de lamelas subdigitales bajo el dedo más largo es significativamente mayor en la Peña de Francia que en las Batuecas. Los machos de la Peña de Francia tienen un número de lamelas subdigitales [media \pm sd (rango; número de individuos analizados)] de $24,57 \pm 0,38$ (22-28; n= 14), mientras que los procedentes de las Batuecas tienen $22,6 \pm 0,76$ (21-25; n= 6) (T-test: T= 2,47, $p= 0,02$). Las hembras de la Peña de Francia tienen $23,7 \pm 0,41$ (22-26; n= 13) lamelas, mientras que las hembras de las Batuecas tienen $21,9 \pm 0,54$ (20-26; n= 11) (T-test: T= 2,64, $p= 0,014$) (Arribas y Carranza, 2004). Genéticamente ambas poblaciones son idénticas, lo que demuestra que su separación (si realmente existe) es muy reciente (véase Datos genéticos y Bioquímicos).

Distribución geográfica: Hasta fecha reciente se pensaba que la especie habitaba solo la cumbre de la Peña de Francia (de 1.600 a 1.723 m, aproximadamente), ocupada desde antiguo por un monasterio y una creciente representación de infraestructuras turísticas que probablemente son las responsables de que la población, ya de por sí escasa, se encuentre cada vez más amenazada (Pérez-Mellado, 1983a; Arribas, 1996, 1999d). Igualmente, se encuentra presente en el cercano pico del Hastiala (1.730 m). También ha aparecido en poblaciones localizadas pero localmente numerosas en la zona del Puerto del Portillo (La Alberca, Salamanca), entre los 1.400 y los 1.000 m, descendiendo, al menos, hasta 840 m en el valle de las Batuecas. Por otro lado, está presente también en la cara norte de la Sierra de las Mestas (cuyo punto cimero, el pico Rongiero alcanza 1.627 m en su cumbre), al menos de 800 a 1.400 m, desde la zona del Pico de los Robledos y el Desierto de San José hacia el Collado de Valverde y más al oeste. Es muy posible que en zonas aledañas a estas últimas, desborde hacia la vertiente sur, perteneciente ya a la comunidad extremeña (Arribas, 2005).

Así, el área conocida queda incluida en un polígono formado por la Peña de Francia-Hastiala-Rongiero y Peña Orconera (Sierras de Francia, las Batuecas y las Mestas) (Mapa 25). Las prospecciones más al oeste han resultado todas infructuosas. Un muestreo reciente confirma que su distribución es muy pequeña y encuadrada dentro de tres cuadrículas UTM 10x10 km (29TQE48; 29TQE38; 29TQE39). El área total ocupa entre 20 y 25 km² y la estima del total poblacional gravita entre 1.200 y 1.500 ejemplares (Lizana y Carbonero, 2007; Arribas, 2013).

El origen de la especiación de *I. martinezricai* respecto al antepasado común con *I. monticola* e *I. galani* pudo haber ocurrido a resultas de la formación del río Duero tal y como hoy lo conocemos, que ha debido actuar como barrera desde entonces. La cuenca del Duero dejó de ser una cuenca endorreica entre el Plioceno medio y superior, apareciendo ya tal y como hoy la conocemos solo desde el Villafranquiense (Pleistoceno inferior). En este momento, el Duero se abre paso a través de los Arribes del Duero hacia el



Mapa 25. Distribución
 ibero-baleár de
Iberolacerta (*Iberolacerta*)
martinezricai.

mar, probablemente capturando en su parte alta el curso de algún río portugués de corto recorrido y discurriendo de este a oeste, actuando desde entonces como barrera para el paso norte-sur en el oeste ibérico (Jiménez-Fuentes, 1983; Pérez-González *et al.*, 1994). De forma coetánea, el Sil es capturado por el Miño y debió aislar al antepasado de *I. galani* del de *I. monticola*. Estos datos cuadran bien con la supuesta fecha de divergencia entre *I. martinezricai*, *I. monticola* e *I. galani* (2,5-2,0 millones de años) (Arribas *et al.*, 2006).

Registro fósil: Es desconocido. Es muy difícil que se encuentren sus restos por vivir en zonas de sustratos silíceos.

Hábitat: El área principal de la especie se ubica en los pisos mesomediterráneo y supramediterráneo, al menos de 840 a 1.730 m (límite superior absoluto posible). En el piso mesomediterráneo vive en canchales de grandes blo-

ques entre bosques de encina (*Quercus ilex*) y alcornoques (*Quercus suber*), y en el supramediterráneo entre bosques de robles rebollos (*Quercus pyrenaica*) en zonas de clima muy mediterráneo con temperaturas estivales muy altas. Al menos la cumbre de la Peña de Francia es oromediterránea y pertenece al denominado “piso del piorno serrano”. Esta distribución de carácter mediterráneo contrasta con la de tipo atlántico y alta o muy alta montaña de las otras dos especies: colino a alpino en *I. monticola* y oromediterránea en *I. cyreni*. Mientras que *I. cyreni* habita zonas oromediterráneas (de fisonomía alpina) en las partes más altas del Sistema Central Español (Sierras de Guadarrama, Gredos y Béjar) desbordando hacia las pequeñas y paralelas Sierras de La Serrota, La Paramera y Villafranca en la Meseta Norte; *I. martinezricai* habita el escalón que desde la Meseta Norte (Meseta Castellana) cae hacia la mucho más baja Meseta Sur. En otras palabras, su área principal está situada no en la montaña sino a altitudes incluso menores que la llanura adyacente del sur de Salamanca, perteneciente a la Meseta Norte, desbordando hacia las vertientes orientadas al sur, hacia las áreas más bajas orientadas a Extremadura. Su presencia en las zonas más altas de la Peña de Francia es meramente anecdótica. Así pues, en resumen, la distribución ecológica de la especie parece estar ligada a los pisos mesomediterráneo (*Quercus ilex* y *Quercus suber*) y supramediterráneo (*Quercus pyrenaica*), alcanzando el piso oromediterráneo –sin árboles, con piornales de *Citrus balansae* (Boiss.) Ball– solo en la cumbre de la Peña de Francia y el adyacente Hastiala. La litología de todas estas zonas es paleozoica.

Las poblaciones oromediterráneas (Peña de Francia y Hastiala) habitan afloramientos rocosos y los bien fisurados muros del monasterio de la Peña de Francia, al menos desde 1.350 m hasta la cumbre de esta montaña, a 1.723 m, donde *I. martinezricai* es simpátrica con *Podarcis* gr. *hispanicus* (= *Podarcis hispanicus* “tipo 1B”) y *Timon lepidus*. En las áreas mesomediterráneas (valle de las Batuecas), las lagartijas parecen ser localmente comunes (aunque no muy densas en comparación con otras especies de *Iberolacerta* del Sistema Central o del Cantábrico). En estas áreas, durante el verano, la temperatura sube y se mantiene frecuentemente por encima de los 40 °C, incluso a la sombra y durante gran parte del día, resultando así pues condiciones muy diferentes a las moderadas temperaturas estivales de las zonas altas de Guadarrama, Gredos y Béjar (habitadas por *I. cyreni*) o de Estrela (por *I. monticola*), donde las temperaturas son suaves incluso en las horas centrales del día. La supervivencia de la Lagartija batueca en estas duras condiciones de temperaturas estivales, se basa posiblemente en su hábitat característico, los canchales de grandes bloques que conservan entre ellos el aire fresco de la noche, permitiendo así un cierto grado de actividad a la sombra durante las horas más cálidas del día, que solo se aprecia en la superficie por la presencia fugaz de alguna lagartija aquí o allá que rápidamente desaparece. Estas poblaciones mesomediterráneas (de baja altitud) son simpátricas e incluso sintópicas con *Podarcis* gr. *hispanicus* (= *Podarcis hispanicus* “tipo 1B”), *Psammodromus algirus*, *Chalcides bedriagai* y *Tarentola mauritanica*.

Su macrohabitat es estrictamente saxícola (canchales de roca estables con grandes bloques con abundancia de musgos y líquenes que denotan una relativa humedad y estabilidad geológica) en pendientes moderadamente inclinadas. Dentro de este ambiente general (macrohábitat) no se aprecia una selección activa de características del microhábitat en ningún sexo o clase de edad (Arribas, 2013).

Actividad: En primavera es unimodal; en verano, es activa sobre todo en las primeras horas de sol (pico matutino), desapareciendo más tarde durante el período de altas temperaturas. La actividad vespertina es mucho más escasa. Ambos sexos y todas las clases de edad tienen ciclos de actividad equivalentes y sesgados hacia las horas matinales, con una menor actividad en las horas de más calor de la tarde, cuando ésta se desarrolla a la sombra (sin tomar el sol) y gracias a las temperaturas ambientales muy altas (Arribas, 2013).

Las temperaturas corporales de actividad son las más altas observadas dentro de *Iberolacerta*: $33,31 \pm 0,12$ °C (desde 22,8 °C a 39,2 °C; 318 observaciones en total), sin diferencias significativas entre sexos o edades. Se ha observado que los machos del morfo azul presentan mayores temperaturas que los del morfo verde ($33,73 \pm 0,19$ y $32,8 \pm 0,28$ °C, respectivamente). Las temperaturas medias del aire, medidas durante la actividad de las lagartijas (alcanzan valores más altos, pero sin que haya lagartijas activas), fueron de $23,77 \pm 0,20$ (13,8-37,1 °C), significativamente mayores en las hembras (adultas) que en los juveniles. Las temperaturas medias del sustrato fueron de $30,08 \pm 0,31$ (de 16,5 a 52,1 °C), con mayor tolerancia a las temperaturas altas de las hembras que de los machos (Arribas, 2013). Respecto a su comportamiento termorregulador, *Iberolacerta martinezricai* es un termoconformista moderado (rango total de temperaturas corporales en lagartijas activas de 16,4 °C) pero es un termorregulador efectivo y bastante preciso respecto a las temperaturas del sustrato ($r=0,36$, con pendiente de 0,14) aunque parece no termorregular, especialmente ante temperaturas ambientales muy altas ($r=0,15$ con pendiente de 0,09). Presenta una cierta tigmotermia en tiempo caluroso y una notable actividad a la sombra durante las horas y períodos de más calor (Arribas, 2013).

Alimentación: Es desconocida en sus aspectos detallados. Las fecas de la especie presentan restos quitinosos de Insectos y Arácnidos, como en otras especies de pequeños Lacértidos. La presencia simpátrica de otros Lacértidos de pequeño tamaño (sobre todo *Podarcis* gr. *hispanicus*) dificulta el estudio de la alimentación mediante fecas (Arribas, 2006a).

Depredadores: No hay datos específicos sobre sus estrategias antidepredatorias. El escape y rotura de la cola son característicos, como en otros pequeños Lacértidos (Arribas, 2006a). Todas las serpientes simpátricas son potenciales depredadoras (*Vipera latastei*, *Coronella austriaca*, juveniles de *Malpolon*

monspessulanus). También hemos observado comadrejas (*Mustela nivalis*) en búsqueda activa en los canchales que habita esta especie, aunque aquí y en otros lugares en los que hemos observado esa querencia, parece que se conforman, al menos en muchos casos, con la rotura de la cola de los adultos. Otras pequeñas rapaces, presentes en la zona, podrían capturar también ejemplares (Arribas, 2006a).

Parásitos y enfermedades: No hay datos.

Reproducción y desarrollo: Es prácticamente desconocida. A priori, su fenología debería ser más prolongada que en otras especies de *Iberolacerta* del Sistema Central español, especialmente en las localidades de baja altitud. No obstante, no ha aparecido en más sitios, y los enclaves de baja altitud presentan orientaciones que no permiten recibir el sol hasta tarde en primavera, con lo que en realidad habitan puntos de fenología corta y en zonas muy concretas. Por ello, la fenología de su reproducción parece bastante similar a la de otras especies *Iberolacerta* de montaña aunque las condiciones térmicas sean muy distintas. No se aprecian todavía cicatrices de cópula en hembras observadas a principios de abril (Peña de Francia) (O. Arribas, datos inéditos). Las únicas puestas conocidas se dan a final de junio o durante casi todo julio (O. Arribas, datos inéditos). Dos hembras grávidas portaban puestas de cuatro huevos (determinados por palpado), una procedente de las poblaciones supramediterráneas (Peña de Francia; 9-7-2000) y otra de las mesomediterráneas (Puerto del Portillo, 7-7-2001). Se desconoce el período de incubación. Con seguridad a finales de septiembre se ven crías del año, aunque probablemente nazcan al menos un mes antes (O. Arribas, datos inéditos).

Estructura y dinámica de poblaciones: En la Peña de Francia, una estimación visual una década atrás indicaba un número de animales adultos inferior a 50 (Arribas, 1996, 1999d). Recorriendo la mejor zona en una de las visitas se contaron 45 ej./ha (9 individuos en 2.000 m²). De todas maneras, el área total conocida difícilmente cubre, en el mejor de los casos, algunas hectáreas. El número total de adultos en la zona alta de la montaña y los roquedos más inmediatos podría ser de unos 30. Ciertamente, las condiciones climáticas y otros factores afectan a la detectabilidad, pero el hecho de reconocer individualmente varios contactos con el mismo individuo resulta sugestivo de un número bajo de ejemplares. Otras especies características de las zonas bajas aparecen con creciente frecuencia en la zona de la cumbre (Arribas, 1999d). Censos recientes no publicados (Lizana y Carbonero, 2007) indican que la presencia en los picos más altos es anecdótica (de ahí la sensación de escasez), con densidades inferiores a 10 ej./ha (hace una década se calcularon 45 ej./ha, lo que quizá pudiera indicar una marcada regresión en paralelo al incremento de la frecuentación humana). En otras partes del área, puede alcanzar todavía 60 ej./ha. En las zonas de baja altitud (Portillo y Batuecas, de 840 a 1.400 m) la densidad es de 25-30 ej./ha. Una estima del

número total de individuos adultos de la especie arroja la cifra de 1.200 a 1.500 (Lizana y Carbonero, 2007; Arribas, 2013).

La proporción de sexos (*sex-ratio*) calculada a partir de la base de datos de la especie (68 animales identificados individualmente), aunque ligeramente favorable a las hembras no difiere estadísticamente del 1:1 (0,74:1), mientras que a partir de las muy numerosas observaciones de campo (464, aunque con repetición al azar de individuos) es favorable a los machos (1,27:1) (Arribas, 2013).

La demografía es desconocida. No hay datos específicos sobre la interacción entre las especies. Es simpátrica y sintópica con *Podarcis* gr. *hispanicus* y con *Tarentola mauritanica* con las cuales quizá compita. Es simpátrica pero no estrictamente sintópica o solo muy marginalmente con *Psammodromus algirus*, *Lacerta schreiberi*, *Timon lepidus* y *Chalcides bedriagai* (Arribas, 2006a, 2013).

Hay al menos dos mudas, una al poco de salir de la invernada, alrededor de abril y otra entre final de junio y julio (Arribas, 2013).

Conservación: Podrían existir de 1.200 a 1.500 ejemplares en total (Lizana y Carbonero, 2007; Arribas, 2013). Se incluye en la categoría global IUCN (2008) de “En Peligro Crítico CR B2ab(v); C2a(ii)” porque su área de ocupación se consideraba, en la época de edición de la lista/catálogo, probablemente menor de 10 km², su población se estima en menos de 250 adultos (véase no obstante, una estima más reciente arriba) y está sufriendo un continuo declive (Pérez-Mellado *et al.*, 2009f). Con los nuevos datos, debe ser considerada “En Peligro Crítico CR B1B2abC2a(E?)” (datos propios, basados en Lizana y Carbonero, 2007; Arribas, 2013). No está catalogada de forma oficial en España, pero por lo extremadamente reducido de su área de distribución (unos 20-25 km² en total pero de presencia puntual e irregular en su interior), severamente fragmentada en subpoblaciones en general con menos de 50 individuos maduros, las amenazas y creciente influencia humana sobre parte de dicha área (la cumbre de la Peña de Francia) y su presunta sensibilidad a los cambios en el microclima de la zona, ligados a la conservación del bosque mediterráneo de la zona, su grado de amenaza es extremo. Afortunadamente, toda el área de distribución conocida se encuentra dentro del Parque Natural de las Batuecas-Sierra de Francia, dependiente de la Junta de Castilla y León (Arribas y Carranza, 2004; Arribas y Odierna, 2004).

Hasta 1920 solo existía una camino sin revestir o pista hasta el santuario de la Peña de Francia. En 1920 se construyó una pista que permitía el acceso a los nuevos vehículos a motor y carros. En 1961 fue asfaltada facilitando el acceso masivo de vehículos, y en la década de los 70 del pasado siglo se erigió la antena que da su perfil característico a la cumbre y a toda la sierra. Todos estos hitos ilustran el incremento de la presión humana sobre la zona. En las últimas décadas del siglo XX, Pérez-Mellado (1982b) ya llama la atención sobre la rarefacción sufrida por la especie, debido al incremento de la presión humana, que relaciona con la dramática reducción en el número de

ejemplares. Arribas (1999d) hizo hincapié sobre lo escaso de la especie en la zona de la cumbre (y monasterio). A pesar del hallazgo de nuevas poblaciones en las faldas de la Peña y en las Batuecas, a esta especie debe considerársela como “En Peligro Crítico CR” (*Critically Endangered*), ya que su área de distribución conocida es extremadamente pequeña, su número en la localidad clásica ha descendido de forma alarmante y vive en zonas climáticamente extremas para las lagartijas de este grupo, siendo probablemente muy sensible a cambios en las condiciones microclimáticas de los lugares que habita, como las que se derivan de los frecuentes fuegos que se dan en zonas mediterráneas, y al cambio climático a medio y largo plazo. Las prospecciones en otras zonas de las Batuecas y hábitats similares en zonas cercanas han dado resultados infructuosos. El reasfaltado de la carretera en la cumbre provocó en la década de los 90 del pasado siglo, cuando menos, la necrosis en dedos de ejemplares adultos, que quizá tomaron el sol en contacto con el asfalto pastoso. Estos ejemplares presentaban los dedos recubiertos de asfalto, pérdida parcial de alguno de ellos y falanges desnudas visibles (Arribas, 2006a). Actualmente (verano del 2013) la carretera de acceso a la cumbre de la Peña de Francia está siendo ampliada.

Iberolacerta (Iberolacerta) monticola (Boulenger, 1905) (fig. 43 y Mapa 26)

Lacerta muralis var. *monticola* Boulenger, 1905. *Trans. Zool. Soc. Lond.*, 17(4): 365

Nombre vulgar: Lagartija cantábrica

Autor: Óscar J. ARRIBAS

Es una lagartija de talla media. El peso es muy variable (depende del estado de la cola, e incluso dentro del mismo día según el individuo esté más o menos hidratado) y varía entre 3 y 10 g para individuos adultos españoles y se ha citado alguno algo mayor (hasta 14 g) en alguna hembra portuguesa. La cabeza es grande, no muy deprimida. La cola mide casi dos veces la longitud del cuerpo y posee anillos anchos y estrechos alternados. El dorso tiene una coloración de varios tonos de verdes o marrones. El área vertebral a menudo presenta manchas dispuestas en una gran serie, o más raramente en dos, a lo largo de toda la anchura del dorso. Las hembras y los jóvenes pueden tener el tracto dorsal uniforme o poco moteado. Las bandas costales (temporales) suelen estar reticuladas (más en los machos) o, con menos frecuencia, son uniformes (más en las hembras), de color marrón oscuro o negro. Usualmente existen algunos ocelos azules en la zona axilar, reflectantes con luz ultravioleta, más abundantes y desarrollados en los machos. El píleo posee puntos medianos o pequeños, u ocasionalmente vermiculaciones en los ejemplares viejos. El vientre está más o menos moteado, con tonos blanquecinos, verdosos o azulados. Los recién nacidos (longitud cabeza-cuerpo entre 22 y 30 mm) poseen bandas temporales reticuladas y dorso fina pero

profusamente moteado (machos) o con bandas temporales uniformes y tracto dorsal nada o apenas punteado (hembras), siempre con el diseño dorsal menos desarrollado que en los adultos, pero la cola siempre es azul o azulado verdosa sin marcas apreciables, color que se va perdiendo después de un año (Arribas, 1996).

En cuanto al diseño y coloración, la variabilidad intrapoblacional supera muchas veces a la interpoblacional. El dorso tiene tonos variables y oscila del pardo (más abundante en hembras y machos jóvenes) al verde brillante (más frecuente en machos adultos y a veces hembras viejas), manchado con puntos negruzcos o manchas irregulares, más densas en los costados, donde pueden formar una banda negruzca contrastada, y puntos blanquecinos. Los machos poseen ocelos azules laterales y axilares, que en la banda del ultravioleta son muy conspicuos y reflectantes, mientras que los puntos blanquecinos de las reticulaciones costales no se aprecian (Arribas, 2001e, 2012c, 2012d). El vientre es blancuzco, azulado o verdoso amarillento, con puntos negruzcos en las escamas ventrales. Se han encontrado machos adultos en alguna población concreta (hasta el 27,1% de los machos; n= 59) con coloración azul en la cabeza o en la garganta, en el extremo norte de Galicia (Galán, 2006a), y machos totalmente azulados en Estrela (Arribas, 1996).

Los machos, según una muestra de 184 ejemplares estudiados procedentes de toda su área de distribución, tienen una longitud corporal que alcanza hasta 72,69 mm (media: 61,05 mm); en promedio, la longitud del miembro anterior mide 21,56 mm (rango= 16,45-26,90), la longitud del miembro posterior 31,26 mm (23,30-53,17), la longitud del píleo 15,21 mm (11,50-18,20), la anchura del píleo 7,21 mm (5,43-8,70), la longitud de la placa parietal 5,39 mm (3,80-7,27), el diámetro de la placa masetérica 2,14 mm (0,68-3,20), el diámetro de la placa timpánica 1,91 mm (0,82-3,36), la anchura de la placa anal 4,09 mm (2,60-5,50) y la longitud de la placa anal 2,27 mm (1,35-3,26).

Los machos poseen 9,86 (5-15) gránulos supraciliares en el lado derecho) y 9,94 (5-15) en el izquierdo), 24,16 (19-31) escamas gulares, 10,77 (8-14) collaria, 52,30 (44-62) dorsalia, 26,26 (24-29) ventralia, 17,70 (15-23) poros femorales en el lado derecho y 17,78 (14-24) en el izquierdo, 25,10 (21-31) lamelas bajo el cuarto dedo del pie y 6,85 (5-9) escamas circunanales; las placas rostral e internasal (= frontonasal) están en contacto en el 65% de los ejemplares, las placas posocular y parietal están usualmente separadas (contacto en el 20% de los machos) al igual que la placa supranasal y loreal (contacto < 1%).

En los machos, la proporción entre el miembro anterior y la longitud corporal (x100) es del 35,39 (30,14-43,06), la proporción entre el miembro posterior y la longitud corporal (x100) es del 51,29 (44,47-84,54) y entre la longitud del píleo y su anchura (x100) es del 211,01 (190,62-232,11), el diámetro relativo de la placa masetérica respecto a la parietal (x100) es del 39,75 (12,27-57,14), el diámetro relativo de la placa timpánica respecto a la parietal es del 35,6 (17,88-68,57), la proporción entre la longitud y anchura de la placa anal (x100) es del 55,99 (37,44-77,77) y la relación entre el tamaño de la placa anal respecto a la longitud del cuerpo (x100) es del 498,12 (372,98-238,51).

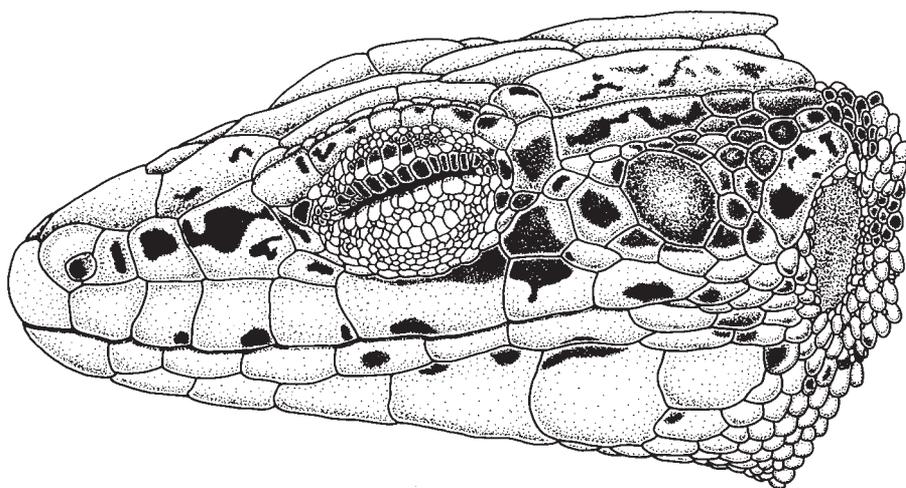


Fig. 43. Aspecto lateral de la cabeza de Iberolacerta (Iberolacerta) monticola, ejemplar MNCN 13841.

Los machos poseen en promedio 1,84 ocelos axilares azules (0-5). Normalmente unas 4 de las 6 hileras ventrales llevan manchas oscuras que se despliegan desde el reborde anterior de la escama (de 2 a 6 hileras).

En las hembras, la longitud corporal mide hasta 79,81 mm (media: 61,02 mm), la longitud del miembro anterior 19,36 mm (14,82-24,61), la longitud del miembro posterior 27,35 mm (21,18-35,21), la longitud del píleo 13,15 mm (11,66-17,60), la anchura del píleo 6,47 mm (5,10-8,60), la longitud de la placa parietal 4,45 mm (3,37-6,30), el diámetro de la placa masetéica 1,74 (0,80-2,80), el diámetro de la placa timpánica 1,73 mm (0,83-2,58), la anchura de la placa anal 3,79 mm (0,40-5,80) y la longitud de la placa anal 2,20 mm (1,30-3,57).

Las hembras, en promedio, poseen 9,85 (1-18) gránulos supraciliares en el lado derecho y 9,67 (2-16) en el izquierdo), 23,61 (18-31) escamas gulares, 10,17 (7-14) collaria, 50,20 (43-59) dorsalia, 29,44 (26-32) ventralia, 16,57 (13-21) poros femorales en el lado derecho y 16,69 (12-25) en el izquierdo, 24,42 (21-28) lamelas bajo el cuarto dedo del pie y 7,03 (4-9) escamas circunanales; las placas rostral e internasal (= frontonasal) están en contacto en el 64% de los ejemplares, las placas posocular y parietal están usualmente separadas (contacto en el 41% de las hembras) y sucede lo mismo con las placas supranasal y loreal (contacto en el 4%).

En las hembras, en promedio, la proporción entre el miembro anterior y la longitud corporal (x100) es del 31,88 (25,82-38,63), la proporción entre el

miembro posterior y la longitud corporal (x100) es del 45,02 (36,97-55,15), la proporción entre la longitud del píleo y su anchura (x100) es del 204,38 (150,00-232,66), el diámetro relativo de la placa masetérica respecto a la parietal (x100) es del 39,30 (18,43-56,81), el diámetro relativo de la placa timpánica respecto a la parietal es del 39,14 (17,58-56,09), la proporción entre la longitud y anchura de la placa anal (x100) es del 57,96 (40,00-76,70) y la relación entre el tamaño de la placa anal respecto a la longitud del cuerpo (x100) es del 471,56 (143,33-594,42).

Las hembras tienen de media 1,02 ocelos axilares azules (0-4). Normalmente 2 o más raramente 4 de las 6 hileras ventrales muestran manchas oscuras que se extienden desde el reborde anterior de la escama (de 0 a 6 hileras).

La microornamentación del hemipene es de tipo coroniforme (tubérculos cortos con una orla de pequeñas espinas blandas en su ápice) (Böhme, 1971; Arribas, 1996). El hábitus del hemipene está representado en Arribas (2001d).

Esqueleto: Tiene 7-8 (media: 7,5) dientes premaxilares. La maxila posee de 14 a 18 (16,38) dientes y el dentario 17 a 23 (media 17,76) dientes. En el dentario y el maxilar hay más dientes bicúspides que unicúspides. Los osteodermos craneales se extienden hasta la parte posterior del hueso parietal. Los huesos posfrontal y posorbital están sin fusionar, ambos con los procesos anterodistal y anteromedial, respectivamente, bien desarrollados. Escamoso que se solapa con el posocular en un tercio de su longitud. El proceso premaxilar (*processus nasalis*) posterior de los adultos es alargado (no en forma de flecha como en *I. cyreni*). Normalmente, los machos tienen 26 y las hembras 28 vértebras presacras y alrededor de 49 caudales. No existe costilla osificada asociada a la tercera vértebra presacra. Hay 6 vértebras presacras posteriores (más cortas, en la zona lumbar). Las 5 a 8 primeras vértebras caudales tienen planos intravertebrales de fractura completo, y las 3-7 proximales carecen de ellos, y son de tipo A (raramente se insinúan algunas de tipo B) de Arnold (1973). Las clavículas están abiertas o cerradas en proporciones muy parecidas. La interclavícula posee morfología cruciforme (relación entre la rama anterior y posterior 0,32 de media). La fontanela esternal es redondeada u ovalada. La fórmula costal esternal-xifisternal es 3+2 (Arribas, 1997a, 1998c).

Dimorfismo sexual: Hay dimorfismo sexual tanto en el tamaño corporal (mayor en machos), en el tamaño relativo de la cabeza (mayor en los machos), en el tamaño del abdomen (mayor en hembras), en el número y desarrollo de los poros femorales (mayor en los machos), como en la coloración dorsal en adultos (parda en hembras y verde en machos; aunque los machos adultos jóvenes son también de color pardo y existen hembras viejas verdosas). La cola de los machos es más larga y tiene 5-6 vértebras de fractura completas (Pérez-Mellado *et al.*, 1993; Braña, 1996; Barbadillo y Bauwens, 1997; Barbadillo *et al.*, 1995).

Datos genéticos y bioquímicos: El cariotipo está compuesto por 36 macrocromosomas acrocéntricos. El cromosoma sexual W es eucromático. El NOR está en posición apical en el telómero de uno de los cromosomas de tamaño grande (*L-type*) (Arribas y Odierna, 2004; Arribas *et al.*, 2006).

Variabilidad: Los estudios recientes de ADN demuestran que todas las poblaciones de *I. monticola* son genéticamente muy homogéneas, lo que indica que o bien se han expandido recientemente hasta ocupar su área actual, o bien han estado en contacto hasta tiempos recientes (probablemente una combinación de ambas cosas). La tradicional separación en dos subespecies: *I. monticola monticola* (Boulenger, 1905) (distribuida por la Serra da Estrela, en Portugal) e *I. monticola cantabrica* (Mertens, 1929) (Cordillera Cantábrica y Galicia), ha quedado ya desterrada. Las poblaciones portuguesas son absolutamente idénticas mitocondrialmente o electroforéticamente a las poblaciones gallegas y apenas distintas de las cantábricas (Mayer y Arribas, 1996; Almeida *et al.*, 2002; Mayer y Arribas, 2003; Crochet *et al.*, 2004; Arribas y Carranza, 2004; Carranza *et al.*, 2004a; Arnold *et al.*, 2007; Galán *et al.*, 2007b).

Recientemente, en un estudio genético completo de la especie (Remón *et al.*, 2013), el análisis mitocondrial muestra que el único núcleo poblacional claramente diferenciado (*I. m. astur* Arribas y Galán, 2014) se encuentra al norte de los montes de León (Sierra de Gistredo en sentido amplio), donde habría divergido desde el Pleistoceno inferior, hace unos 1,6 millones de años, mientras que el resto de poblaciones se encuentran muy moderadamente diferenciadas entre sí y pueden agruparse en al menos cuatro subgrupos cuya diferenciación se desencadenaría en el Pleistoceno medio, hace alrededor de 0,9 millones de años (transición de Bruhnes). Uno de los grupos ocupa la Cordillera Cantábrica entre León y Asturias y llega hasta Santander y Palencia; otro en el oriente montañoso de Galicia (Caurel, Ancares y Xistral, principalmente); otro que incluye las montañas de Orense (Queixa) y las poblaciones de baja altitud del noroeste gallego (entre las que se integran las de la portuguesa Serra de Estrela); y finalmente, una que incluye una población aislada de Queixa (Previsa) y sobre todo el aislado macizo del monte Pindo. El análisis de microsátélites (herencia nuclear) (que no incluye las poblaciones de Gistredo) muestra una diferenciación progresiva y gradual y solo dos poblaciones destacan del conjunto, la de Sobrado dos Monxes y la del Monte Pindo (Coruña), que parecen tener un aislamiento antiguo y tamaños poblacionales que han permitido esa diferenciación (Remón *et al.*, 2013).

Estos resultados confirman lo que ya apuntaban estudios anteriores con muestras puntuales, es decir que las poblaciones hoy aisladas de la Serra de Estrela no son diferentes de las gallegas, entre las que se insertan. El aparente gran hiato geográfico con otras poblaciones es de origen reciente, y las diferencias morfológicas debidas a una clina, posiblemente influida por parámetros climáticos (Arribas *et al.*, 2006), hoy en día interrumpida. La fragmentación extrema que se observa en la distribución actual de la especie es muy reciente, probablemente paralela a la deforestación antrópica de los bosques de tipo atlántico.

Por lo tanto, *I. m. cantabrica* es un sinónimo de *I. m. monticola*, siendo esta subespecie la que se distribuye también por Galicia y la Cordillera Cantábrica, mientras que las poblaciones del norte de los Montes de León (Gistredo) pertenecen a la subespecie *I. m. astur* Arribas y Galán, 2014 (Arribas *et al.*, 2014). La posición sistemática de las poblaciones excéntricas respecto al eje de la cordillera, como las de los tres macizos de Picos de Europa y las sierras costeras del este asturiano (Cuera y Suevo) está actualmente en estudio.

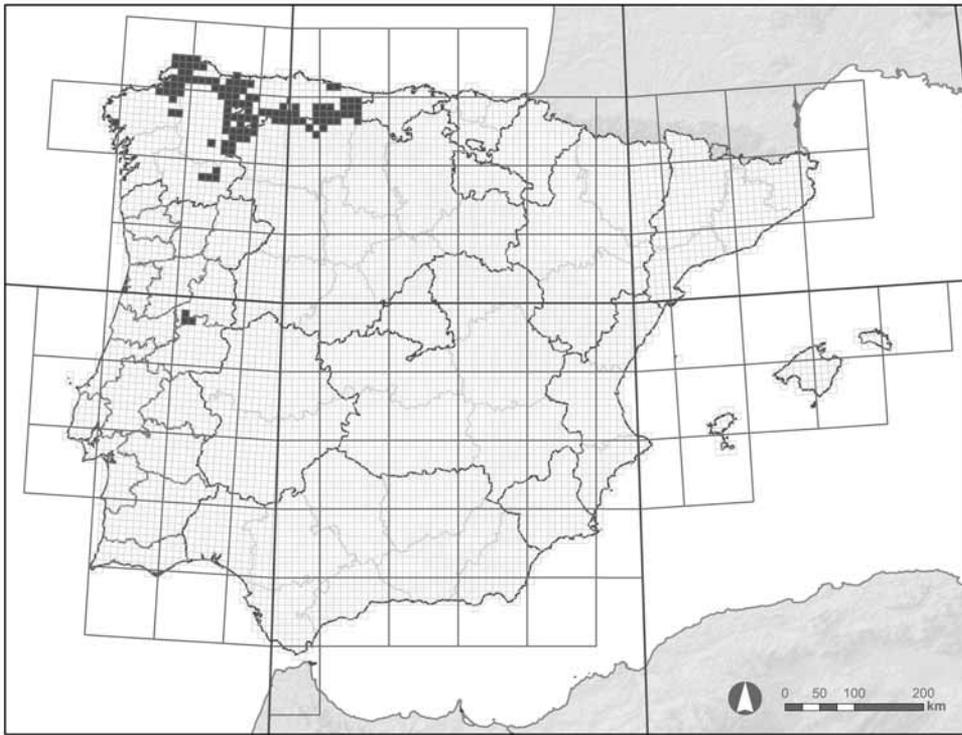
Distribución geográfica: Endemismo ibérico, se encuentra en la Cordillera Cantábrica, Galicia y Serra da Estrela (Portugal). También habita el norte de los Montes de León (Sierra de Gistredo s. lat) (Mapa 26). Hay poblaciones aisladas en las sierras del Suevo y Cuera (Asturias) (Arribas, 1996, 2012d; García-Díaz, 2011). En Galicia se extiende por el norte de La Coruña y Lugo, incluso a nivel del mar en valles de ríos, y se ha citado en la isla de San Pela-yo (Lugo). Las poblaciones coruñesas ocupan valles umbríos y están hoy en día aisladas entre sí. Más aisladas todavía están las poblaciones del monte Pindo y de Sobrado (La Coruña). Las poblaciones de la Serra da Estrela están actualmente totalmente aisladas y muy alejadas del resto (véanse revisiones y mapas de distribución en Crespo y Oliveira, 1989; Pérez-Mellado 1997a, 2002a; Moreira *et al.*, 1999; Moreira y Paulo, 2008). Por el este llega hasta Picos de Europa y el macizo de Peña Prieta (Arribas, 2001c).

En Galicia se encuentra en las riberas del río Beelle (La Coruña), riberas del río Mandeo, Betanzos, Coirós, Irixoa, Aranga (La Coruña), Riberas del río Lambre, Miño, Vilamaior, Irixoa (La Coruña), Monasterio de Sobrado dos Monxes (La Coruña), Pindo (La Coruña), Capelada (La Coruña), Eume (La Coruña), Xistral (Lugo), Serra de Os Ancares (Lugo), Cabeza Grande de Manzana-da (Serra de Queixa, Orense), O Invernadoiro (Orense), O Courel (Lugo), puente de A Previsa (Orense) y cola del embalse de Chandrexa de Queixa (Orense) (Pérez-Mellado, 2004a; Galán *et al.*, 2007a; Galán, 2011b, 2012a).

Desde un punto de vista zoogeográfico, se ha propuesto que la distribución actual es una consecuencia de una amplia distribución en el pasado, que se vio drásticamente reducida ante la competencia por parte de otras lagartijas del género *Podarcis* (Crochet *et al.*, 2004; Carranza *et al.*, 2004a, entre otros), pero este modelo, a priori atractivo, no se sostiene, ya que al igual que en otras especies de *Iberolacerta*, es simpátrica y sintópica en muchos lugares con diversas especies de *Podarcis* y se conocen durante décadas en los mismos lugares sin que se aprecien siquiera diferencias cuantitativas fundamentales en la proporción de ambos géneros (O. Arribas, datos inéditos). Sí ocurre la sustitución de especies, obviamente, en el caso de que su hábitat sea destruido o alterado radicalmente por humanos.

Registro fósil: Es desconocido.

Hábitat: Ocupa una amplia variedad de hábitats. Las poblaciones portuguesas habitan piornales oromediterráneos con afloramientos rocosos de gra-



Mapa 26. Distribución
 íbero-balear de
 Iberolacerta (Iberolacerta)
 monticola.

nitoides, siendo más abundantes en las cercanías de las lagunas glaciares de la Sierra de Estrela (Pérez-Mellado, 1982b; Moreira *et al.*, 1999). En las zonas cantábricas, las poblaciones habitan especialmente acantilados costeros, afloramientos rocosos, viejas construcciones o muros de piedra seca, gargantas de arroyos bordeadas de bosques riparios y deciduos autóctonos en las cercanías del agua o en áreas abiertas, como taludes de pistas o afloramientos rocosos en estos bosques. En las áreas de montaña, la especie es más ubi-
 cua, especialmente por encima de 1.400 a 1.600 m, y vive en afloramientos rocosos, taludes y laderas con matorrales o bosques abiertos de robles o hayas donde las lagartijas predominan en zonas degradadas cubiertas de matorrales de brezos y piornos, según las localidades (Arribas, 1996).

Especie que está típicamente ligada a roquedos y con adaptaciones morfológicas moderadas para moverse por las rocas y refugiarse en sus grietas. Utiliza canchales de rocas grandes, con matorrales y pastizales, pero en la selección de microhábitats evita algunos matorrales y los pastizales, y prefie-

re los roquedos. En la Cordillera Cantábrica ocupa también rocas dentro de brezales y bosques caducifolios. No existen variaciones estacionales en los patrones de selección (Argüello y Salvador, 1988; Moreira *et al.*, 1999). En Galicia hay poblaciones a nivel del mar que aparecen ligadas a afloramientos rocosos y/o construcciones humanas en márgenes de ríos con ripisilva bien desarrollada, en tramos con pendientes del terreno acusadas, no encontrándose las lagartijas muy lejos del cauce del río (Galán, 1999d, 2012a). La población más aislada y meridional de todas las costeras habita en los montes de O Pindo (La Coruña). En esta sierra se encuentra en grandes bloques de roca bajo los que discurren pequeños arroyos y en pequeñas mesetas y collados con suelos higroturbosos (Galán *et al.*, 2007a).

Se distribuye desde el nivel del mar en Galicia hasta al menos los 2.170 m en el macizo de Ubiña (León-Asturias), aunque en el eje de la Cordillera Cantábrica es más frecuente de 1.400 a 2.000 m (O. Arribas, datos inéditos). En el Suevo (costa oriental asturiana) vive desde 619 m hasta la cumbre, a 1.161 m (Arribas, 2012d); en Cuera al menos desde 1.130 m hasta la cumbre, a 1.317 m (Arribas, datos inéditos); en la Serra da Estrela, entre 1.400 y 1.993 m (Moreira *et al.*, 1999); y en Fuentes Carrionas (Palencia), su límite oriental conocido, al menos desde 1.640 m en la umbria del Espigüete o prácticamente desde los 2.000 m en las zonas orientadas al sur en Peña Prieta, hasta las cumbres (Arribas, datos inéditos).

Actividad: El período anual de actividad está generalmente limitado por las condiciones de los lugares habitados. Su fenología debe ser más dilatada en las zonas bajas, siempre y cuando la altura del sol permita una insolación suficiente del lugar, y más restringida por el frío y la nieve cuanto mayor altitud habite. En la Sierra de Estrela la inactividad invernal es superior a 5 o 6 meses (Moreira *et al.*, 1999). En León (en un puerto de media montaña a 1.555 m) está activa de junio a septiembre (Argüello y Salvador, 1988); no obstante, en abril, incluso en rocas rodeadas de nieve, se pueden ya ver ejemplares adultos (normalmente machos) tomando el sol (Lago de la Cueva, Somiedo; O. Arribas, datos inéditos). En Asturias está activa de marzo a noviembre en las zonas bajas, pero solo de abril a septiembre en las montañas (Braña *et al.*, 1990). Aunque en zonas costeras de Galicia puede estar activa casi todo el año (Galán, 1991; Bas, 1982).

La actividad diaria es bimodal, pero con un período vespertino más reducido que puede llegar a desaparecer en verano. Los machos están más activos que las hembras, y la actividad general es mayor durante la época reproductiva, cuando tienen lugar los apareamientos (Argüello y Salvador, 1988). Las temperaturas corporales en individuos activos en el campo oscilan entre 20,4 °C y 35,4 °C en León (Argüello y Salvador, 1988), con una media de 29,4 °C. En gradiente térmico en el laboratorio seleccionan temperaturas más altas que las observadas en el campo: 29,8-34,5 °C (mediana: 33,7 °C).

Alimentación: Se alimenta principalmente de Insectos y Arácnidos, como otras lagartijas similares, e incluye en la dieta otros Artrópodos. Son mayoritarios en

la dieta los Dípteros y Coleópteros, así como todo tipo de arañas (Tabla 19). También se han observado alimentándose de larvas de insectos y lombrices. La dieta puede variar estacionalmente en función de las diferentes disponibilidades. Los tamaños de presa habituales están entre 7 y 11 mm, ejerciendo una selección de determinados tipos y tamaños de presas, aunque incluyen preferentemente las más abundantes en cada momento, a excepción de las hormigas. No parece existir diferencias importantes entre sexos, pero la diversidad de presas es mayor en juveniles (Bas, 1982; Braña, 1984; Argüello, 1990a)

Tabla 19. Composición taxonómica (%) de la dieta de *Iberolacerta monticola*. Referencias: (1), Argüello, 1990a; (2), Braña, 1984; (3), Bas, 1982.

	León (1)	Asturias (2)	Sierra de Caurel (3)
<i>Opiliones</i>		2,36	4,87
<i>Araneae</i>	4,12	15,01	14,63
<i>Acari</i>		0,46	
<i>Myriapoda</i>	0,96	0,69	3,65
<i>Collembola</i>		0,69	
<i>Isopoda</i>	0,96	1,62	
<i>Gastropoda</i>	0,55	2,31	
<i>Pseudoscorpionida</i>		0,69	
<i>Mecoptera</i>		0,46	
<i>Neuroptera</i>		0,23	
<i>Dictyoptera</i>		0,46	
<i>Odonata</i>		0,33	
<i>Orthoptera</i>	3,7	3,13	4,87
<i>Dermaptera</i>	0,55	0,46	1,22
<i>Heteroptera</i>	3,7	2,08	
Larvas		1,15	
<i>Homoptera</i>	10,01	1,62	7,32
Larvas		0,23	
<i>Plecoptera</i>	0,27	8,08	
<i>Lepidoptera</i>	1,23	2,31	
Larvas	1,78	4,16	
<i>Diptera</i>	10,29	18,24	3,65
Larvas		1,39	4,87
<i>Hymenoptera</i>	10,01	6,01	3,65
Larvas		0,46	
<i>Formicidae</i>	9,47	2,31	7,32
<i>Coleoptera</i>	33,61	21,94	34,14
Larvas	3,57	1,15	
Artrópodos indet.	2,61		3,65
Larvas de Insectos	2,61		4,87
Nº de ejemplares	129	91	28
Nº de presas	729	433	82

Depredadores: Como en otros *Lacertini* saxícolas, utiliza carreras cortas para esconderse en refugios, normalmente grietas entre rocas. En caso extremo de agresión directa presenta autotomía en la cola. Los machos compensan los efectos negativos de exhibir los ocelos laterales azules, una coloración sexual conspicua, modulando su comportamiento antipredatorio. Los machos con mejor condición física y con más ocelos laterales azules mostrarían un comportamiento más desconfiado (Cabido *et al.*, 2009); sin embargo, esta prudencia también puede deberse a que tienen que exponerse más (arriesgarse) a defender un territorio y a que los machos con más ocelos son más viejos y tienen más experiencia.

Entre sus depredadores se encuentran Reptiles, como la Culebra lisa europea (*Coronella austriaca*) (Barbadillo *et al.*, 1997) y la Víbora de Seoane (*Vipera seoanei*) (O. Arribas, datos inéditos); la Culebra lisa también depreda las puestas en Galicia (Galán, 1991) y León (O. Arribas, datos inéditos). Entre las Aves, probablemente sea depredada ocasionalmente por cuervos (*Corvus corax*), chovas piquirrojas [*Pyrrhocorax pyrrhocorax* (Linnaeus, 1758)] y piquigualdas [*Pyrrhocorax graculus* (Linnaeus, 1766)], roqueros rojos (*Monticola saxatilis*) y alguna rapaz, que han sido vistas atacando ejemplares, aunque no esté descrita entre sus presas en estudios de alimentación (Martín y López, 1990; O. Arribas, datos inéditos). Entre los Mamíferos, se cita la marta (*Martes martes*) (Braña y del Campo, 1982a). Otros Mustélidos son susceptibles de depredar esta especie, especialmente la comadreja (*Mustela nivalis*) y el armiño (*Mustela erminea* Linnaeus, 1758). También la gineta (*Genetta genetta*) y los gatos cimarrones (*Felis silvestris catus* Schreber, 1775) se han observado depredando a esta especie (Galán, 2011a; O. Arribas, datos inéditos). El único meloncillo (*Herpestes ichneumon*) conocido del norte de León, del área alrededor de Matarrosa del Sil, tenía dos ejemplares de esta especie en su estómago (M. Mejjide, com. pers.). En la Serra da Estrela la nutria eurasiática (*Lutra lutra*) se ha visto depredando de forma oportunista sobre esta especie, extremadamente abundante allí. Se ha observado depredación oportunista de un juvenil por una araña del género *Tegenaria* (Galán y Arribas, 2007).

Parásitos y enfermedades: Se han descrito infecciones víricas de los eritrocitos en individuos de la Serra da Estrela (Alves de Matos *et al.*, 1994). Los Ácaros (probablemente Trombicúlidos), especialmente visibles en los anillos proximales de la cola, infestan a los animales en determinados años (O. Arribas, datos inéditos).

Reproducción y desarrollo: Cuando los machos alcanzan la madurez la coloración ventral adquiere un color verde oscuro, mientras que la dorsal permanece todavía de color pardo. La coloración verde en el dorso se adquiere gradualmente con la edad. Los machos adultos de Galicia, de más de 4-5 años, presentan una coloración verde intensa en el dorso y costados (Galán *et al.*, 2007b). Los machos con coloración dorsal verde se emparejan más con

las hembras que los que tienen el dorso pardo (Galán, 2008b), algo probablemente ligado con su mayor edad, tamaño y estatus.

Es una especie poliginica en la que los machos adultos defienden territorios de tamaño variable, que tratan de incrementar en tamaño aumentando su tasa de movimientos para así acceder a un mayor número de hembras que tienen territorios menores y son más sedentarias. Se da un alto solapamiento entre los dominios vitales de machos vecinos y los enfrentamientos agonísticos entre ellos son frecuentes. Los machos adultos (típicamente con coloración dorsal verdosa) “guardan” a las hembras (vigilan y controlan para evitar el acceso de otros machos) y defienden territorios, pero los adultos más jóvenes (de coloración parda) pueden adoptar una estrategia alternativa llamada “satélite”, siendo más inconspicuos, sin defender ningún territorio, y robando cópulas al descuido a los machos dominantes. Cuando la densidad de machos es alta pueden formarse jerarquías de dominancia, en la que los machos dominantes son los más grandes/viejos, pero dentro de machos de tamaño similar, el tamaño relativo de la cabeza (empleada en las peleas) es el que determina su posición en la jerarquía. Los machos son capaces de discriminar las secreciones femorales dejadas en el sustrato por otros machos vecinos, posiblemente a nivel de individuo. Las hembras también podrían utilizar las señales químicas para establecerse en territorios de machos de mayor calidad genética, como ocurre en *I. cyreni*. Sin embargo, los patrones de coloración están más desarrollados en *I. monticola* lo que sugiere que las señales visuales podrían ser más importantes en esta especie (Moreira *et al.*, 1999; Moreira, 2002).

Los machos azulados poseen en la composición de las secreciones femorales una mayor proporción de esteroides y menor de ácidos grasos que los machos verdosos. Las hembras discriminan entre ambos tipos de machos por el olor de sus secreciones femorales (López *et al.*, 2009c). Las secreciones de los poros femorales y de los tapones poscopulatorios podrían dar información química sobre la identidad de los machos y de su estatus de dominancia, además de reconocer las propias secreciones frente a las ajenas (Moreira *et al.*, 2006). Los machos dominantes producen secreciones femorales con mayores proporciones de hexadecanol y octadecanol. Los machos discriminan mediante el sistema vomeronasal las concentraciones de hexadecanol en las secreciones femorales y responden agresivamente hacia el hexadecanol de otros machos según su propio estatus de dominancia. Puede haber una relación entre la calidad del sistema inmune, el estatus de dominancia y las señales químicas. Los machos que tienen un mayor estatus de dominancia y que producen por tanto una mayor proporción de hexadecanol en las secreciones femorales, tienen también una mayor respuesta inmune (Martín *et al.*, 2007a, 2007c; Martín, 2009a).

La madurez sexual la alcanzan los machos con 48 mm y las hembras con 53 mm de longitud de cabeza y cuerpo. La mayoría de las hembras maduran a la edad de tres años en la Serra da Estrela. El período de apareamiento tiene lugar en dicha sierra entre mayo y junio, pero en zonas bajas de Asturias

y Galicia se adelanta a marzo y abril. Las cópulas duran unos 15 días en Estrela y las puestas tienen lugar un mes más tarde. Se ha descrito la existencia de tapones poscopulatorios, que, sin embargo, parecen no ser muy eficaces en evitar la inseminación por otros machos (in den Bosch, 1994; Moreira, 2002; Moreira y Birkhead, 2003, 2004).

En experimentos realizados en cautividad se ha demostrado la prevalencia en la paternidad del último macho en copular, prevalencia que disminuye al distanciarse las cópulas. El segundo macho fertilizó la mayoría de los huevos de la puesta al copular 30 minutos después del primero, mientras que las fertilizaciones se compartieron por igual entre ambos cuando el segundo copuló 4 h después del primero. Los tapones poscopulatorios depositados por el primer macho tuvieron poco efecto para asegurar su éxito de fertilización. Por el contrario, el desplazamiento del tapón parece estar asociado con el desplazamiento subsiguiente del esperma (Moreira *et al.*, 2007).

Las primeras hembras con huevos oviductales aparecen desde abril en las zonas bajas gallegas. Las reservas grasas de las hembras se movilizan en la vitelogénesis de la puesta. En Asturias, León, zonas costeras de Galicia y Serra de Estrela puede haber dos puestas, y no se ha descartado (pero tampoco comprobado hasta ahora) que pueda existir alguna vez una tercera. Las hembras que ponen dos puestas son las de mayor tamaño. Las primeras puestas (en muchos casos únicas) tienen lugar en Galicia en mayo-junio (sobre todo a primeros de junio) Las segundas puestas tienen lugar a lo largo de julio (solo excepcionalmente empezado agosto) (Galán, 1991; Rúa y Galán, 2003). En la Cordillera Cantábrica, la primera puesta se prolonga hasta finales de junio y la segunda, si se da, hasta mediados de julio (Argüello, 1990b). El tamaño de puesta varía entre 2 y 11 huevos y en promedio oscila entre 7,2 en la Serra da Estrela (Moreira *et al.*, 1999), 6,3 en zonas costeras de Galicia (Galán, 1991), 6,2 en Asturias (Braña, 1984) y entre 5,3 y 6,2 en León (Argüello, 1990b). El tamaño y el peso de la puesta se incrementan cuando aumenta el tamaño de la hembra, que es directamente proporcional al esfuerzo reproductor.

Los huevos miden de media 11,34 x 6,80 mm (rango= 10,7-16,0 x 6,8-9,2 mm). El peso medio de un huevo en una puesta disminuye al aumentar el número de huevos en la puesta. De hecho, el tamaño de la hembra es proporcional a la cantidad total de vitelo, pero con el incremento del número de huevos disminuye su tamaño. La incubación dura entre 45 y 52 días. La primera cohorte de juveniles (procedentes de las primeras puestas, de junio) aparecen a finales de julio, mientras que a principios de septiembre aparece una segunda cohorte, procedente de las puestas de julio (Argüello, 1990b). Se han encontrado varias puestas de diferentes hembras juntas bajo una misma piedra en lugares favorables (puestas comunales). El grado de humedad ambiental durante la incubación y la calcificación de la cáscara son factores esenciales para la viabilidad de los huevos. Las eclosiones se producen en la segunda quincena de agosto y septiembre. Los recién nacidos miden entre 22,0 y 29,5 mm de longitud de cabeza y cuerpo, siendo las hembras de tama-

ño corporal algo mayor. Existe una proporción de sexos al nacimiento cercana al 1:1 (Braña, 1983, 1984, 1996; Argüello, 1990a; Braña *et al.*, 1990, 1991, 1992; Galán, 1991; in den Bosch, 1994; Moreira *et al.*, 1999; Rúa y Galán, 2003; O. Arribas, datos inéditos).

Los huevos no fertilizados, y los no viables dentro de una puesta, pueden disminuir el éxito de incubación del resto, pues los patógenos oportunistas podrían utilizar estos huevos para colonizar la puesta y el olor de los huevos podridos podría atraer a los depredadores. En un experimento de laboratorio, los hongos colonizaron tanto los huevos infértiles como los fértiles vecinos. Además, en huevos infectados, las crías nacieron antes y eran más pequeñas que en huevos no infectados. Los resultados de un experimento de campo no corroboraron los efectos patógenos observados en el laboratorio ni confirmaron que las puestas que contenían huevos muertos sufrieran mayor depredación (Moreira y Barata, 2005).

Estructura y dinámica de poblaciones: En la Cordillera Cantábrica se han estimado densidades de población medias de 52 ej./ha y máximas de 150 ej./ha (Delibes y Salvador, 1986). En la Serra da Estrela varían entre 100 ej./ha, en zonas bajas, y 1.546 ej./ha, en las más altas (Moreira *et al.*, 1999). En Galicia presenta densidades de 80 ej./ha en la cuenca del río Lambre (Güimil, Vila maior, La Coruña), 3-86 ej./ha en la cuenca del río Mandeo Paderne y Coirós (La Coruña), 10-103 ej./ha en los montes del Pindo (Carnota, La Coruña), 90-120 ej./ha en Sobrado dos Monxes (La Coruña), 52-150 ej./ha en la Serra de Os Ancares (Lugo) y 25-125 ej./ha en Cabeza Grande de Manzaneda (Orense) (Galán *et al.*, 2007b).

En la Serra da Estrela, la edad máxima estimada por esqueletocronología es de 10 años, y la supervivencia media anual para edades de 1-4 años varía entre 0,60 y 0,71. La supervivencia aumenta con la edad, y es mayor para machos adultos que para hembras adultas. Los valores de supervivencia son menores en el primer año. En la población la mayoría de los individuos tienen tres o más años de edad. Casi todas las hembras maduran a la edad de tres años. Alcanza 15 años de vida en libertad en Galicia, pero la mayor parte de los individuos mueren antes (Galán, 2011a).

La proporción de sexos es de 1:1 o está sesgada a favor de las hembras (Moreira *et al.*, 1999). En Galicia, casi la mitad de los individuos son maduros sexualmente a los dos años (en su tercer año calendario) y el resto lo hace a los tres años (en su cuarto año calendario) (Rúa y Galán, 2003).

En la Serra de Estrela el tamaño del dominio vital de los machos parece depender de la densidad de población, oscilando entre 90 y 200 m², según disminuye la densidad. El tamaño del territorio de los machos disminuye al finalizar la época de los apareamientos, debido a una reducción de la actividad y movimientos (Moreira *et al.*, 1999).

Conservación: Está incluida en la categoría global IUCN (2008) de "Vulnerable VU B1ab(iii)" (Pérez-Mellado *et al.*, 2009c) y en España en la categoría

IUCN (2002) de “Casi Amenazada NT” (Pérez-Mellado, 2004a). Es una especie de interés comunitario que requiere protección estricta. Está estrictamente protegida (Anexo II) por el Convenio de Berna. Según la legislación nacional, es una especie “de interés especial” (RD 439/90).

Su grado de conservación es aceptable, sobre todo debido a su relativamente extensa distribución, pero existen amenazas derivadas de la destrucción de sus hábitats en la alta montaña y, sobre todo, de los relictos aislados o el hábitat en zonas bajas. El incremento excesivo del turismo (senderismo y escalada), en especial si produce alteración del hábitat, las estaciones de esquí y las plantaciones forestales en zonas naturalmente supraforestales son factores de amenaza. Se sugiere adoptar medidas activas para su conservación. En especial, se aconseja la realización de estudios de impacto ambiental rigurosos antes de abrir nuevas pistas de esquí o infraestructuras. Debe considerarse una especie dependiente de un programa continuo de conservación, particularmente en poblaciones singulares a determinar por las comunidades autónomas (Stumpel *et al.*, 1992; Moreira *et al.*, 1999; Pérez-Mellado, 2002a; O. Arribas, datos inéditos).

En Galicia, las poblaciones ligadas a cursos de ríos se encuentran formando núcleos aislados con pocos individuos y algunas de ellas están en declive o han llegado a extinguirse (Galán, 1999d). Otras poblaciones singulares son la de los montes de O Pindo (La Coruña), que ha sobrevivido a los sucesivos incendios que ha sufrido la zona gracias a su vinculación con zonas rocosas con escasa vegetación (Galán *et al.*, 2007a), y la de Sobrado dos Monxes (La Coruña), que habita únicamente las paredes del viejo monasterio y se ha resentido del revestimiento de las grietas de estos muros. Las poblaciones de Montes de Invernadeiro y Cabeza de Manzaneda (Orense), así como las del Sueve y Cuera (Asturias), deberían considerarse con especial atención. Una población muy reducida como la de Lambre (La Coruña), aunque el nivel de heterocigosidad y el número de alelos por locus muestran que el nivel de variación es relativamente alto, sin embargo, se halla en elevado riesgo de extinción (Remón *et al.*, 2012). Las poblaciones orensanas y coruñesas se encuentran catalogadas como vulnerables en el Catálogo gallego de especies amenazadas (Xunta de Galicia, 2007).

Subgénero ***Pyrenesaura*** Arribas, 1999

Pyrenesaura Arribas, 1999. *Russ. J. Herpetol.*, 6: 15

ESPECIE TIPO: *Lacerta (Podarcis) monticola bonnali* Lantz, 1927

Autor: Óscar J. ARRIBAS

Dentro del género *Iberolacerta*, este subgénero incluye las especies de menor tamaño, con contacto entre la placa rostral e internasal siempre presente. Hay de cuatro a nueve escamas entre las hileras de poros femorales, normalmente alrededor de seis (una a cuatro, normalmente dos o tres en *Iberolacerta* s. str.). Coloración ventral en adultos blanca, amarilla o incluso ana-

ranjada. Cariotipos compuestos por 26 cromosomas o menos -26 o 24 en los machos y 25 o 23 en las hembras-, originados por fusiones robertsonianas. Sistema de cromosomas sexuales Z₁Z₂W o indiscernibles. Microornamentación del hemipene variable: coroniforme o espiniforme.

Clave de especies

- 1. Partes ventrales de un vivo amarillo-yema o amarillo-anaranjado ***I. (P.) aurelioi*** (p. 458)
 - Partes ventrales blancas 2
- 2. Con 3 grandes placas en el área temporal (masetérica, timpánica y una placa intermedia en forma de cuña entre ambas) (fig. 46) ***I. (P.) aranica*** (p. 444)
 - Con 2 o más escamas entre la placa masetérica y la timpánica (fig. 45) ***I. (P.) bonnali*** (p. 433)

Iberolacerta (Pyrenesaura) bonnali (Lantz, 1927) (figs. 44, 45 y Mapa 27)

Lacerta (Podarcis) monticola bonnali Lantz, 1927. *Rev. Hist. Nat. Appl., 1ère Partie, Mammal. Aquic. Entomol.*, 8: 10

Nombre vulgar: Lagartija pirenaica

Autor: Óscar J. ARRIBAS

El tamaño medio de longitud de cabeza y cuerpo de los machos es de 52,17 mm y el de las hembras 55,03 mm. El macho más grande encontrado midió 58,73 mm y la mayor hembra, 65,36 mm (Arribas, 1994b).

Tiene entre 0 y 15 (media= 4,73) gránulos supraciliares en el lado derecho y entre 0 y 17 (4,50) en el lado izquierdo, de 17 a 25 (21,64) gularia en machos y 17 a 27 (22,34) en hembras, 5 a 15 (10,10) collaria, 36 a 48 (42,81) dorsalia, 25 a 29 (26,29) escamas ventrales en machos y 25 a 31 (28,32) en hembras, 9 a 18 (13,87) poros femorales en el lado derecho y 10 a 18 (13,88) en el izquierdo, 20 a 31 (26,10) lamellae bajo el cuarto dedo del pie y 6 a 15 (9,22) escamas circunanales. Las escamas rostral e internasal están generalmente en contacto (97,28% de los ejemplares) y también las escamas posocular y parietal (91,23%), al igual que ocurre entre supranasal y loreal (79,42%). Generalmente hay más de una escama entre la masetérica y la timpánica (fig. 45). Las anomalías de las escamas de la cabeza son muy frecuentes (Martínez-Rica, 1977; Arribas, 1994b).

El dorso es de color grisáceo o grisáceo pardusco (pero nunca claramente marrón como en *I. aurelioi*) y ocasionalmente tiene reflejos oliváceos. A lo largo del dorso puede haber dos líneas paravertebrales de manchas, más marcadas en la primera mitad del cuerpo y más abundantes en machos, en algunos de los cuales definen una zona central con el color de fondo del dorso más oscuro (fig. 44). También el pileo de estos individuos más pigmentados (generalmente machos) puede tener algunos puntos. Este patrón

paravertebral oscuro se extiende dorsalmente a la base de la cola. Por lo común, las líneas claras dorsolaterales no están marcadas o como mucho aparecen muy irregularmente en la parte anterior del dorso. Las bandas laterales (costales o temporales) son de color pardo muy oscuro y generalmente uniforme. La banda lateral inferior está presente en forma de una serie de manchas, más marcadas en machos, y muy a menudo ausentes, especialmente en hembras. Partes inferiores siempre blancas (blanco hueso), con pocas manchas oscuras (sin manchas en el 52,9% de los machos y en el 95,2% de las hembras; con manchas en el par de series de ventrales exteriores en el 43,0% de los machos y en el 4,1% de las hembras; con manchas en los dos pares de series de ventrales exteriores en el 3,9% de los machos y menos del 1,0% de las hembras). Raras veces la parte interior de la pantorilla puede presentar color amarillo claro (un carácter atávico, resto posiblemente de la coloración del antepasado común con las otras especies de *Pyrenesaura*). Los puntos azules en las ventrales externas son muy raros, ausentes en el 96,94% de los ejemplares, pero, en caso de existir, son reflectantes en ultravioleta (Arribas, 2012b).

Se ha encontrado una hembra en Bigorre (Lac Bleu) con áreas despigmentadas en la cabeza y parte superior de la cola. Se han citado cuatro ejemplares melánicos, una hembra y un juvenil de Bigorre (Lac Bleu), un recién nacido de Llac de Llauset (Vallibierna) y un ejemplar del Ibón de Respumoso (macizo de Arriel). Se han observado, además, ejemplares muy claros y sin patrón oscuro (tipo concolor) en Bigorre (un juvenil) y en Llac de Llauset (una hembra adulta).

La coloración varía con la edad. El dorso de los recién nacidos (primer año calendario) es gris o gris pardusco, normalmente uniforme, con las dos bandas costales oscuras y sin más marcas apreciables. En ocasiones hay manchas oscuras paravertebrales. El vientre es blanco, con manchas oscuras muy conspicuas en el reborde anterior de las escamas ventrales. La cola es generalmente grisácea. A pesar de lo que a menudo se dice, rara vez tiene tonos azulados o verdosos. Juveniles y subadultos (hasta el tercer año calendario incluido) son muy similares a recién nacidos, sin ningún color llamativo en la cola y con el patrón oscuro ventral progresivamente reducido (Arribas, 1994b).

El aspecto general de los hemipenes es muy parecido a las de las otras especies de *Iberolacerta* (aunque *I. aurelioi* tiene el hemipene claramente más pequeño), pero difiere de estas por tener el labio externo notablemente desarrollado. Microornamentación hemipenial usualmente espinosa (digitiforme). Ocasionalmente tiene tubérculos aislados en forma de corona (coroniformes) (Arribas, 1994a, 1997a).

Esqueleto: El cráneo tiene proceso anterodistal del posfrontal. El proceso anteromedial del posorbitario está ausente por reducción secundaria. El hueso posorbitario es igual o algo más corto que el posfrontal. La premaxila tiene 7 dientes y el *processus nasalis* es esbelto y de lados subparalelos. Posee

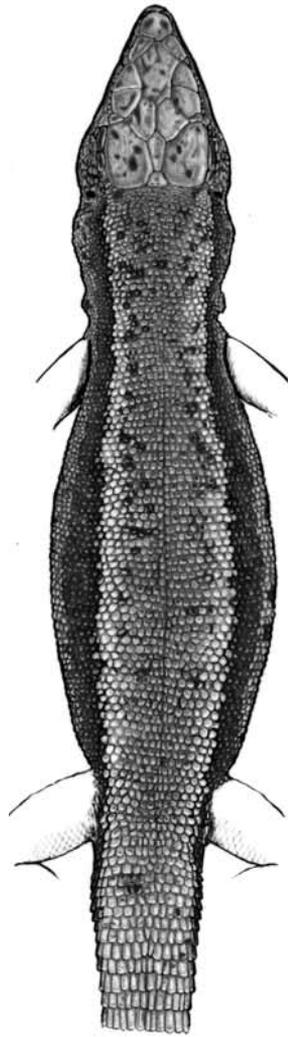


Fig. 44. Aspecto dorsal de Iberolacerta (Pyrenesaura) bonnali, ejemplar MNCN 13860.

14 a 18 dientes maxilares y 17 a 21 dentarios, generalmente bicúspides, aunque algunos individuos son intermedios o unicúspides. Los machos tienen normalmente 26 vértebras presacras y las hembras 27. La tercera vértebra a menudo lleva asociada una costilla ósea. La fontanela esternal es ovalada. Las clavículas son abiertas y la interclavícula tiene forma cruciforme. Generalmente hay 6 costillas dorsales posteriores, a veces 5 o 7. Las primeras vértebras caudales poseen proceso perpendicular en su parte anterior ("tipo A") (Arribas, 1994a, 1997a, 1998a, 1999a, 1999b).

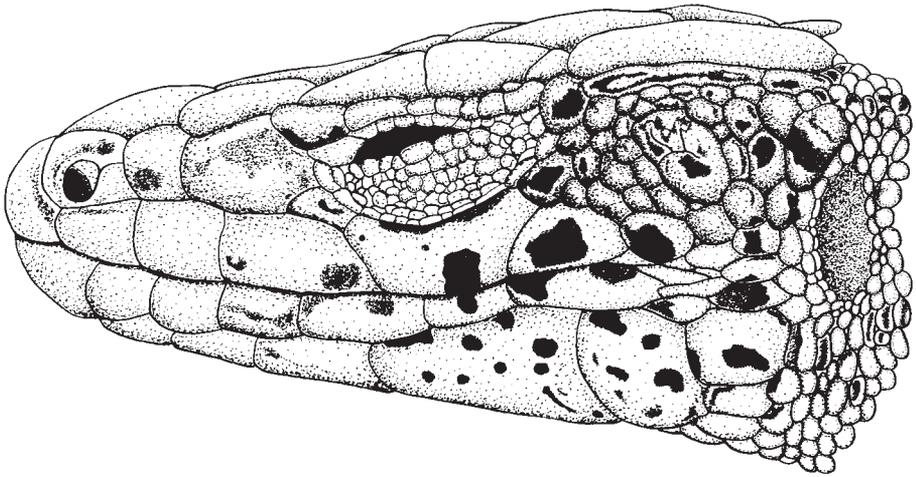


Fig. 45. Aspecto lateral de la cabeza de *Iberolacerta* (*Pyrenesaura*) *bonnali*, ejemplar MNCN 13860.

Dimorfismo sexual: *Iberolacerta bonnali* presenta un grado intermedio de dimorfismo sexual, comparado con el de las otras dos especies de *Pyrenesaura*. Las partes más dimórficas son las proporciones de la cabeza y, sobre todo, de los miembros anteriores y posteriores, que son proporcionalmente mayores en los machos, según su mayor o menor grado de adaptación a la vida saxícola (en general ligada al tipo de roca y su inclinación). *Iberolacerta bonnali* es una especie marcadamente saxícola. Los machos presentan cabezas largas, platicéfalas y miembros, especialmente los posteriores, largos. Las hembras son mayores que los machos, tanto en media como en dimensiones absolutas. Existen diferencias en ventralia entre los machos y hembras (mayores conteos en estas últimas), relacionadas con la mayor longitud corporal de estas. Los machos presentan vientres más punteados que las hembras (Arribas, 1997a, 2000b).

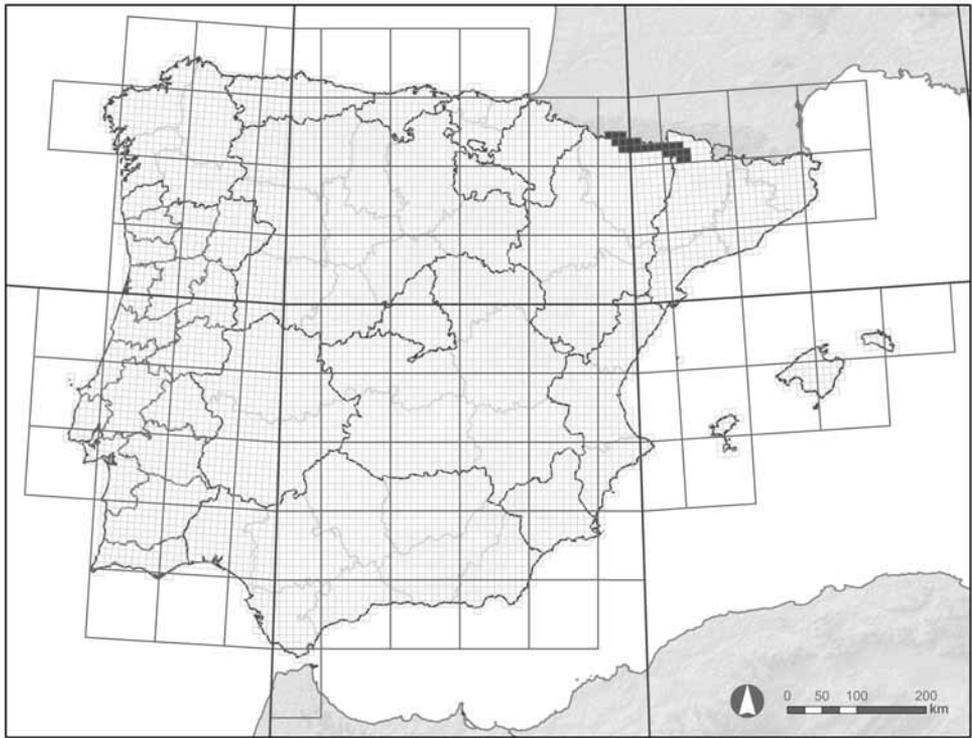
Datos genéticos y bioquímicos: El cariotipo se compone de 24 cromosomas en los machos y 23 en las hembras. Los cromosomas sexuales son del sistema Z_1Z_2W . El NOR está en una posición telomérica en el brazo largo del tercer par de cromosomas bibraquiales (Arribas, 1994b, 1997a, 1999b; Odierna *et al.*, 1996).

Esta especie difiere de *I. aurelioi* en un alelo (PGM-2), y de *I. aranica* en cuatro alelos (AK, GOT-1, PGM-2 y MDH-1) (Mayer y Arribas, 1996). El estudio de varios fragmentos concatenados de ADNmt (Arribas, 2007, con datos inéditos de S. Carranza y O Arribas), consistentes en 2.013 pares de bases

(*cyt b* + 12S + 16S), sugiere que en *I. bonnali* existen dos clados, uno oriental que habita Aigüestortes y La Maladeta, y uno occidental, que ocupa desde el límite este de la especie hasta el reborde norte calcáreo del batolito de La Maladeta (Puerto de Benasque. En este mismo macizo, al sur, en la zona granítica está el haplotipo oriental). Dentro del haplotipo oriental hay una posición de diferencia entre los de Maladeta (Llauset) y los de Aigüestortes (Port de Rus y Caballers). Un espécimen de Aigüestortes también varía en una posición. Todos los ejemplares del haplotipo occidental son idénticos, excepto dos de los tres ejemplares de Neouvielle, y por otro lado tres de los cuatro ejemplares estudiados de Benasque diferían en una base. La existencia de dos haplotipos diferentes en *I. bonnali* fue mencionada por ya por Carranza *et al.* (2004a) y confirmada posteriormente también por Mouret *et al.* (2011). Estos haplotipos no se corresponden con diferencias morfológicas, cariológicas ni osteológicas (Arribas, 2000b), y probablemente proceden de diferenciación durante alguno de los vaivenes climáticos pleistocenos. Estos últimos autores, basándose en análisis de coalescencia y con un buen muestreo de la vertiente norte pirenaica, sugieren que las poblaciones periféricas divergieron simultáneamente al final de la última glaciación. Encuentran alta diversidad mitocondrial en poblaciones periféricas mientras que las axiales pirenaicas están más empobrecidas. También se confirma que son reinmigrantes de corta distancia desde refugios cercanos (*in situ*).

Datos preliminares no publicados de Fulgione, Odierna y Arribas (véase Arribas, 2007), basados en el estudio de cinco microsatélites del ADN (véanse resultados detallados en el texto de *I. aranica* y en Arribas, 2007), muestra que el número medio de alelos resultó más bajo en *I. aranica* e *I. aurelioi* que en *I. bonnali*, lo que está de acuerdo con la menor diversidad genética encontrada en esas especies. *Iberolacerta bonnali* (de Monte Perdido, Huesca) muestra la mayor diversidad, mientras que *I. aurelioi* (Pica d'Estats, Lérida) e *I. aranica* (Barrados, Lérida) mostraron valores de heterocigosidad (0,515, 0,098 y 0, 373, respectivamente) significativamente menores que los encontrados en otros lagartos, incluyendo especies insulares, probablemente debido a fuertes cuellos de botella poblacionales y a sus áreas pequeñas y fragmentadas (excepto en *I. bonnali*). También Bloor (2006) amplificó seis microsatélites y los encontró polimórficos en *I. bonnali*, cinco en *I. aranica* y solo tres en *I. aurelioi*.

Variabilidad: Un estudio morfológico multivariante ha revelado que las poblaciones de Posets más Maladeta y Vallibierna forman un grupo central, con respecto a las cuales aparecen más diferenciadas las de Bigorre hacia el norte, Monte Perdido hacia el oeste y Aigüestortes hacia el este. La variación más importante de la coloración es la del dorso y se relaciona con el tipo de roca en el que viven. En Monte Perdido, por ejemplo, son muy claras ya que habitan sobre roca caliza, mientras que en Posets lo hacen sobre esquistos y son muy oscuras (Arribas, 1994b, 1996, 1997a, 1998b). Existen dos haplotipos ligeramente diferenciados, uno oriental (Maladeta y Aigüestortes) y otro cen-



Mapa 27. Distribución ibero-balear de *Iberolacerta* (*Pyrenesaura*) *bonnali*.

tro-occidental (desde Ossau hasta el Puerto de Benasque), probablemente diferenciados durante el Pleistoceno (Carranza *et al.*, 2004a; Arribas, 2007; Mouret *et al.*, 2011). Los ejemplares de Bigorre tienen sistemáticamente una vértebra dorsal posterior (corta) menos que los ejemplares estudiados de otras poblaciones de toda su área pirenaica, lo que sugiere una cierta endogamia que ha llevado a la fijación de ese carácter, anecdótico y puntual, como variabilidad individual en esta y otras especies de lagartijas (Arribas, 1998b).

Distribución geográfica: Es un endemismo pirenaico central. Se encuentra en España (Mapa 27) desde el macizo de Arriel, por el oeste, hasta las montañas del parque nacional de Aigüestortes i Estany de Sant Maurici por el este, quedando su área comprendida entre los puertos del Portalé (Huesca) y el de la Bonaigua (Lérida). En Francia se extiende un poco más al oeste (macizo del Pic de Midi d'Ossau) y presenta un enclave hacia el norte en los maci-

zos de Neouvielle y Bigorre. La localidad más septentrional es el Pic de Montaigu, junto al Lac Bleu de Bigorre, la más meridional el Port de Filià (Lérida), la más occidental el Col de Peyreget (Midi d'Ossau) y la más oriental el Estany Negre d'Espot (Lérida).

Registro fósil: Es desconocido.

Hábitat: Su hábitat está constituido por laderas y afloramientos rocosos de todo tipo de rocas: ígneas, metamórficas y sedimentarias, pero es menos abundante en las primeras probablemente debido a razones térmicas y de refugio. En estas aparece en todos sus estados de meteorización, desde rocas poco fisuradas, como los granitos, hasta lapiaces calcáreos, canchales de esquistos y pizarras. Es especialmente frecuente en las zonas de interfase entre el pastizal y las rocas, sobre todo en las cercanías de lagos y torrentes de montaña (Arribas, 1997a, 1998b, 1999c, 2002a, 2004b). *Iberolacerta bonnali* no ha mostrado diferencias ni selección de una inclinación determinada de las pendientes habitadas entre sexos o edades (Arribas, 2009d, 2010a).

No hay diferencias significativas en el porcentaje de rocas de los sitios utilizados ni entre sexos ni entre las diferentes clases de edad. Ambos sexos y todas las edades seleccionan positivamente las zonas de roca respecto a otros hábitats disponibles (Arribas, 2010a). En *I. bonnali* hay diferencias significativas en la proporción de piedras sueltas de los lugares utilizados entre los distintos meses, concretamente entre julio y agosto, mes este último en el que utilizan zonas menos pedregosas [(junio: n= 119; media= 12,96 ± 1,48; 0-65) (julio: n= 92; media= 18,8 ± 2,36; 0-100) (agosto: n= 67; media= 6,73 ± 0,93; 0-40)]. Esa diferencia no está ligada al período reproductivo o entre sexos. Las zonas de piedra suelta son seleccionadas negativamente en esta especie: se utilizan en menos cantidad que su disponibilidad real en el hábitat (Arribas, 2010a). Existen diferencias entre los meses de junio y julio en el uso de suelo desnudo. Durante junio, las lagartijas usan áreas con más suelo desnudo que en julio [(junio: n= 119; media= 9,69 ± 1,03; 0-50) (julio: n= 92; media= 6,38 ± 1,07; 0-40) (agosto: n= 67; media= 6,32 ± 0,81; 0-25)]. No hay diferencias entre estado reproductivo o sexos y edades. No hay selección clara y las diferencias entre meses probablemente se deben al crecimiento de la propia vegetación herbácea durante la estación vegetativa (Arribas, 2010a).

En *I. bonnali* hay diferencias en el uso de suelo con arbustos entre los distintos meses de actividad (concretamente entre junio y agosto). Las lagartijas pirenaicas habitan lugares con más arbustos en agosto que en junio, posiblemente buscando la sombra durante la actividad de caza [(junio: n= 119; media= 7,15 ± 1,35; 0-70) (julio: n= 92; media= 8,85 ± 1,43; 0-50) (agosto: n= 67; media= 13,35 ± 1,93; 0-70)]. No hay diferencias entre períodos de estado reproductivo ni entre sexos y edades. No hay una selección clara de los arbustos en esta especie (Arribas, 2010a) ni tampoco hay diferencias en la proporción de hierba de las zonas preferidas, ni entre meses, ni clases de edad ni sexos (Arribas, 2010a).

Su distribución altitudinal se enmarca en el piso alpino en alturas generalmente superiores a 2.000 m en la vertiente sur y a 1.700 m (excepcionalmente a 1.560 m en el Circo de Gavarnie) en la vertiente norte, llegando al menos hasta los 3.062 m en Vallibierna (Maladeta), 3.144 m en la cumbre del Balaitous y 3.173 m en la cumbre del Campbielh (Beck, 1943; Martínez-Rica, 1976, 1983, 1989; Arribas y Martínez-Rica, 1997; Vences *et al.*, 1998; Pottier, 2001a, 2003a, 2003b; Arribas, 2002a, 2004b).

Actividad: La duración del ciclo de actividad anual es muy breve y dura unos cuatro meses en los machos y hembras adultas, desde mitad de mayo a principios de octubre. Son oportunistas por lo que respecta a su momento de salida de la invernada, apareciendo cuando se funde la nieve persistente (helada y compactada desde el inicio de la temporada invernal), usualmente hacia la segunda mitad de mayo. Las observaciones más tempranas de *I. bonnali* datan del 19 de mayo (Monte Perdido). En las lagartijas pirenaicas no parece que sea ninguno de los sexos el que aparece antes. Posiblemente, lo concentrado del ciclo vital no permite esos desfases, ya que hay muy poco tiempo para desarrollarlo.

La actividad de las lagartijas con tiempo soleado tiene lugar por la mañana y es casi unimodal (con un solo pico de actividad máxima), aunque por la tarde, al bajar las temperaturas, pueda observarse algún individuo en el exterior de los refugios (Arribas, 2007). La aparición de nubes hace que la actividad diaria se alargue y, en los días de calor despejados del verano, esta actividad puede volverse muy baja o casi nula. En *I. bonnali* hay diferencias diarias de actividad entre los diferentes meses de actividad. En junio (solsticio de verano), los días son más largos y la actividad empieza algo antes que durante el resto del verano (desde las 7 h solares hasta casi las 12 h solares). En julio, algo más tarde (de las 7:20 a las 12:30 solares) y en agosto aún más (de las 8:25 a las 15:37). De hecho, la salida de la invernada por la fusión de la nieve coincide casi con el momento de mayor duración del día (Arribas, 2009a, 2009d, 2010a). Según observaciones realizadas en el refugio de Góriz (Monte Perdido, Huesca), en la primera semana de agosto las lagartijas salían de sus refugios hacia las 10,30 h (8:30 solares), permanecían activas sobre todo entre las 11 y las 12 h (9 y 10 solares) y la actividad disminuía entre las 13 y las 18 h (11 y 16 solares), volviendo los individuos a los refugios hacia las 18 h (16 solares) (Martínez-Rica, 1977).

Su biología térmica es similar a la de otras lagartijas de alta montaña. En un día soleado normal, los animales se exponen al sol junto a sus refugios, calentándose por heliotermia. La actividad comienza con los animales calientes, con frecuencia con diferencias enormes respecto a las temperaturas del aire (muy frío). En poco tiempo, la roca se calienta y hacia el mediodía está a temperaturas superiores a los 40 °C por lo que las lagartijas han de estar refugiadas y como mucho exponerse momentáneamente al sol para alcanzar rápidamente una zona más fresca. La aparición de nubosidad orográfica a lo largo de la mañana, que acaba cubriendo el cielo y frecuentemente descarga

lluvia vespertina, permite a las lagartijas alargar intermitentemente la actividad hasta que el aire y la roca se enfrían definitivamente (Martínez-Rica, 1977; Arribas, 2007). La temperatura corporal media (BT) de los individuos activos de *I. bonnali* es de $29,20 \pm 0,30$ °C (de 22,8 °C a 35,2 °C; n= 64). Esta temperatura corporal se mantiene de forma remarcable en diferentes tipos de rocas, tanto “frías” por su tono general claro, como el granito y caliza, como muy calientes, como pizarras y esquistos casi negros que alcanzan notables y letales temperaturas a pleno sol (Arribas, 2009a, 2010a).

En *I. bonnali* la temperatura corporal (BT) está más correlacionada con la del sustrato ($r= 0,44$) que con la del aire ($r= 0,35$). Todas las especies de *Iberolacerta* (*Pyrenesaura*) termorregulan mejor contra las temperaturas del sustrato que contra la del ambiente, pero con correlaciones bajas que sugieren que no son termorreguladoras muy precisas (Arribas, 2010a). En *I. bonnali* la pendiente entre la temperatura corporal (BT) y la temperatura del sustrato (ST) es 0,18 ($BT= 24,3615 + 0,1827 ST$; $R^2= 0,1906$), mientras que es 0,21 entre BT y la temperatura del aire (AT) ($BT= 25,5184 + 0,2066 AT$; $R^2= 0,1212$). Las pendientes son diferentes de la unidad, por lo que existe comportamiento termorregulador y no mera inercia térmica. Las bajas pendientes en las tres especies de *Pyrenesaura* indican que estas lagartijas son buenos termorreguladores, pero las bajas correlaciones sugieren que no son muy precisas ajustando sus temperaturas corporales (Arribas, 2010a).

Alimentación: El análisis del contenido de 18 estómagos de Monte Perdido (Huesca), se encontraron 113 presas (media= 6,3 presas/estómago), muestra que se alimenta de Hemípteros (19%), larvas y adultos de Dípteros (17%), Formícidos (15%), Coleópteros (11%), Himenópteros salvo hormigas (6%), Arácnidos (4%), Lepidópteros (3%), orugas de Lepidópteros (7%) y otros Insectos no identificados (19%). Cabe destacar el predominio de las presas lapidícolas. Otras presas son de hábitos florícolas y forman un componente secundario, pero importante, de la dieta (Martínez-Rica, 1977).

La caza tiene lugar sobre todo entre las 10:30 y las 12:30 h (8:30 y 10:30 solares) (Martínez-Rica, 1977). La captura del alimento se efectúa mediante la búsqueda activa en la cual el animal se va moviendo y comiendo las presas que captura en su camino. Principalmente capturan sus presas en los rebordes de los roquedos, cerca de prados y arroyos, donde sus presas son más abundantes. Al igual que a las restantes especies de *Iberolacerta* pirenaicas, se la ha observado capturando saltamontes, Dípteros, Formícidos, mariquitas, abejas y Arácnidos, aunque probablemente aprovecha todo tipo de Insectos y Arácnidos de tamaño apropiado presentes en su hábitat, a tenor de lo observado en las fecas de la especie. Hemos observado también que los saltamontes constituyen la base de la alimentación hacia el final del verano, época del año en que son muy abundantes y escasean otras presas debido a que el ambiente está ya muy seco (Martínez-Rica, 1977; Arribas, 2007). Se ha comprobado, además, que explota recursos puntuales y muy abundantes, como explosiones puntuales de Bibiónidos o Quironómidos (Arribas, 2009a).

Depredadores: Ante el hombre, la actitud de las lagartijas es ocultarse. Se desprenden de la cola para escapar de los depredadores (Arribas, 2007). No se conocen por observación directa los depredadores de las lagartijas pirenaicas, pero podrían ser presa de especies simpátricas de serpientes, como la Víbora áspid (*Vipera aspis zinnikeri* Kramer, 1958) y la Culebra verdiamarilla (*Hierophis viridiflavus*). Entre los Mamíferos, probablemente la depredan ocasionalmente el topillo nival (*Chionomys nivalis*), depredador conocido de *I. aranica* (Arribas, 2007), y el armiño (*Mustela erminea*). Depredadores potenciales podrían ser *Pyrrhocorax* sp., *Falco tinnunculus*, *Vulpes vulpes*, y quizá *Eliomys quercinus*. Grandes Artrópodos como *Carabus (Chrysocarabus) rutilans* Dejean, 1826 son puntualmente simpátricos y podrían depredar algún ejemplar sorprendido bajo piedra y en frío. El pequeño *Carabus (Eucarabus) cristoforii* Spence, 1823 ha sido observado en cautividad devorando accidentalmente un neonato de *I. aranica* y su área de distribución se solapa también casi a la perfección con la de la Lagartija pirenaica, aunque estas depredaciones por grandes Artrópodos deben ser un fenómeno anecdótico y raro.

Parásitos y enfermedades: El Díptero *Sarcophaga protuberans* Pandellé, 1896 deposita sus huevos sobre las puestas de la Lagartija pirenaica. En alta montaña, la puesta de la mosca está sincronizada con la de las lagartijas; las larvas destruyen las puestas del saurio y pupan, no saliendo el adulto hasta pasar un período de frío y retornar el calor, es decir, coincidiendo con la puesta de las lagartijas al año siguiente. El número de puestas de Lagartija pirenaica parasitadas llega a un 5% (n= 39 puestas). Por número de huevos, de 479 huevos (tanto viejos como nuevos), 10 estaban parasitados (2,1%) (Pape y Arribas, 1999).

Ácaros anaranjados o rojizos (¿Trombicúlidos?) infestan ejemplares en diverso grado según los años, tanto machos como hembras y tanto adultos como juveniles. Esos ácaros parecen acumularse sobre todo entre los anillos más basales de la cola, tras los muslos, a veces tras la axila y más ocasionalmente cerca del ojo y junto a la cloaca, en lugares que las lagartijas no alcanzan a rascarse, al igual que pasa en otras especies de *Iberolacerta (Pyrenesaura)* (Arribas, 2007). También pueden encontrarse animales con lesiones oscuras, donde las escamas de alguna parte del cuerpo han sido sustituidas por una masa de color oscuro y consistencia gomosa, como brea seca, y que probablemente son similares a las infecciones bacterianas encontradas en otras especies (Arribas, 2007).

Reproducción y desarrollo: Estas lagartijas apenas son territoriales, aunque hemos visto encuentros agonísticos entre ejemplares, y más que mantener territorios estables, simplemente parece que los machos acometen a los rivales que encuentran en su camino (Martínez-Rica, 1977; Arribas, 2007).

La reproducción comienza con cópulas poco después de la emergencia de los adultos de los lugares de la invernada (segunda mitad de mayo o primera de junio). Existen también acoplamientos otoñales en mucho menor número.

ro, probablemente ligados a un aumento hormonal vinculado a la espermatogénesis, que está muy avanzada a final de verano. Las puestas son de mitad de junio a mitad de julio, dependiendo de la cantidad de nieve acumulada ese año, de la fusión nival y la orientación de la localidad en cuestión. Las primeras crías recién nacidas aparecen en la segunda mitad de agosto y son fáciles de ver en septiembre y octubre, hasta que termina la época de actividad (Arribas y Galán, 2005; Arribas, 2007).

La puesta en la Lagartija pirenaica tiene lugar entre la mitad de junio, y más frecuentemente hacia el final de junio, hasta mitad de julio. La variabilidad interanual depende de lo temprano o tardío de la fusión de la nieve (Arribas y Galán, 2005; Arribas, 2007). La Lagartija pirenaica hace una sola puesta anual. El tamaño medio de puesta es de 3,03 huevos y el rango va de 2 a 4 huevos (n= 29 puestas). El huevo mide en promedio 13,37 mm de longitud (de 11,8 a 14,9 mm), y 7,99 mm de anchura (de 6,18 a 9,9 mm), con un volumen de 485,33 mm³ (de 252,36 a 692,79 mm³) y una masa de 0,46 g (0,46-0,47 g) (n= 20 huevos) (Arribas y Galán, 2005; Arribas, 2007). El único huevo reciente examinado estaba en el estadio 31 de las tablas de Dufaure y Hubert (1961), que son las usadas para estandarizar en embriología de Lacértidos (Arribas y Galán, 2005; Arribas, 2007). La incubación dura de media en la Lagartija pirenaica 34 días (de 31 a 36) (n= 13 huevos) (Arribas y Galán, 2005; Arribas, 2007). Los recién nacidos miden de 22,1 a 28,7 mm (media de 26,15 mm) de longitud de cabeza y cuerpo y pesan de 0,2 a 0,5 g (media de 0,41 g) (n= 3 crías) (Arribas y Galán, 2005; Arribas, 2007).

Estructura y dinámica de poblaciones: En la Lagartija pirenaica hemos calculado en Bigorre densidades de 380 ej./ha; en Ordesa (Góriz) dichos valores varían entre 2.090 adultos/ha (a 2.090 m), 4.750 juveniles/ha (a 2.200 m), 1.550 ej./ha y 175 ej./ha, respectivamente; en Posets (Cordillera de las Espadas) calculamos densidades de 200 ej./ha y en Arriel (Lac d'Artouste) de 20 ej./ha (Arribas, 2007).

En general, es vicariante altitudinal de *Podarcis muralis*, aunque se las puede encontrar en simpatría en el límite inferior de *I. bonnali* en prácticamente todos los macizos de su área de distribución. También es simpátrica pero no sintópica con *Z. vivipara* (Arribas, 2004b).

Conservación: Está incluida en la categoría global IUCN (2008) de "Casi Amenazada NT". Se justifica porque aunque su área de ocupación es menor de 2.000 km², sus poblaciones son probablemente estables (Pérez-Mellado y Cheylan, 2006a; Pérez-Mellado *et al.*, 2009b). Está incluida en España en la categoría IUCN (2002) de "Vulnerable VU B1ab+2ab, D2". Se justifica por tener un área de distribución menor de 2.000 km², con poblaciones muy fragmentadas, con declive continuado de poblaciones en presencia/ausencia, área de ocupación, calidad del hábitat y número de localidades (Arribas, 2002a). En Francia se la considera "En Peligro EN", a pesar de que su área allí es prácticamente tan extensa como en España. Desgraciadamente, y como en las

otras especies de *Iberolacerta* (*Pyrenesaura*), en la lista de especies protegidas francesa figura como "*Archaeolacerta monticola*", lo cual es totalmente insatisfactorio. Es una especie incluida en el Anexo III del Convenio de Berna. Los censos o prospección de posibles nuevas localidades debería hacerse por personal experimentado o por homologación de citas mediante fotografía, ya que la confusión con otras especies, particularmente con *Podarcis muralis* o con *Zootoca vivipara*, en altura es muy posible.

Las amenazas que se ciernen sobre la especie son similares a las de *I. aranica* (véase el texto de esta especie), con especial incidencia de la destrucción de hábitat (explotaciones hidroeléctricas, estaciones de esquí, construcción de refugios, pistas), exceso de tráfico de vehículos, recolección furtiva y las consecuencias del progresivo calentamiento climático. Sin embargo, al ser su área mucho mayor y más heterogénea en cuanto a hábitats y altitudes, está bastante menos amenazada por esta causa que las otras dos especies de *Iberolacerta* pirenaicas (Arribas, 1997a, 2002a, 2004b, 2007). Dos parques nacionales (Ordesa-Monte Perdido y Aigüestortes-Estany de Sant Maurici), una reserva de la biosfera (Ordesa-Viñamala), un parque natural (Posets-Maladeta) y numerosos monumentos naturales, reservas naturales parciales y reservas de caza cubren cerca de tres cuartas partes del área ibérica de la especie (Arribas, 2002a).

Iberolacerta* (*Pyrenesaura*) *aranica (Arribas, 1993) (fig. 46 y Mapa 28)
Lacerta bonnali aranica Arribas, 1993. *Herpetozoa* (Wien), 6: 135

Nombre vulgar: Lagartija aranesa

Autor: Óscar J. ARRIBAS

Es una especie de lagartija pequeña, en la que los machos alcanzan una longitud de cabeza y cuerpo de hasta 62 mm (53,48 mm de media) y las hembras hasta de 67 mm (56,5 mm de media). La apariencia es muy similar a *I. bonnali*, aunque *I. aranica* tiene un aspecto un poco más áspero, rechoncho y patiocorto. El color también es grisáceo, muy oscuro sobre pizarras negras, y gris claro y bien contrastado con el diseño negro sobre calcáreas y esquistos. Los reflejos verdosos son comunes según la incidencia de la luz y destacan en especial en los especímenes recién mudados. Normalmente posee dos hileras de puntos paravertebrales, que pueden estar desdibujados en forma de pequeños puntos. Las líneas dorsolaterales, más visibles (aunque poco definidas), tienen forma de un reborde claro situado por encima de las bandas temporales. No hay ocelos axilares azules. El vientre es blanco, a veces de un blanco un poco sucio, algo mate, con más punteado/puntos negro que en *I. bonnali*. En los machos pueden haber (pero son raros) algunos puntos azules en las ventrales más externas. La rostral está en contacto con la frontonasal (o internasal). La supranasal está en contacto con la primera loreal (pasando por encima de la posnasal, que es única). Los gránulos supracilia-

res están interrumpidos y son poco numerosos (de 0 a 9, alrededor de 3,4 de media). Es característica la presencia en los laterales de la cabeza de tres grandes escamas (masetérica, timpánica y una gran temporal intermedia entre ambas) (fig. 46). El collar es liso. Tienen de 35 a 48 dorsales (36,29 de media en los machos y 39,6 en las hembras) y las ventrales están dispuestas en 6 hileras no imbricadas. La placa anal es trapezoidal (claramente más amplia que larga) y lleva de 6 a 12 pequeñas escamas perianales (media de 7,8) (Arribas, 2001b, 2008a).

Posee de 0 a 9 (3,30) gránulos supraciliares en el lado derecho y de 0 a 9 (3,54) en el izquierdo, de 18 a 25 (20,98) escamas gulares en los machos y de 18 a 27 (21,53) en las hembras, 7 a 14 (10,69) escamas en el collar, 35 a 48 (39,27) escamas dorsales, 22 a 27 (24,82) escamas ventrales en los machos y 25 a 30 (27,53) en las hembras, 10 a 15 (12,45) poros femorales en el lado derecho y 10 a 16 (12,67) en el izquierdo, 19 a 30 (26,23) laminillas bajo el dedo más largo del pie y de 6 a 11 (7,76) escamas circunanales (Arribas, 2001b, 2008a).

Las escamas rostral e internasal están siempre en amplio contacto (100% de los ejemplares estudiados); la escama posocular y la parietal se encuentran usualmente en contacto (en el 70,6% de los especímenes estudiados en ambos lados, y en un 9% solo en un lado), así como la supranasal y loreal (91,9% de los especímenes en ambos lados, y en un 6,2% solo en un sitio). Suele existir solo una escama entre la masetérica y la timpánica (ambas bien visibles), formando las tres una disposición temporal muy característica, similar a la que presenta la especie *Darevskia mixta* (Méhely, 1909) del Cáucaso (si una disposición temporal similar aparece en algún ejemplar de *I. bonnali*, la escama intermedia es usualmente mucho más pequeña que la masetérica y la timpánica). Alteraciones en las escamas de la cabeza (placas fusionadas, partidas o deformes) son muy frecuentes (Arribas, 2001b, 2008a).

La coloración dorsal es de tono pardo grisáceo, más o menos claro u oscuro, según el color del sustrato que habitan, ocasionalmente con un reflejo oliváceo claro, en especial en los individuos que han mudado recientemente. Algunos machos presentan el dorso de un tono verde malaquita (verdeazulado) sobre el grisáceo de fondo (cerca de un 12%). A lo largo del dorso hay dos bandas paravertebrales oscuras (80% de los machos y 60% de las hembras). El pecho y el vientre carecen de pigmento de color, suelen presentar diversos tonos de blanco, en ocasiones con un reflejo verdoso o azulado que aparece asociado a los tonos malaquita en el dorso (color físico, no pigmentario). La región ventral está con frecuencia moteada de negro en los rebordes anteriores de las escamas, especialmente en los machos (90% de los machos y el 30% de las hembras) (Arribas, 2001b, 2008a). Pueden existir puntos azules en las escamas ventrales más externas de algunos machos (solo excepcionalmente y muy pocos en alguna hembra), pero son bastante raros (10%) y parecen estar localizados en zonas muy concretas. Estos puntos son reflectantes en ultravioleta (Arribas, 2012a). Se conocen ejemplares (tres) con zonas despigmentadas en el cuerpo; usualmente son pequeñas manchas blan-

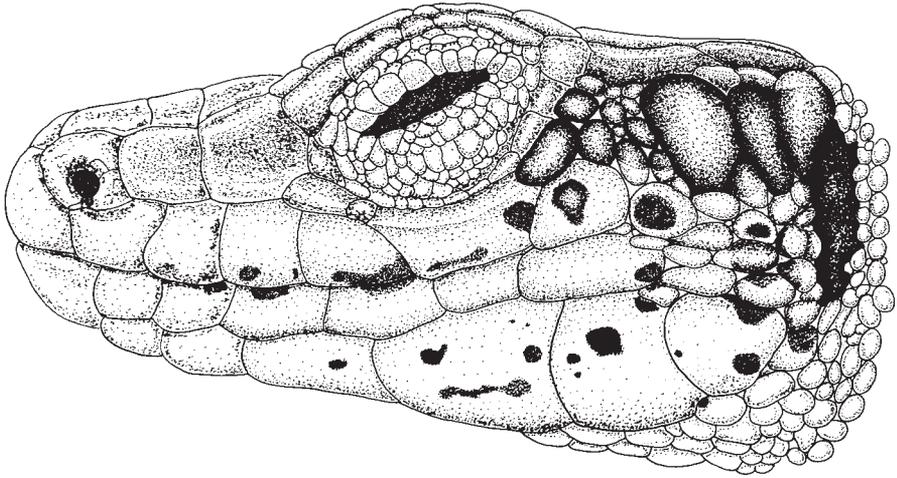


Fig. 46. Aspecto lateral de la cabeza de *Iberolacerta* (*Pyrenesaura*) *aranica*, ejemplar 3.7.03.9 de la colección Arribas.

co amarillentas, excepto en un ejemplar en el que una banda despigmentada le corría a lo largo de la cola regenerada. Se han hallado animales muy oscuros (aunque no completamente negros), de un gris pizarra muy oscuro, tanto por el dorso como en el vientre. A veces se observan ejemplares anormalmente claros, con el diseño oscuro ausente (morfo “concolor”), pero en dos grados: en unos difuminado por completo y en otros solo parcialmente. También se conoce un ejemplar con una fuerte asimetría en el desarrollo de ambos lados del cuerpo, lo que constituye una variación extremadamente rara, quizá ginandromorfismo (Arribas, 2001b).

El aspecto general de los hemipenes es muy parecido al de las otras especies de *Iberolacerta*. Contrariamente a *I. aurelioi*, que tiene hemipenes sensiblemente más pequeños, *I. aranica* comparte con *I. bonnali* los hemipenes de “talla normal”, pero se distingue de esta última porque *I. aranica* carece de los labios engrosados del sulco espermático característicos de *I. bonnali*. La microornamentación encontrada en esta especie es de tipo digitiforme (en forma de espina) (Arribas, 2007).

Esqueleto: El cráneo tiene los procesos anterodistal del posfrontal y anteromedial del posorbital presentes y bien desarrollados, lo que la distingue de las dos otras especies pirenaicas. El hueso posorbital es ligeramente más largo o subigual que el posfrontal. La sutura entre el posorbital y el escamoso ocupa cerca de la mitad de la su longitud. La premaxila posee 7 dien-

tes y un proceso nasal esbelto y es de bordes subparalelos (en algún ejemplar aparece algo ensanchado hacia su ápice, que toma un aspecto sublan-ceolado, incluso con 2-3 prolongaciones en su ápice). Tiene 14 a 17 dientes maxilares (media 15,41) y de 16 a 20 (media 18,58) dientes en el dentario. Los dientes bicúspides son dominantes sobre los monocúspides.

Los machos usualmente poseen 26 vértebras presacrales y las hembras 27. La tercera vértebra tiene frecuentemente asociada una vértebra ósea corta. La fórmula esternal-xifiesternal es 3+2. La fontanela esternal es oval o redondeada. Las clavículas son abiertas (marginadas) y la interclavícula es cruciforme típica (razón entre las ramas anterior y posterior de 0,20 a 0,35, media 0,26). Usualmente hay 6 vértebras dorsales posteriores cortas (un macho joven del Port d'Orlà presentaba 5). La primera vértebra preautotómica caudal tiene procesos perpendiculares solo en su parte anterior (tipo A) (Arribas, 1998c).

Dimorfismo sexual: Es la especie menos dimórfica de las tres del subgénero *Pyrenesaura*. Biométricamente, las partes más dimórficas son las proporciones de la cabeza y sobre todo de los miembros anteriores y posteriores en los machos, según su mayor o menor grado de adaptación a la vida saxícola. Las hembras son mucho más uniformes e indiferenciadas entre sí por lo que respecta a sus medidas corporales. Las hembras son mayores que los machos, tanto en media como en dimensiones absolutas. Por lo que respecta a la folidosis, existen diferencias en ventralia entre los machos y hembras, relacionadas con la mayor longitud corporal de estas. En cuanto a la coloración, los machos presentan vientres más punteados que las hembras (Arribas, 1997b, 2001b).

Datos genéticos y bioquímicos: Al contrario que las otras dos especies pirenaicas, tanto los machos como las hembras de *I. aranica* muestran el mismo número de cromosomas: metafases con 10 cromosomas bibraquiales y 16 monobraquiales y meiocitos con 13 pares de homólogos. Los cromosomas sexuales no son discernibles por técnicas convencionales de tinción, por lo que debe poseer un sistema ZW de cromosomas sexuales, homomórficos y homocromáticos. El NOR está presente en posición telomérica en el brazo largo del tercer par de cromosomas (tipo-L) como en las restantes especies de *Iberolacerta* (*Pyrenesaura*). El bandeo C revela intensas bandas centroméricas en los cromosomas monobraquiales y débiles bandas centroméricas y pericentroméricas en los bibraquiales. Las bandas centroméricas son completamente digeridas por la enzima Alu I, mientras que las pericentroméricas de los tres primeros bibraquiales, la subtelmérica asociada al NOR y la intensa pericentromérica del séptimo par (monobraquial) son resistentes a esta tinción. Solo esta última banda es positiva a la tinción con DAPI. Las dos poblaciones estudiadas (Armeros y Orlà) presentan iguales características en sus cariotipos (Odierna *et al.*, 1996). En resumen, tanto machos como hembras poseen 26 cromosomas.

Esta especie difiere de *I. aurelioi* en tres alelos (AK, MDH-1 y GOT-1), y de *I. bonnali* en cuatro (AK, MDH-1, GOT-1 y PGM-2) (Mayer y Arribas, 1996). La datación y secuencia de diferenciaciones entre las distintas especies de lagartijas pirenaicas, difieren según la aproximación genética empleada. Con un gen de evolución lenta (el gen mitocondrial ARNr 12S), las diferencias son aproximadamente de un 2% entre las tres especies pirenaicas. Otro estudio que tiene en cuenta el gen mitocondrial *cyt b* (citocromo b) arroja estas diferencias: 6,2% entre *I. bonnali* e *I. aurelioi*, 7,4% entre *I. aurelioi* e *I. aranica*, y 9,8% entre *I. bonnali* e *I. aranica*. Si se toman en conjunto los tres genes (*cyt b* + 12S ARNr + *C-mos*; este último, un gen nuclear de evolución muy lenta), las diferencias conservan la misma escala recíproca: 2,5% entre la *I. bonnali* e *I. aurelioi*, 3,0% entre *I. aurelioi* e *I. aranica*, y 3,7% entre *I. bonnali* e *I. aranica*. La separación entre las especies pirenaicas estaría entre 3,0 y 5,4 millones de años (3,8-3,9 millones de años de media, según dos estudios diferentes) (Arribas, 1997b; Mayer y Arribas, 2003; Carranza *et al.*, 2004a; Crochet *et al.*, 2004).

El estudio de varios fragmentos concatenados de ADNmt (Arribas, 2007; S. Carranza y O. Arribas, datos inéditos) consistentes en 2.013 bp (*cyt b* + 12S + 16S), de los que 822 eran variables y 651 informativos de parsimonia, sugiere que aun siendo casi una tricotomía (los procesos separadores debieron actuar simultáneamente en todos los Pirineos), *I. aurelioi* sería la especie basal, mientras que *I. aranica* e *I. bonnali* serían especies hermanas. Esta relación está de acuerdo con la morfología externa (Arribas, 1997a, 2000b), pero entra en abierto conflicto con los datos, aparentemente más parsimoniosos, de la osteología y cariología (especialmente, el sistema de cromosomas sexuales) (Odierna *et al.*, 1996; Arribas, 1997a, 1998c, 1999b, 2000b), así como la electroforesis de aloenzimas (Mayer y Arribas, 1996), que cuadran más con que *I. aranica* fuera la especie basal al grupo. Si *I. aurelioi* fuera la especie más diferenciada, el cromosoma W bibraquial habría aparecido dos veces por una tendencia inherente en todo el grupo a formar cromosomas bibraquiales a partir de monobraquiales por fusiones robertsonianas, pero solo expresada en dos de las especies (*I. bonnali* e *I. aurelioi*). Igualmente, la tendencia a perder los procesos del posocular y posfrontal habría estado presente en el grupo y ocurrido de forma independiente dos veces (con la relación expresada, en realidad se trataría de la "recuperación" de esos procesos, primero el del posfrontal en el clado de [*I. bonnali* + *I. aranica*], y luego del posocular en el de *I. aranica*). Todos estos fenómenos repetidos se ajustan poco con el concepto de parsimonia. Otra posibilidad sería que la pérdida de los procesos hubiera ocurrido en algunas de las especies después de la separación de sus táxones hermanos o del linaje principal.

Iberolacerta aranica no muestra ninguna variabilidad geográfica coherente en el fragmento concatenado estudiado (2.013 bp, véase más arriba). En *I. aranica*, todos los ejemplares estudiados (Coll de Barrados, Serra de Guarbes, Estany de Liat y Port d'Orlà) son idénticos, excepto uno de Combe des Urets que varía en una posición de la secuencia.

Datos preliminares no publicados de Fulgione, Odierna y Arribas (Arribas, 2007), basados en el estudio de cinco microsatélites del ADN de *Iberolacerta aranica*, *I. aurelioi* e *I. bonnali*, muestran ausencia de flujo genético entre ellas y una separación clara de los genotipos comparados. En este estudio inédito de microsatélites, *I. bonnali* es la especie basal (contrario a los resultados de la genética mitocondrial y la morfología sensu lato). El número medio de alelos resultó más bajo en *I. aranica* e *I. aurelioi* que en *I. bonnali*, lo que está de acuerdo con la menor diversidad genética encontrada en esas especies. *Iberolacerta bonnali* (de Monte Perdido, Huesca), *I. aurelioi* (Pica d'Estats, Lérida) e *I. aranica* (Barrados, Lérida) mostraron valores de heterocigosidad de 0,515, 0,098 y 0,373, respectivamente, significativamente menores que los encontrados en otros lagartos, incluyendo especies insulares, probablemente debido a fuertes cuellos de botella poblacionales y a sus áreas pequeñas y fragmentadas (excepto en *I. bonnali*). También Bloor (2006) amplificó seis microsatélites y los encontró polimórficos en *I. bonnali*, cinco en *I. aranica* y solo tres en *I. aurelioi*.

Las barreras entre estas especies son los grandes valles (baja altura o alternativamente glaciares durante el Pleistoceno) de la Garona (*aranica-bonnali*), el estrecho margen "en filo de cuchillo" que separa el Mont Vallier del Macizo de Mont-Roig (*aranica-aurelioi*), y el valle del Noguera Pallaresa (*bonnali-aurelioi*). En todos los casos está claro que el margen de diferencias entre ellas es muy pequeño, quedaron aisladas "casi a la vez" o sea, en un margen muy estrecho de tiempo, y en general parece que de forma muy ligada al modelado de las cuencas fluviales finiterciarias y a la dinámica de aparición glacial y sobreexcavación de las altas cuencas del Garona y el Noguera Pallaresa

Variabilidad: Es una especie monotípica. La mayor parte de las diferencias entre las poblaciones de *I. aranica* proceden del mayor o menor desarrollo del dimorfismo sexual de los machos (longitud de las patas), ligado probablemente a la mayor o menor adaptación saxícola de las poblaciones estudiadas. Esta diferencia es totalmente ecofenotípica y no existe ninguna diferencia genética entre todas las poblaciones estudiadas. La mayor variación se da en la coloración dorsal, que parece seleccionarse según el sustrato rocoso en el que viven: en rocas calcáreas o filitas de tonos claros, las lagartijas son frecuentemente muy claras, mientras que sobre pizarras y esquistos son muy oscuras. Además, se detecta una falsa coloración de origen cosmético producida por el polvillo negro procedente de estas últimas que impregna a los animales.

Hay variaciones de la coloración con la edad; las crías recién nacidas (primer año de calendario) tienen el dorso gris o pardo grisáceo, como en los adultos, usualmente uniforme y con las dos bandas dorsales bien visibles. El vientre es blanco, con un conspicuo moteado negro en el reborde anterior de las escamas ventrales, muy desarrollado en relación con los adultos, y la cola es gris, como el dorso, o azulada, a veces algo blanquecina. Los ejem-

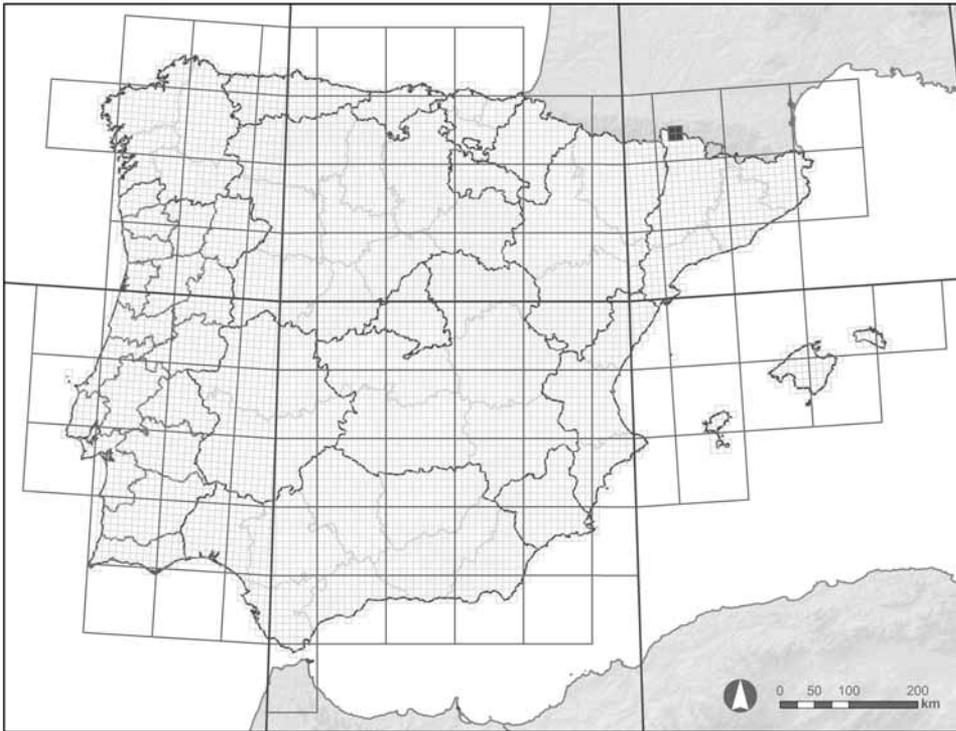
plares jóvenes y subadultos (hasta su tercer año de calendario incluido) son muy similares a las crías recién nacidas, pero sin ningún color vivo presente en la cola (el color, de existir, se pierde durante el segundo año de calendario). El patrón oscuro de las partes ventrales aparece progresivamente menos extendido (cada vez menor respecto a la parte blanca de la escama), y en cuanto a su diseño dorsal, las líneas paravertebrales de puntos y las dorsolaterales [= supratemporales] (si están presentes, solo en la parte más anterior del dorso) aparecen progresivamente en los subadultos (hasta su tercer año de calendario) (Arribas, 1993, 2001b, 2008a).

Distribución geográfica: Es endémica del macizo de Mauberme y sus contrafuertes (Lérida), llegando por la vertiente norte francesa hasta las inmediaciones del Mont Valier (Mapa 28). Ha sido hallada solo en 4 cuadrículas de UTM 10 x 10 km (hasta 6 si contamos las francesas), en localidades que van de 1.940 m (1.650 en Francia) a 2.540 m. La localidad más septentrional es la vertiente oriental del cap Ner, y la más meridional la zona del Coll de Barrados. La localidad más occidental es el cap de La Pique y las más orientales en la vertiente oriental del cap Ner. Hasta la fecha se ha localizado en 26 cuadrículas UTM de 1x 1 km y su área potencial cubre un máximo de 36 cuadrículas UTM de 1 km de lado, por el lado español, y 48, por el lado francés (las fronterizas, contadas doblemente). La distribución se reparte casi a un 50% entre Francia y España (Val d'Aran, Ariège, y muy marginalmente en Haute Garonne) (Arribas, 1993, 1997b, 2001b, 2002b, 2007, 2008a; Pottier y Garric, 2006; Pottier, 2012).

Registro fósil: Es desconocido.

Hábitat: La Lagartija aranesa habita zonas supraforestales de alta montaña, es decir, vive por encima del nivel natural del arbolado en áreas que en España van de los 1.940 m a los 2.540 m (quizá más alto, hasta la cumbre del Mauberme -2.880 m-, pero el rango proporcionado es el comprobado positivamente, sin haberse encontrado a mayor altitud), sobre sustratos rocosos y en áreas dispersas caracterizadas por un período libre de nieve en el suelo muy corto (de mitad de mayo, como pronto, a lo sumo hasta mitad de octubre) y condicionado por el fotoperíodo (horas de luz) y la cobertura nival. Por supuesto, habitan vertientes de solana (orientación sur). Dentro de estas orientaciones generales al sur, la microtopología desempeña un papel fundamental y las localidades de las lagartijas de montaña aparecen más bien en orientaciones este.

La especie habita en afloramientos rocosos, taludes de roca, piedras o cascado, o bien en pastizales pedregosos con fragmentos de roca, dependiendo de las características geológicas de la localidad en cuestión (habita principalmente pizarras, esquistos y calizas, todas ellas de edad paleozoica) y de la inclinación y vegetación de cada sitio. Sobre 335 observaciones, la inclinación media del terreno es de unos 35°. Durante el período prerreproductor, la



Mapa 28. Distribución
 ibero-balear de
 Iberolacerta (Pyrenesaura)
 aranica.

media de las pendientes es de 37° mientras que en el período posreproductor se encuentran en lugares algo más llanos, con una pendiente media de $32,8^\circ$. Esto puede deberse a que en primavera están más asociados con rocas y en verano los animales aparecen más concentrados cerca de torrentes y zonas de hierba más fresca.

En los lugares que habita, el porcentaje de cobertura rocosa (360 observaciones) oscila alrededor del 30%. Durante el período prerreproductivo, la media en el porcentaje de roca de los lugares utilizados es del 25%; Por el contrario, durante el período posreproductor la media de dicho porcentaje sube al 40%. El porcentaje de piedras sueltas (pedregales y gleras) oscila alrededor del 15% de cobertura. Al contrario que en el caso de las rocas, el porcentaje de cobertura de piedras baja conforme avanza el verano, cambiando los animales a zonas con más rocas y hierba; durante el período prerreproductivo la cobertura media de piedras es 28,29% y durante el período posreproductivo la cobertura media de piedras es 16,75%. El por-

centaje de tierra desnuda es del 4%, el de arbustos nulo, aunque existen algunos arbustos (gayuba, arándanos, rododendros) próximos, no los hemos encontrado nunca en las zonas habitadas por *I. aranica*. La hierba a lo largo de toda la época de actividad oscila alrededor del 20%: antes de la reproducción la media es de 27,58 % y tras ella las lagartijas usan un hábitat con algo más de cobertura herbácea, con una media de 32,64% (Arribas, 2007).

Actividad: La duración del ciclo de actividad anual es muy breve: unos cuatro meses en los machos y hembras adultas, desde mitad de mayo a principios de octubre. Ninguno de los dos sexos aparece antes. La actividad de las lagartijas con tiempo soleado tiene lugar por la mañana y es casi unimodal (con un solo pico de actividad máxima), aunque por la tarde al bajar las temperaturas pueda observarse algún individuo en el exterior de los refugios. La inmensa mayoría de ejemplares se encuentra activo entre las 8 h solares (8 GTM) y las 3 de la tarde (3 GTM). La mediana de la actividad (momento en que más animales activos se observan) son las 9,59 h GTM. El primer ejemplar observado en actividad fue a las 8,01 h GTM mientras que el último se vio a las 14,55 h GTM. Entre las 8 y las 12 h GTM tiene lugar la mayor parte de la actividad de las lagartijas. No existen diferencias entre los sexos en esta actividad, ni entre el período anterior a la puesta (prerproductivo) y el posterior (posproductivo).

Con frecuencia se observan animales escondidos bajo piedras planas (lajas de pizarra) antes que se inicie la actividad al exterior y que ya presentan temperaturas corporales elevadas, listos para iniciar la actividad sin pasar por el período de inmovilidad al sol (Arribas, 2007). En un día soleado normal, los animales se exponen al sol junto a sus refugios (calentándose por helioterapia) o se calientan por contacto bajo una piedra plana (calentamiento por tigmotermia). La actividad comienza con los animales calientes, con frecuencia con diferencias enormes respecto a las temperaturas del aire (muy frío). En poco tiempo, la roca se calienta y hacia el mediodía está a temperaturas superiores a los 40 °C, por lo que las lagartijas han de estar refugiadas y como mucho exponerse momentáneamente al sol.

La temperatura corporal en la Lagartija aranesa va desde los 18,6 °C a los 36,5 °C (media= 29,21 °C). El 50% de las observaciones tiene lugar entre los 27,2 °C y los 31,2 °C, y el 80% del total entre los 26,04 °C y los 32,30 °C. No se aprecian diferencias entre los dos sexos ni entre los períodos pre y posproductivo (n= 156). Las temperaturas del sustrato medidas mientras los animales están activos van desde 11,2 °C a 47,6 °C (media= 30,18 °C). Las temperaturas ambientales mientras los animales están activos oscilan desde 9,5 °C hasta 27,0 °C (media= 17,81 °C). En *I. aranica*, la relación entre la temperatura corporal (BT) y la del sustrato (ST) tiene una pendiente de 0,11 ($BT = 26,0377 + 0,1144 ST$; $R^2 = 0,1457$), mientras que es 0,28 la relación entre BT y la temperatura del ambiente (AT) ($BT = 24,4395 + 0,2830 AT$; $R^2 = 0,1869$). La relación entre las temperaturas corporales y las del sustrato y del ambiente

indica que la Lagartija aranesa tiene un claro y bastante preciso comportamiento termorregulador. Las bajas pendientes obtenidas en estas relaciones en las tres especies de *Iberolacerta (Pyrenesaura)* indican que estas lagartijas son buenas termorreguladoras, pero las bajas correlaciones sugieren que no son muy precisas ajustando sus temperaturas corporales (Arribas, 2007, 2010a).

Alimentación: La alimentación todavía no se ha estudiado en detalle. Se la ha observado capturando Ortópteros, Dípteros y Arácnidos, aunque probablemente aprovecha todo tipo de Insectos y Arácnidos de tamaño apropiado presentes en su hábitat, a tenor de lo observado en las fecas de la especie. Hemos visto también que los saltamontes constituyen la base de la alimentación hacia el final del verano, época en que son muy abundantes mientras escasean otras presas debido a que el ambiente está ya muy seco. En esta época las deyecciones de las lagartijas quedan teñidas de un color rojizo muy característico por los pigmentos de estos Insectos.

La captura del alimento se efectúa mediante la búsqueda activa, en la cual el animal se va moviendo y capturando las presas que encuentra en su camino. No obstante, es posible que en algunas situaciones (hembras grávidas o durante tiempo cambiante que apenas permite actividad), la táctica sea más pasiva, alimentándose de aquello que se pone a tiro delante de su refugio. En un día típico, las lagartijas comen por la mañana, durante su período de actividad, y la digestión se hace con el calor del día, tanto al exterior como bajo piedras u otro tipo de refugios (Arribas, 2007).

Depredadores: Se conoce la depredación de *I. aranica* por la Víbora áspid (*Vipera aspis zinnikeri*) y por el topillo nival (*Chionomys nivalis*) (Arribas, 2007). Ante el hombre, y presumiblemente otros depredadores, la actitud de las lagartijas es ocultarse. Se desprende de la cola para escapar de los depredadores. Se han observado porcentajes de individuos con la cola intacta en el 82,18% de juveniles (n= 30), 42,70% de hembras (n= 30) y 38,06% de los machos (n= 25). La capacidad de romper la cola como mecanismo defensivo no aparece hasta unos días después del nacimiento. Sobre 11 casos estudiados en la Lagartija aranesa, la cola no empieza a romperse en caso de agresión hasta transcurridos entre 1 y 5 días (media= 3 días) después de la eclosión (Arribas, 2007).

Parásitos y enfermedades: El Díptero *Sarcophaga protuberans* deposita sus huevos sobre las puestas de lagartija. En alta montaña, la puesta de la mosca está sincronizada con la de las lagartijas, las larvas destruyen las puestas del saurio y pupan, no saliendo el adulto hasta pasar un período de frío y retornar el calor, es decir, coincidiendo con la puesta de las lagartijas al año siguiente. El número de puestas de Lagartija aranesa parasitadas llega a un 21% (n= 51 puestas). Por número de huevos, de 384 huevos, 26 estaban parasitados (6,7%) (Pape y Arribas, 1999).

Ácaros anaranjados o rojizos (¿Trombicúlidos?) infestan ejemplares en algunos años, tanto machos como hembras y tanto adultos como juveniles. Esos Ácaros parecen acumularse sobre todo entre los anillos más basales de la cola, tras los muslos, a veces tras la axila y más ocasionalmente cerca del ojo y junto a la cloaca (Arribas, 2007). También pueden encontrarse animales con lesiones oscuras, donde las escamas de alguna región corporal han sido substituidas por una masa de color oscuro y consistencia gomosa, como brea seca, y que probablemente son similares a las infecciones bacterianas encontradas en otras especies (Arribas, 2007).

Reproducción y desarrollo: La reproducción comienza con cópulas poco después de la emergencia de los adultos de los lugares de la invernada (segunda mitad de mayo o primera de junio). Los huevos se desarrollan en junio y las puestas son de mitad de junio a mitad de julio (excepcionalmente hasta final de julio), dependiendo de la cantidad de nieve acumulada ese año, de la fusión nival y la orientación de la localidad en cuestión. Las primeras crías recién nacidas aparecen en la segunda mitad de agosto y son fáciles de ver en septiembre y octubre, hasta que termina la época de actividad (Arribas y Galán, 2005; Arribas, 2007). Durante la cópula existen tapones copulatorios que evitan que el esperma se salga (o que el de un macho rival entre) (Arribas, 2007).

La puesta en la Lagartija aranesa, única, tiene lugar entre la mitad de junio y, con mayor frecuencia, hacia el final de junio, hasta la mitad de julio. La variabilidad interanual depende de lo temprano o tardío de la fusión de la nieve (Arribas y Galán, 2005; Arribas, 2007). La puesta tiene lugar siempre durante el día, probablemente por cuestiones de actividad y temperatura, aunque puede llevarse a cabo casi a cualquier hora del día. Así, las puestas controladas tuvieron lugar entre las 8 h y las 23 h GTM. La mediana de la hora de la puesta es hacia las 14 h GTM (las más cálidas del día). El 50% de las puestas tienen lugar entre las 11:30 y las 17:30 h, y el 80% entre las 10 y las 19 h (n= 49). Pasan cerca de 24 h cavando y, en algún caso, varios días. La duración del proceso total de la puesta desde que la hembra ya está en posición de poner (o sea, enterrada bajo una piedra) hasta que termina el proceso, puede llegar hasta 534 minutos (casi 9 h, y ello debido a que la hembra permanece inactiva durante la noche). En un caso concreto, una hembra que había puesto dos huevos a las 12 h GTM (mediodía), puso el tercero y último casi de noche, completando así su puesta. La mediana de duración del proceso de puesta es de 70 minutos. El 50% de las puestas duraron entre 15 y 120 minutos, y el 80% entre 1,6 y 540 minutos. Así pues, el proceso es habitual que dure entre algo menos de una hora y dos horas (Arribas y Galán, 2005; Arribas, 2007).

El número de huevos frescos en cada lugar de puesta es de 6,22 huevos de media (mediana= 3 huevos juntos; rango total= 2-29; n= 27 lugares de puesta investigados). Así, existen puestas comunales pero no son muy frecuentes. El número medio de huevos frescos encontrados corresponde a la

puesta de dos hembras juntas (o mejor dicho, bajo la misma piedra). El número total de huevos viejos (cáscaras) acumulados bajo la misma piedra da idea del uso de un sitio de puesta determinado en sucesivos años, y la aparición de huevos frescos junto a cáscaras de otros viejos permite apreciar el uso reiterado de los mismos lugares de puesta año tras año. En la Lagartija aranesa el número medio de cáscaras de huevo viejas encontradas juntas es de 9,87 (mediana= 6) y los valores extremos son de 1 a 58 huevos viejos (31 sitios de puesta estudiados). No existe relación entre el número de huevos frescos (del año) y el tamaño (superficie) de la piedra ($r= 0,24$; $p> 0,05$), así que no necesariamente hay más puestas en piedras grandes que pequeñas (Arribas, 2007).

La Lagartija aranesa hace una sola puesta anual. El tamaño medio de puesta es de 3,44 huevos y el rango va de 2 a 5 huevos ($n= 54$); 2 ponen las hembras primerizas y 5 las más grandes. La longitud media de los huevos en la Lagartija aranesa es de 12,59 mm (de 10,09 a 15,30 mm) y la anchura de 7,65 mm (6,80 a 11,10 mm), de un total de 95 huevos medidos. El volumen total de esos huevos es de 393,68 mm³ en media (de 276,58 a 954,78 mm³). El peso de los huevos es de 0,46 g (de 0,3 a 1,1). El volumen total de la puesta en *I. aranica* es de 1.338,27 mm³ (de 847,86 a 2.332,67). La cuantía de la puesta está significativamente correlacionada con el tamaño de la hembra (SVL) ($r= 0,64$); sin embargo, no lo está con la longitud en sí ($r= -0,05$), pero sí con la anchura ($r= 0,43$), el volumen del huevo ($r= 0,29$) y el volumen de la puesta entera ($r= 0,64$) (Arribas y Galán, 2005; Arribas, 2007).

Los huevos son depositados en un estado de desarrollo embrionario relativamente avanzado, que va del estadio 30 ($n= 5$), 31 ($n= 7$), 32 ($n= 3$) al 33 ($n= 1$) de las tablas de Dufaure y Hubert (1961). Los huevos son puestos ya con un embrión en su interior en el que son visibles los ojos y unos rudimentos de patas. La incubación en la Lagartija aranesa dura de media 30,45 días en condiciones de laboratorio (de 23 a 34 días, sobre 64 huevos estudiados) (Arribas y Galán, 2005; Arribas, 2007).

En la Lagartija aranesa el diente de huevo con el que rompen la cáscara del huevo tiene forma subtrapezoidal o subrectangular en visión superior, bordes redondeados y cae entre 1 y 47 h más tarde del inicio de la eclosión (la media es de 22,51 h); el 50% de los ejemplares lo pierde entre las 16 y las 24 h y el 80%, entre las 12 y las 36 h (Arribas y Galán, 2005; Arribas, 2007). La eclosión puede suceder prácticamente a cualquier hora del día o de la noche (hemos registrado eclosiones de las 0 a las 23 h). Así, la mediana de las horas de eclosión dentro del día son las 12 h GTM (hora solar), el 50% de las eclosiones sucede entre las 8:00 y las 16:25 h GTM y el 80% entre las 6 y las 22 h. Normalmente, la salida del huevo es muy rápida. La eclosión, desde que rasga el huevo hasta que sale definitivamente de él, dura de 0 a 28 h (media= 7,34 h). El 50% de las salidas definitivas del huevo tienen lugar entre las 2 y las 10 h de haber comenzado a rasgar el huevo, y el 80% cae dentro del intervalo de 0,0 a 15,8 h. Las crías de la Lagartija aranesa miden de media 26,15 mm de longitud de cabeza y cuerpo (desde 22,1 a 28,75) y

pesan 0,41 g (de 0,20 a 0,50). El tamaño de la cría está correlacionado fuertemente con el volumen del huevo del que ha salido ($r= 0,63$) y negativamente con el tamaño de la hembra ($r= -0,20$), así que, resulta probable que la tendencia sea que las hembras más grandes y que ponen más huevos, se vean obligadas a ponerlos más pequeños, por lo que los neonatos son menores (Arribas y Galán, 2005; Arribas, 2007).

Al nacer y hasta el final de verano las crías miden 25,49 mm de longitud de cabeza y cuerpo, oscilando de 21,50 a 28,75 mm ($n= 106$). Al final de la primavera e inicio del verano, tras su primera invernada, miden 30,06 mm de media, variando entre 27,08 y 33,70 mm ($n= 10$) y en la segunda mitad del verano miden ya 34,73 mm de media, fluctuando de 29,82 a 38,96 mm ($n= 20$). En su tercer año de vida (3CY), al final de la primavera e inicio del verano tras su segunda invernada, miden 38,56 mm de media (de 35,70 a 48,1 mm; $n= 16$), mientras que en la segunda mitad del verano miden 40,54 mm (de 37,28 a 44,90 mm; $n= 18$). En su cuarto año de vida, al final de la primavera e inicio del verano, tras su tercera invernada, miden de 42,16 a 44,83 mm (media= 43,41 mm; $n= 6$), y en la segunda mitad del verano alcanzan de 43,41 a 45,04 mm (media= 44,05; $n= 8$). En su quinto año de vida, tras su cuarta invernada, las lagartijas alcanzan el tamaño que puede considerarse como de adultas: al final de la primavera e inicio del verano miden en promedio 46,34 mm, oscilando de 45,05 a 47,80 mm ($n= 8$) y es posible que se reproduzcan ya; en la segunda mitad del verano dicho tamaño es ya de 47,57 mm de media, variando entre 45,69 y 49,09 mm ($n= 7$) (Arribas, 2007).

Estructura y dinámica de poblaciones: Se han calculado densidades de unos 78 ej./ha (33,3 adultos y 44,4 juveniles por hectárea) y, en un sitio óptimo, de hasta 600 ej./ha (Arribas, 2007). No hay datos sobre el tamaño del dominio vital. Estas lagartijas apenas son territoriales y más que mantener territorios estables, simplemente parece que los machos acometen a los rivales que encuentran en su camino (Arribas, 2007).

En los machos solo se aprecian dos mudas claras: una con un máximo hacia inicios de julio, pero que va de final de junio a casi mitad de julio; y una segunda muda con un máximo hacia la segunda semana de agosto, pero que puede variar desde finales de julio hasta finales de agosto o primeros de septiembre. En las hembras se aprecian tres mudas claras, una con un máximo hacia finales de junio e inicios de julio y que coincide con el estadio de gravidez justo antes de la puesta, pero que se puede iniciar desde poco más tarde de la mitad de junio y durar en algunos ejemplares hasta cerca de mitad de julio; la segunda muda sucede desde el final de julio hasta cerca de mitad de agosto, terminando la muda de la cola hacia final de agosto; y la tercera muda tiene lugar hacia la segunda semana de septiembre, poco antes de retirarse a invernar. En juveniles, al igual que en las hembras, hay tres mudas, la primera a primeros de julio sobre todo, la segunda a finales de julio o primeros de agosto (quizá más bien a primeros y hasta mitad de agosto), y la tercera cerca de la mitad de septiembre, poco antes de entrar a invernar (Arribas, 2007).

En la Lagartija aranesa la edad mínima para la madurez sexual en los machos viene determinada por la presencia de caracteres sexuales secundarios bien desarrollados (por ejemplo la base de la cola abultada por la presencia de los hemipenes). El macho adulto más pequeño de *I. aranica* conocido medía 45,40 mm de longitud hocico-cloaca. Esta talla se alcanza cuando el animal tiene cuatro años de edad, es decir, en su quinto año de calendario. Las tres hembras de Lagartija aranesa ya aparentemente adultas más pequeñas encontradas tenían 50,3 mm, 51,0 mm y 52,1 mm de longitud hocico-cloaca. Así, parece que las hembras llegan a la madurez sexual con cinco años de edad (en su sexto año de calendario), aunque no puede descartarse que algunas puedan alcanzarla durante el quinto y el resto durante el sexto (Arribas, 2007).

La proporción de sexos al nacer está sesgada hacia los machos (1,8:1), mientras que en adultos está sesgada hacia las hembras (0,55:1) (Arribas y Galán, 2005; Arribas, 2007).

Es una especie ampliamente simpátrica y ocasionalmente sintópica con *Zootoca vivipara* en las zonas de pastizal pedregoso. Puede ser encontrada a veces cerca de la abundantísima Lagartija roquera (*Podarcis muralis*) hacia los límites altitudinales inferior y superior respectivamente de ambas especies en la zona, entre los 1.900 m (límite inferior de *I. aranica*) y los 2.160 m (límite superior registrado en la zona de *P. muralis*) (Arribas, 2007). En Francia este rango de solapamiento es posiblemente más amplio.

Conservación: Se incluye en la categoría global IUCN (2008) de “En Peligro Crítico CR B1ab(iii)”. Se justifica porque la extensión de su presencia es menor de 100 km², su distribución está severamente fragmentada y hay un declive continuo en la extensión y calidad de su hábitat (Pérez-Mellado y Cheylan, 2006b; Pérez-Mellado *et al.*, 2009d). A escala europea se incluye en la categoría IUCN de “En Peligro EN” (Cox y Temple, 2009) y en España, en la categoría IUCN (2002) de “En Peligro Crítico CR B1+2abcd”, decisión que se basa en las mismas razones expuestas en líneas anteriores (Arribas, 2002b). En Francia la especie está catalogada como “En Peligro EN” (Pottier, 2012). Desgraciadamente, y como en los otros táxones de *Iberolacerta* (*Pyrenesaura*), en la lista de especies protegidas francesa figura como “*Archaeolacerta monticola*”. *Iberolacerta aranica* fue protegida en el territorio catalán por la orden del 10 de abril de 1997 (DOGC. 2377 de 23-4-1997). *Iberolacerta aranica* (bajo el nombre de *Lacerta aranica*) está considerada como “En Peligro de Extinción” dentro del catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Orden de 9 de julio de 1998, BOE nº 172 de 20 de julio de 1998), con corrección de errores en BOE nº 191 del 11 de agosto de 1998, donde sale recogida la categoría concreta de esta especie.

Las principales amenazas que se ciernen sobre la especie son el posible efecto de un cambio climático no natural, sino acelerado, que haría que las lagartijas vayan retrocediendo cada vez más hacia las alturas, reduciendo la superficie que ocupan y aumentando el aislamiento de forma exponencial

conforme se retiran hacia los picos más altos. Otras amenazas podrían venir del sobrepastoreo, quemas de vegetación, repoblaciones forestales en zonas alpinas, infraestructuras turísticas (construcción de refugios o estaciones de esquí), pistas transitables en zona alpina y por explotaciones hidroeléctricas o mineras.

La práctica totalidad del área española queda dentro de la Reserva Nacional de Caza de Pallars-Alto Arán, creada en 1966 y que contiene 94.931 ha. El Pla d'Espais d'Interès Natural (PEIN) de Sant Joan de Torán incluye parte de la distribución de *I. aranica*, del extremo de Mauberme hacia Crabera. El de Alt Aneu tiene los límites propuestos para el futuro Parque Natural de Arán, pero deja fuera Liat, Crabera y las solanas de Armeros-Pica Palomera, Tuc des Crabes, etc., incluyendo la localidad típica de la especie. Por el lado francés, la mayor parte de su área de distribución queda dentro de la red Natura 2000.

Existe un plan de recuperación ya redactado pero pendiente de aprobación por la Generalitat de Catalunya desde hace años. Sería deseable que cualquier tipo de censos o adición de nuevas localidades se hiciera por personal experimentado o por homologación de citas mediante fotografía, ya que la confusión con otras especies, particularmente con ejemplares de elevada altitud de *Podarcis muralis* es muy fácil, y por tanto existe peligro de sobrevaloración de su presencia y abundancia.

Iberolacerta (Pyrenesaura) aurelioi (Arribas, 1994) (fig. 47 y Mapa 29)
Lacerta (Archaeolacerta) aurelioi Arribas, 1994. *Boll. - Mus. Reg. Sci. Nat.*, 12(1): 334
Nombre vulgar: Lagartija pallaresa

Autor: Óscar J. ARRIBAS

Posee gránulos supraciliares en número de 1 a 14 (media= 6,5) en el lado derecho y 0 a 13 (6,4) en el lado izquierdo. Hay entre 20 y 30 (24,7) gularia, 7 a 15 (10,8) collaria, 37 a 52 (46,2) dorsalia, 25 a 29 (27,1) escamas ventrales en machos y 25 a 32 (29,2) en hembras, 7 a 16 (11,9) poros femorales en el lado derecho y 9 a 16 (12,1) en el izquierdo, 21 a 29 (24,9) lamellae bajo el cuarto dedo del pie y 6 a 10 (7,6) escamas circunanales. Las placas rostral e internasal están generalmente en contacto (90,49% de los ejemplares); las placas posocular y parietal están generalmente separadas (89,21% de los ejemplares); las placas supranasal y loreal están generalmente en contacto (92,91% de los ejemplares) (fig. 47). Hay una proporción elevada de anomalías (generalmente fragmentación) en las escamas cefálicas.

El dorso es de color de fondo pardo muy claro, a veces de tonos oliváceos en ejemplares que han mudado recientemente. Sobre este fondo aparecen dos bandas costales (= temporales) oscuras en los costados, y numerosas manchas oscuras de tamaño moderado a pequeño que, en los machos y algunas hembras viejas, llegan a recubrir todo el tracto dorsal y se unen a las ban-

das costales. Estas bandas se prolongan normalmente al menos en el tercio proximal de la cola. El diseño oscuro ventral está muy marcado en el borde de las escamas, limitado a la parte más proximal y formando bandas transversales, más desarrollado hacia el vientre y región anal, generalmente sobre fondo amarillo yema.

El patrón básico que corresponde a subadultos y hembras jóvenes presenta solo las bandas costales sobre el fondo de color marrón muy claro, y se dan las siguientes variaciones ligadas al sexo y a la edad. Los recién nacidos (primer año calendario) tienen el dorso uniforme, pero no es infrecuente un patrón oscuro de manchas; las partes inferiores son blancas o algo amarillentas y la cola tiene un color verde brillante; la coloración amarilla del vientre se hace visible al final de su primer año (segundo año calendario). Los subadultos (tercer año calendario) pueden tener o no la cola verdosa (aunque menos brillante que en los recién nacidos) y el resto de su coloración es similar al patrón mencionado antes. Los adultos (a partir del cuarto año calendario) presentan dimorfismo sexual en la coloración. Los machos tienen generalmente un abundante punteado oscuro en el dorso y píleo, que normalmente se prolonga por la parte superior de la cola. La banda lateral oscura inferior es generalmente discontinua y está formada por manchas. La coloración amarilla y las manchas oscuras del vientre están más desarrolladas en machos que en hembras. Los ejemplares viejos, tanto machos como hembras, están muy pigmentados: estas hembras viejas muestran más superficie amarilla (a veces algo anaranjada) incluso que los machos viejos. La parte inferior de la cabeza y del cuello son de color blanco. El vientre y la parte inferior de las patas son de color amarillo. La parte inferior de la cola es amarilla en hembras solamente (tanto más cuanto más viejas). En general, casi todos los adultos tienen el vientre con manchas oscuras. Solamente un 4,54% de los ejemplares carece prácticamente de manchas. El 8,67% tienen manchas bien desarrolladas solamente en las dos hileras más externas, el 18,59% en las cuatro hileras más externas y el 68,18% en todas las hileras de ventrales. Los adultos (especialmente los machos), tienen líneas claras dorsolaterales estrechas, no muy diferenciadas y sobre todo en la mitad anterior del dorso (Arribas, 1999a).

El aspecto general de los hemipenes es muy parecido al de las otras especies de *Iberolacerta*. *Iberolacerta aurelioi* tiene, a igualdad de tamaño del animal, hemipenes sensiblemente más pequeños (y por tanto base de la cola menos ancha en los machos). Esto ha sido atribuido, a modo de hipótesis, a un posible caso de desplazamiento divergente de carácter por un contacto pasado con *I. aranica*, de cara a evitar la hibridación entre ambas. La microornamentación encontrada en esta especie es de tipo coroniforme (Arribas, 1994a, 1996, 2007).

Esqueleto: El cráneo se caracteriza por la ausencia por reducción secundaria de los procesos anterodistal del posfrontal y anteromedial del posorbitario. El posorbitario es más largo que el posfrontal. El premaxilar posee 7

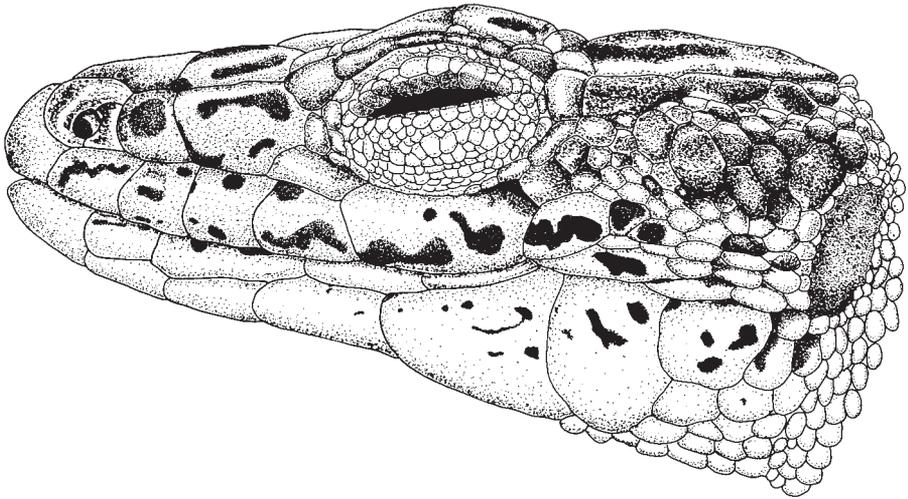


Fig. 47. Aspecto lateral de la cabeza de Iberolacerta (Pyrenesaura) aurelioi, ejemplar 4.7.93.3 de la colección Arribas.

dientes y un *processus nasalis* esbelto y subparalelo. El maxilar posee 15 a 17 dientes (media= 15,9) y el dentario 16 a 22 (media= 19,6). La mayoría de los dientes son bicúspides más que monocúspides. Los machos tienen generalmente 26 vértebras presacras y las hembras 27. La fórmula esternal-xiphisternal es de tipo 3+2. La fontanela esternal es ovalada y está reducida secundariamente muy a menudo, ocasionalmente con 1-2 forámenes muy pequeños. Las clavículas son generalmente cerradas (emarginadas) y la interclavícula es típicamente cruciforme. Generalmente hay 6 costillas dorsales posteriores cortas. Las primeras vértebras caudales preautotómicas poseen procesos perpendiculares solamente en su parte anterior (tipo A) (Arribas, 1994a, 1996).

Dimorfismo: Es la especie más dimórfica de las tres del subgénero *Pyrenesaura*. La mayor fuente de variación en el dimorfismo sexual son las proporciones de la cabeza y sobre todo de los miembros anteriores y posteriores, que son mayores en los machos. Las hembras son mayores que los machos, tanto en media como en dimensiones absolutas (la longitud media de cabeza y cuerpo de los machos es 52,05 mm y la de las hembras 54,32 mm, y la talla máxima de longitud de cabeza y cuerpo alcanza 57,66 mm en machos y 62,21 mm en hembras). Existen diferencias en ventralia entre los machos y hembras,

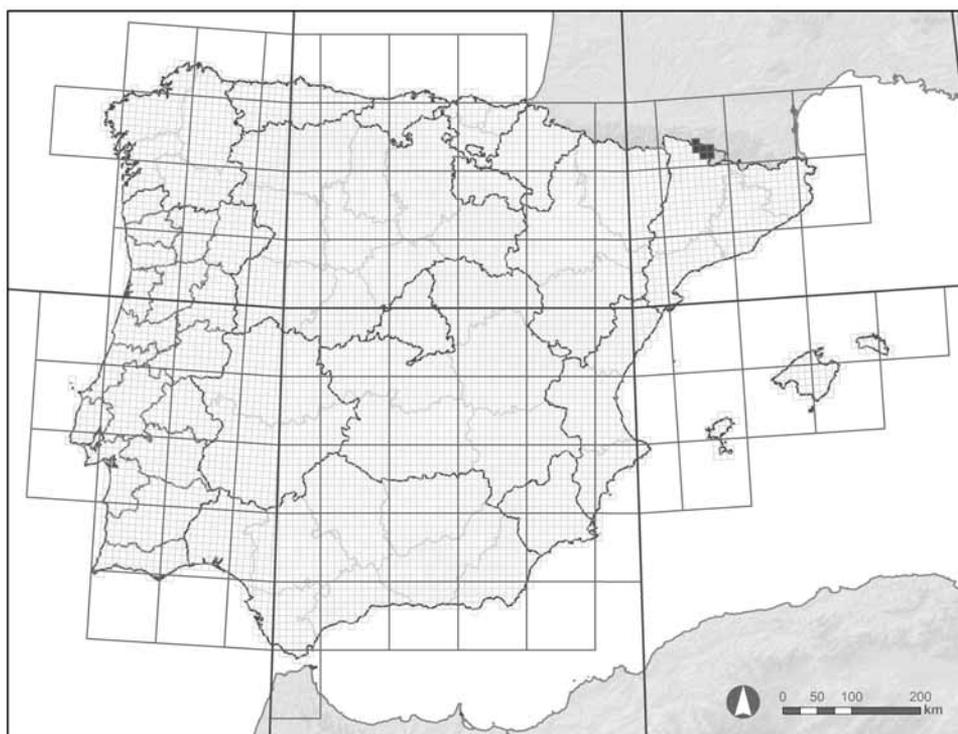
relacionadas con la mayor longitud corporal de estas. Los machos presentan vientres más punteados que las hembras, aunque las hembras viejas pueden ser tan punteadas como los machos (Arribas, 1997c, 1999a).

Datos genéticos y bioquímicos: El cariotipo está formado por 26 cromosomas (10 metacéntricos y 16 acrocéntricos) en los machos y 25 (11 metacéntricos o submetacéntricos y 14 acrocéntricos) en las hembras. El sistema de cromosomas sexuales es de tipo Z_1Z_2W . Las bandas centroméricas están bien marcadas en los cromosomas acrocéntricos y poco marcadas en los metacéntricos o submetacéntricos. El NOR está en posición telomérica en el brazo largo del tercer par de cromosomas (Odierna *et al.*, 1996; Arribas, 1996).

Esta especie difiere de *I. aranica* en tres alelos (AK, MDH-1 y GOT-1), y de *I. bonnali* en uno (PGM-2) (Mayer y Arribas, 1996). Sobre las diferencias en la secuencia del ADN con las otras especies pirenaicas y las barreras entre ellas, véase el texto de *I. aranica*. El estudio de varios fragmentos concatenados de ADNmt (Carranza y Arribas, datos inéditos) consistentes en 2.013 bp (*cyt b* + 12S + 16S) de los que 822 eran variables y 651 informativos de parsimonia, muestra que *Iberolacerta aurelioi* de los distintos macizos conocidos no presenta ninguna variabilidad geográfica coherente. Dos de los tres ejemplares de Mont-Roig estudiados muestran una sustitución respecto a los otros individuos (de esa misma población y de los otros macizos habitados por la especie). Datos preliminares de microsatélites (véase Arribas, 2007) basados en el estudio de cinco microsatélites del ADN de *Iberolacerta aranica*, *I. aurelioi* e *I. bonnali* muestran ausencia de flujo genético entre ellas y una separación clara de los genotipos comparados. El número medio de alelos resultó más bajo en *I. aranica* e *I. aurelioi* que en *I. bonnali*, lo que está de acuerdo con la menor diversidad genética encontrada en esas especies. *Iberolacerta aurelioi* (Pica d'Estats, Lérida) mostró valores de heterocigosidad de 0,098, muy pequeños respecto a los encontrados en otros lagartos, incluyendo especies insulares, probablemente debido a fuertes cuellos de botella poblacionales y a sus áreas pequeñas y fragmentadas. También Bloor (2006) amplificó seis microsatélites y encontró tres polimórficos en *I. aurelioi* y seis o cinco en *I. bonnali* y *I. aranica*, respectivamente.

Variabilidad: Se han observado pequeñas diferencias morfológicas y de foliosis entre las poblaciones de *I. aurelioi*, que parecen ser el resultado de un aislamiento reciente (Holoceno) a partir de un área más continua originada desde un único refugio durante el Würm (Arribas, 1999a).

Distribución geográfica: Endemismo pirenaico, se encuentra en la comarca del Pallars Sobirà (Lérida), Ariège (Francia) y noroeste de Andorra (Mapa 29). Su distribución está restringida a tres núcleos montañosos (Montroig, Pica d'Estats y el núcleo de Coma Pedrosa-Tristaina-Serrera), con un exclave hacia el sur en el macizo de Salòria (Arribas, 1997c, 2004c).



Mapa 29. Distribución ibero-baleár de Iberolacerta (Pyrenesaura) aurelioi.

Registro fósil: No hay ninguno conocido. Difícilmente pueden aparecer restos suyos (p. ej. en brechas osíferas) ya que no habita lugares calcáreos, sino suelos y rocas ácidas.

Hábitat: La Lagartija pallaresa habita zonas del piso alpino desde los 2.100 m a los 2.940 m (desde 1.960 en la vertiente norte y quizá algunos ejemplares lleguen hasta las cumbres, que superan los 3.000 m), en circos glaciales con orientaciones sur, más raramente este u oeste, en localidades bien abrigadas, con pendientes moderadas y buena insolación (Arribas, 1997c, 1998a, 1999c, 2002c, 2004c; Pottier *et al.*, 2010).

En *I. aurelioi* se hallaron diferencias entre las pendientes utilizadas entre los distintos meses de actividad, en concreto entre agosto respecto a junio y septiembre [(junio: n= 135; media= 42,0 ± 1,08; 10-90); (julio; n= 76; media= 39,81 ± 1,95; 10-90); (agosto: n= 67; media= 35,11 ± 1,35; 5-90); (septiembre: n= 16; media= 48,75 ± 1,65; 45-60)], diferencia que se conserva globalmente

entre el período pre y posreproductivo [(prerreproductivo: n= 197; media= 41,85 ± 1,01; 10-90); (posreproductivo: n= 98; media= 37,33 ± 1,25; 5-90)]. También se dan débiles diferencias entre machos y crías. No hay diferencias significativas en el porcentaje de rocas de los sitios utilizados ni entre sexos ni entre las diferentes clases de edad. Ambos sexos y todas las edades, seleccionan positivamente las zonas de roca respecto a otros hábitats disponibles. Existen diferencias en el porcentaje de piedras de los lugares utilizados entre los distintos meses de actividad, apareciendo en zonas más pedregosas en junio que en julio [(junio: n= 135; media= 11,66 ± 1,52; 0-80); (julio: n= 91; media= 2,60 ± 0,76; 0-40); (agosto: n= 70; media= 7,22 ± 1,62; 0-50); (septiembre: n= 16; media= 2,50 ± 1,44; 0-20)]. Esta diferencia no se conserva según el estado reproductor ni entre edades o sexos. Las zonas de piedra suelta son seleccionadas negativamente en esta especie, utilizándose en menos cantidad que su disponibilidad real en el hábitat. No aparecen diferencias entre los meses de actividad en el uso del suelo de tierra, pero sí entre sexos, ya que las hembras utilizan zonas con algo más de suelo desnudo que los machos [(machos: n= 116; media= 3,27 ± 0,75; 0-40); (hembras: n= 100; media= 7,35 ± 1,40; 0-75); (juveniles: n= 40; media= 5,75 ± 1,58; 0-30)]. Los machos de esta especie seleccionan negativamente las zonas con suelo desnudo. Proporción de arbustos: en *I. aurelioi* no aparecen diferencias importantes entre los meses de actividad en el uso de arbustos, pero sí entre los adultos y los juveniles [(adultos: n= 273; media= 2,28 ± 0,54; 0-60); (juveniles: n= 40; media= 6,00 ± 2,38; 0-70)]. Los arbustos son seleccionados negativamente en esta especie. No se encontraron diferencias en la proporción de hierba ni entre meses, ni clases de edad ni sexos. Los adultos de esta especie seleccionan positivamente estas áreas respecto a su disponibilidad.

Actividad: El ciclo de actividad anual es muy breve, dura unos cuatro meses en los machos y hembras adultas, desde mitad de mayo a principios de octubre. Son oportunistas por lo que respecta a su momento de salida de la invernada, apareciendo cuando se funde la nieve persistente (helada), usualmente hacia la segunda mitad de mayo. Las observaciones más tempranas de *I. aurelioi* datan del 5 de junio de 1994 (Andorra), pero algunas hembras ya presentan marcas de cópula en ese momento, así que la emergencia en los puntos despejados de nieve (y todavía inaccesibles) debe ser algo anterior. En las lagartijas pirenaicas, no parece ninguno de los sexos aparezca con antelación al otro. Posiblemente lo concentrado del ciclo vital no permite esos desfases y hay muy poco tiempo para desarrollar el ciclo vital.

En *I. aurelioi*, al contrario de lo que ocurre con las otras dos especies de *Pyrenesaura*, no se aprecian diferencias en cuanto al horario de actividad a lo largo de los meses, aunque sí entre sexos, ya que los machos muestran una actividad ligeramente más temprana que las hembras. La actividad de las lagartijas con tiempo soleado tiene lugar por la mañana y es casi unimodal (con un solo pico de actividad máxima), aunque por la tarde al bajar las temperaturas pueda observarse algún individuo en el exterior de los refugios.

En un día soleado normal, los animales se exponen al sol junto a sus refugios (calentándose por heliotermia). La actividad comienza con los animales calientes, con frecuencia con diferencias enormes respecto a las temperaturas del aire (muy frío). En poco tiempo, la roca se calienta y hacia el mediodía está a temperaturas superiores a los 40 °C por lo que las lagartijas han de estar refugiadas y como mucho exponerse momentáneamente al sol (Arribas, 2007). La aparición de nubosidad orográfica a lo largo de la mañana, que acaba cubriendo el cielo y frecuentemente descargan lluvia vespertina, permite a las lagartijas alargar intermitentemente la actividad hasta que el aire y la roca se enfrían definitivamente. En *I. aurelioi* la temperatura corporal (BT) media es de $28,13 \pm 0,32$ °C (de 16,6 °C a 34,4 °C; n= 109) pero con diferencias entre los juveniles (más bajas) y los adultos, especialmente los machos ($P < 0,05$) [(machos: n= 48; media= $28,87 \pm 0,44$; 21,70-34,40); (hembras: n= 42; media= $27,62 \pm 0,45$; 21,40-33,80); (juveniles: n= 10; media= $25,43 \pm 1,73$; 16,60-32,30)]. Esta temperatura corporal está más correlacionada con la del sustrato ($r = 0,58$) que con la del ambiente ($r = 0,49$). En *I. aurelioi* la pendiente entre la temperatura corporal (BT) y la del sustrato (ST) es de 0,20 ($BT = 22,5428 + 0,1952 ST$; $R^2 = 0,3380$), mientras que es de 0,36 en la relación entre la temperatura corporal (BT) y la del ambiente (AT) ($BT = 22,5273 + 0,3648 AT$; $R^2 = 0,2443$). Las pendientes son diferentes de 1, por lo que existe comportamiento termorregulador y no mera inercia térmica. Las bajas pendientes en las tres especies de *Iberolacerta* (*Pyrenesaura*) indican que estas lagartijas son buenos termorreguladores, pero las bajas correlaciones sugieren que no son muy precisas ajustando sus temperaturas corporales.

Estas lagartijas apenas son territoriales, aunque hemos visto encuentros agonísticos entre ejemplares, y más que mantener territorios estables, parece que los machos acometen a los rivales que encuentran en su camino (Arribas, 2007).

Alimentación: La dieta, según un análisis de 289 excrementos con un total de 966 presas, se basa en Insectos y hay casos de canibalismo. Hay pequeñas variaciones estacionales y entre sexos en la dieta. Se compone de Formícidos (20,2%), Coleópteros (16,4%), Himenópteros (13,2%), Heterópteros (10,3%), Dípteros (9,9%), arañas (7,3%), Homópteros (7,3%), Lepidópteros (7,0%), larvas de Insectos no identificados (5,5%), Ortópteros (4,5%), Lacértidos (2,8%), Ácaros (0,8%), larvas de Coleópteros (0,7%), Artrópodos no identificados (0,6%), Dictiópteros (0,5%), Plecópteros (0,5%), larvas de Lepidópteros (0,3%), Isópteros (0,3%), Opiliónidos (0,1%), Isópodos (0,1%), ninfas de Ortópteros (0,1%) y larvas de Dípteros (0,1%) (Amat *et al.*, 2008).

Depredadores: Ante el hombre, la actitud de las lagartijas es ocultarse. Se desprenden de la cola para escapar de los depredadores (Arribas, 2007). No se conocen por observación directa los depredadores de las lagartijas pallasas, pero podrían ser presa de especies simpátricas de serpientes, como la Víbora áspid (*Vipera aspis zinnikeri*) (Pica d'Estats y Mont-Roig) y la Culebra

verdiamarilla (*Hierophis viridiflavus*) (observada en Mont-Roig, a 2.265 m junto a una zona de Lagartija pallaresa). Entre los Mamíferos, probablemente la depredan ocasionalmente el topillo nival (*Chionomys nivalis*) (observado directamente o restos de su actividad en todas las zonas habitadas por *I. aurelio*), depredador conocido de *Iberolacerta aranica* (Arribas, 2007), y el armiño (*Mustela erminea*), observado cazando en los mismos canchales que la Lagartija pallaresa. Depredadores potenciales podrían ser *Phyrrhocorax* sp., *Falco tinnunculus*, *Vulpes vulpes*, y quizá *Eliomys quercinus*. También grandes especies de Artrópodos, como *Carabus (Chrysocarabus) rutilans*, son puntualmente simpátricas y podrían depredar algún ejemplar sorprendido bajo piedra y en frío. El pequeño *Carabus (Eucarabus) cristoforii* ha sido observado en cautividad devorando accidentalmente un neonato de *I. aranica* (algo más pequeños que los de *I. aurelio*) y también habita en todas las localidades de esta última, aunque debe ser un fenómeno anecdótico y raro.

Parásitos y enfermedades: El Díptero *Sarcophaga protuberans* deposita sus huevos sobre las puestas de la lagartija. En alta montaña, la puesta de la mosca está sincronizada con la de las lagartijas, las larvas destruyen las puestas del saurio y pupan, no saliendo el adulto hasta pasar un período de frío y retornar el calor, es decir, coincidiendo con la puesta de las lagartijas al año siguiente. El número de puestas de Lagartija pallaresa parasitadas llega a un 25% (n= 24 puestas). Por número de huevos, de 196 huevos, 17 estaban parasitados (8,6%) (Pape y Arribas, 1999).

Un análisis de frotis sanguíneos mostró la presencia de hemoparásitos del género *Hemogregarina*. Los hemoparásitos eran abundantes en una de las poblaciones estudiadas (Mont-Roig) y minoritarios en otra (Pica d'Estats), e intermedios en las otras dos (Saloria y Coma Pedrosa). La presencia de hemoparásitos aparece significativamente relacionada con la aparición de eritroblastos. Los resultados sugieren que el hemoparasitismo en esta especie estimula altas tasas de regeneración celular sanguínea (Martínez-Silvestre y Arribas, en prensa).

Ácaros anaranjados o rojizos (¿Trombicúlidos?) infestan ejemplares en algunos años, tanto machos como hembras y tanto adultos como juveniles. Esos Ácaros parecen acumularse sobre todo entre los anillos más basales de la cola, tras los muslos, a veces tras la axila y más ocasionalmente cerca del ojo y junto a la cloaca, al igual que pasa en otras especies de *Iberolacerta (Pyrenesaura)* (Arribas, 2007). También pueden encontrarse animales con lesiones oscuras, donde las escamas de alguna parte han sido substituidas por una masa de color oscuro y consistencia gomosa, como brea seca, y que probablemente son similares a las infecciones bacterianas encontradas en otras especies (Arribas, 2007).

Reproducción y desarrollo: La reproducción comienza con cópulas poco después de la emergencia de los adultos de los lugares de la invernada (segunda mitad de mayo o primera de junio). Los huevos se desarrollan en

junio y las puestas son de mitad de junio a mitad de julio (excepcionalmente hasta final de julio), dependiendo de la cantidad de nieve acumulada ese año, de la fusión nival y la orientación de la localidad en cuestión. Las primeras crías recién nacidas aparecen en la segunda mitad de agosto y son fáciles de ver en septiembre y octubre, hasta que termina la época de actividad (Arribas y Galán, 2005; Arribas, 2007).

La puesta en la Lagartija pallaresa tiene lugar entre la mitad de junio (más frecuentemente hacia el final del mes) y la mitad de julio. La variabilidad interanual depende de lo temprano o tardío de la fusión de la nieve (Arribas y Galán, 2005; Arribas, 2007). La Lagartija pallaresa hace una sola puesta anual. El tamaño medio de puesta es de 2,53 huevos y el rango va de 1 a 3 huevos (n= 32 puestas). El huevo mide en media 13,81 mm de longitud (de 11,60 a 15,35), y 7,28 mm de anchura (de 6,20 a 8,20), con un volumen de 386 mm³ (de 289,17 a 517,54) y una masa de 0,43 g (0,30 a 0,60) (n= 26 huevos) (Arribas y Galán, 2005; Arribas, 2007). Los huevos son puestos en los estadios 30 (n= 2), 31 (n= 4) y 32 (n= 2) de las tablas de Dufaure y Hubert (1961), que son las usadas en embriología de Lacértidos (Arribas y Galán, 2005; Arribas, 2007).

La incubación dura de media en la Lagartija pallaresa 36 días (de 31 a 44) (n= 13 huevos) (Arribas y Galán, 2005; Arribas, 2007). Los recién nacidos miden de 26,40 a 29,90 mm (media= 27,57 mm) de longitud de cabeza y cuerpo y pesan de 0,40 a 0,60 g (media= 0,49 g) (n= 19 crías) (Arribas y Galán, 2005; Arribas, 2007).

Estructura y dinámica de poblaciones: Alcanza sus mayores densidades sobre "pizarras" cuarcíticas y filitas cambroordovícicas, pero aparece igualmente sobre esquistos de estauroлита, cordierita y andalucita con grados de metamorfismo variables, donde resulta más rara, quizás en relación con el bajo grado de fisuramiento de estas rocas (Arribas, 2002c, 2004c). En la Lagartija pallaresa hemos calculado densidades de hasta 175 ej./ha (5-6-1994) o 145 ej./ha (6-6-1995) en Andorra (Ordino-Arcalís). En el 2005 (finales de junio y principios de julio) se calcularon las densidades en las localidades óptimas de cada macizo dentro de territorio catalán, arrojando un valor de 20,8 ej./ha en el macizo de Mont-Roig, de 25,8 ej./ha en la Pica d'Estats y de 10,3 ej./ha en el de Salòria (Arribas, 2007).

El macho adulto más pequeño de *I. aurelioi* conocido tenía 45,1 mm de longitud hocico-cloaca. Esta talla es alcanzada cuando el animal tiene cuatro años de edad, es decir, en su quinto año de calendario (se cuenta el año del nacimiento, hacia el final del verano, como primer año de calendario). La hembra más pequeña encontrada tenía 48,9 mm de longitud hocico-cloaca. Así, parece que la madurez sexual en las hembras se logra cuando estas tienen cinco años de edad (en su sexto año de calendario), aunque quizá algunas la puedan alcanzar en su quinto año. La proporción de sexos al nacer es de 0,78:1 (n= 34 crías), que no difiere estadísticamente del de los adultos (1,2:1) (n= 226 adultos) (Arribas y Galán, 2005; Arribas, 2007).

El macho más grande (longitud hocico-cloaca: 57,18 mm) conocido y estudiado, tenía 17 anillos de crecimiento (al menos 16 años), y la hembra más grande (longitud hocico-cloaca: 62,21 mm) tenía 11 anillos y probablemente otros 4 (debido a la reabsorción interna del fémur), lo que corresponde al menos a unos 14 años (Arribas, 2007).

Es una especie ampliamente simpátrica y ocasionalmente sintópica con la Lagartija de turbera (*Zootoca vivipara*) en las zonas de pastizal pedregoso. En general, existe un hiato altitudinal entre *Podarcis muralis* e *Iberolacerta aurelioi* en las localidades concretas habitadas por esta especie, lo que no es óbice para que *P. muralis* no ascienda hasta alturas superiores a 2.000 m en zonas no habitadas por la Lagartija pallaresa. No obstante, se han hallado ejemplares aislados (y aparentemente muy viejos) de *P. muralis* en una o dos ocasiones en el seno de poblaciones de *I. aurelioi* en el macizo de la Pica d'Estats. También un macho joven de *Podarcis liolepis* se encontró a 2.650 m en el seno de una población marginal de *I. aurelioi*, hecho también excepcional (Arribas, 2000a).

Conservación: Se incluye en la categoría global IUCN (2008) de "En Peligro EN B1ab(iii)+2ab(iii)". Se justifica porque su área de ocupación es menor de 500 km², su distribución está severamente fragmentada y hay un declive continuo en la extensión y calidad de su hábitat (Pérez-Mellado y Cheylan, 2006c; Pérez-Mellado *et al.*, 2009f). A escala europea se incluye en la categoría UICN de "En Peligro EN" (Cox y Temple, 2009), al igual que en España (categoría IUCN, 2002, de "En Peligro EN B1ab+2ab"), por las razones antes expuestas. Se justifica por tener un área de distribución menor de 500 km², severamente fragmentada, con declive continuado de poblaciones en presencia/ausencia, área de ocupación, calidad del hábitat y número de localidades. En Francia se la considera "En Peligro Crítico CR" (Arribas, 2002c). Desgraciadamente, y como en las otras *Iberolacerta* (*Pyrenesaura*), en la lista de especies protegidas francesa figura como "*Archaeolacerta monticola*". *Iberolacerta aurelioi* (bajo el nombre de *Lacerta aurelioi*) está considerada "En Peligro de Extinción" dentro del catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Orden de 9 de julio de 1998, BOE nº 172 de 20 de julio de 1998), con corrección de errores en BOE nº 191 del 11 de agosto de 1998, donde sale recogida la categoría concreta de esta especie.

Las amenazas que se ciernen sobre la especie son prácticamente las mismas que en *I. aranica* (véase *I. aranica*), con especial incidencia de la destrucción de hábitat (explotaciones hidroeléctricas, estaciones de esquí, construcción de refugios, pistas), exceso de tráfico de vehículos, recolección furtiva y las consecuencias del progresivo calentamiento climático (Arribas, 1997a, 2002c, 2004c, 2007). Existe una memoria de plan de recuperación de la especie, redactado en 1999 para la Generalitat de Catalunya y pendiente de aprobación, titulado "Plan de recuperación de las lagartijas pallaresa (*Iberolacerta aurelioi* [Arribas, 1994]) y aranica (*Iberolacerta aranica* [Arribas, 1993]). Memoria técnica", donde se exponen las directrices generales para la

conservación de las dos especies (Arribas, 2007). Los censos o prospección de posibles nuevas localidades debería hacerse por personal experimentado o por homologación de citas mediante fotografía, ya que la confusión con otras especies, particularmente con *Podarcis muralis* o con *Zootoca vivipara* en altura es muy fácil, y por tanto existe peligro de sobrevaloración de su presencia y abundancia.

Género ***Lacerta*** Linnaeus, 1758

Lacerta Linnaeus, 1758. *Syst. Nat.*, ed. 10, 1: 200

ESPECIE TIPO: *Lacerta agilis* Linnaeus, 1758

Autor: Alfredo SALVADOR

Comparte con el género *Timon* el tener la talla corporal grande, el proceso nasal de la premaxila es a menudo ancho, hay 9 o más dientes premaxilares en adultos, generalmente tiene 27 vértebras presacras en machos, a menudo hay 7 vértebras presacras posteriores con costillas cortas, a menudo la escama occipital es ancha, el collar está fuertemente aserrado, las escamas ventrales tienen los lados solapados y la parte posterior fuertemente solapada, la escama preanal a menudo está rodeada por más de un semicírculo de escamas pequeñas, a menudo el dorso es de color verde, no tienen ocelos azules en las escamas ventrales exteriores. Difieren de *Timon* por su menor talla corporal, las escamas dorsales están aquilladas y la microornamentación hemipenial formada por tubérculos en forma de corona con espinas más largas en los lados de los lóbulos (Arnold *et al.*, 2007).

Se reconocen un total de ocho especies (Arnold *et al.*, 2007), número que puede elevarse si se aceptan las conclusiones de Ahmadzadeh *et al.* (2013) para el grupo *L. media* Lantz y Cyrén, 1920. Viven en Europa, Turquía, región del Cáucaso, Siria, Israel, Jordania, Irán y Asia Central. Hay controversia sobre el estatus específico de *Lacerta bilineata*, que forma un grupo monofilético con *Lacerta viridis* y podrían ser conespecíficas (Godinho *et al.*, 2005). De hecho el problema es que no hay más de dos linajes dentro de *L. viridis* sensu lato cuyas zonas de contacto no están bien estudiadas (Böhme *et al.*, 2007). Hay tres especies actuales en la región ibero-balear.

Clave de especies

1. En el centro del dorso se observan de 2 a 4 filas longitudinales de escamas claramente más estrechas que el resto de las dorsales (fig. 48). Generalmente una sola escama posnasal (fig. 50) ***L. agilis*** (p. 469)
 - Todas las escamas dorsales poseen una anchura similar. Generalmente 2 escamas posnasales (figs. 53, 57) 2
2. Pileo sin pigmentación negruzca (fig. 54). Escamas gulares fuertemente imbricadas, planas y de anchura doble a su altura. Generalmente 6 filas longitudinales de escamas ventrales ***L. bilineata*** (p. 480)