

## **Lagartija aranesa – *Iberolacerta aranica* (Arribas, 1993)**

**Oscar Arribas**  
oarribas@xtec.cat

Versión 25-08-2009

Versiones anteriores: 24-04-2008



Macho de *Iberolacerta aranica*. © Oscar Arribas.

## Sinonimias

*Lacerta bonnali aranica* Arribas, 1993; *Lacerta aranica*, Arribas, 1997, *Archaeolacerta aranica*, Arribas, 1997; *Iberolacerta aranica*, Arribas, 1997.

## Origen y evolución

La datación y secuencia de diferenciaciones entre las distintas especies de lagartijas pirenaicas, difieren según la aproximación genética empleada.

A partir del estudio de electroforesis de aloenzimas, *Iberolacerta aranica* comienza a diferenciarse tempranamente del antepasado común de *I. aurelioi* y *I. bonnali*, hace aproximadamente entre 2.25 y 1.55 (media de 2) millones de años respectivamente ( $D_{nei}=0.45$  respecto a *I. bonnali* y  $D_{nei}=0.31$  respecto a *I. aurelioi*) coincidiendo con las fases iniciales del Pleistoceno mientras que estas últimas dos especies se habrían diferenciado hace 450.000 años ( $D_{nei}=0.09$  entre *I. aurelioi* e *I. bonnali*) durante el Pleistoceno Medio.

Las diferencias genéticas encontradas en la secuenciación del gen mitocondrial 12S rRNA son aproximadamente de un 2% entre las especies pirenaicas. Eso quiere decir que su diferenciación se remonta según esta técnica y este gen a unos 2 millones de años, es decir, al inicio de las glaciaciones pleistocénicas. Según el método de agregación (distancia o parsimonia -mínimo número de cambios posibles) la especie más diferenciada varía. Con el primero, por distancias aparentemente es la lagartija pirenaica la más diferenciada, pero esto no está tan claro observando las distancias recíprocas entre ellas. Concretamente, la diferencia menor es entre la lagartija pirenaica (*I. bonnali*) y la pallaresa (*I. aurelioi*), que sería de 1.8 % (aprox. 1.8 millones de años de divergencia) y que casa bien con la hipótesis previas basadas en osteología y cariotipos. La distancia genética de la lagartija pallaresa a la aranesa, sería de 2.2% (2.2 millones de años de separación entre las poblaciones de Barlonguere y Orlà -pertenecientes a *I. aranica*- respecto a las de Montroig -ya perteneciente a *I. aurelioi*-). La diferencia entre la aranesa (*I. aranica*) y la pirenaica (*I. bonnali*) es de 2.4% (2.4 millones de años). Si se toma como criterio el árbol de mínima extensión, también aparece la lagartija aranesa como la más diferenciada.

Otro estudio que tiene en cuenta el gen mitocondrial Cyt b (citocromo b) arroja estas diferencias: 6.2 % entre la pirenaica y la pallaresa, 7.4 % entre la pallaresa y la aranesa, y 9.8 % entre la pirenaica y la aranesa. Si se toma en conjunto los tres genes (Cyt b+12s rRNA+CMos; este último, un gen nuclear de evolución muy lenta), las diferencias conservan la misma escala recíproca: 2.5 % entre la pirenaica y la pallaresa, 3 % entre la pallaresa y la aranesa, y 3.7% entre la pirenaica y la aranesa.

Está claro que la barrera más importante es el curso de la Garona , ya que las diferencias más importantes se acumulan en todos los casos entre la lagartija pirenaica (*I. bonnali*) hoy presente al S y W del Valle de Arán, en la Maladeta y Aigües-Tortes, y la lagartija aranesa (*I. aranica*) del Mauberme y sus contrafuertes. Esto debió suceder entre 2.4 millones de años (con el gen 12s rRNA) o alrededor de  $4.2\pm 1.4$  millones de años según la combinación de todos los genes estudiados (3.7% de divergencia). Ambas fechas pueden correlacionarse con el inicio de las glaciaciones, es decir con la presencia intermitente de glaciación en el valle de la Garona , o con el modelado de la cuenca de la Garona que es de finales del Terciario en la forma que lo conocemos hoy en día.

La segunda barrera más importante es el estrecho margen "en filo de cuchillo" que separa el Tuc de Mill del Macizo de Mont-Roig (al menos, es la zona en la que actualmente no vive ninguna especie de este grupo de lagartijas), que separó a la lagartija aranesa de la pallaresa, cuyo aislamiento entre poblaciones debió darse entre 2.2 millones de años (gen 12s rRNA) y  $3.8\pm 1.4$  millones de años con el combinado de genes (3% de divergencia). El aislamiento debe estar relacionado, al igual que en el caso anterior con el modelado del relieve (haciéndose la zona alpina de crestas muy estrecha) probablemente por acción de los glaciares de la alta Noguera Pallaresa.

La tercera barrera es el valle de la Noguera Pallaresa , también glaciación, una situación muy parecida a la Garona , que separó las poblaciones de lagartija pirenaica de las de la pallaresa

hace unos 1.8 millones de años (gen 12s rRNA) o bien cerca de  $4.2 \pm 1.4$  millones de años (un 2.5% de divergencia).

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 a la dinámica de aparición glacial o de sobreexcavación por éstos de las altas cuencas de la Garona y la Noguera Pallaresa.

El tratamiento de las distancias mutuas entre las especies pirenaicas no resuelve las relaciones de parentesco entre ellas de forma inequívoca. Según el algoritmo de agregación (el método de construcción de árbol), la lagartija aranesa aparece como especie hermana de las otras dos (la pallaresa y la pirenaica serían más parientes entre sí) o bien sólo de la lagartija pallaresa (siendo entonces la pirenaica la más diferenciada). La primera hipótesis: (aranesa (pirenaica+pallaresa)) coincide con los resultados más plausibles de la osteología y cromosomas, mientras que la segunda (pirenaica (pallaresa+aranesa)) coincide con la del estudio de los microsatélites del DNA (Mayer y Arribas, 1996; Arribas, 1997; Mayer y Arribas, 2003; Carranza et al., 2004; Crochet et al., 2004).

## Descripción

### Folidosis

De 0 a 9 (3,3) 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 circumanales.

Las escamas rostral e internasal están siempre en amplio contacto (100 % de los ejemplares estudiados); La escama postocular y la parietal se encuentran usualmente en contacto (en el 70.6 % de los especímenes estudiados en ambos lados, y en un 9 % sólo en un lado), así como la supranasal y loreal (91.9 % de los especímenes en ambos lados, y en un 6.2 sólo en un sitio). Usualmente sólo existe 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* del Caucaso (si una disposición temporal similar aparece en algunas *I. bonnali*, la escama intermedia es usualmente mucho más pequeña que la masetérica y la timpánica) (Figura 1). Alteraciones en las escamas de la cabeza (placas fusionadas, partidas o deformes) son muy frecuentes.

### Coloración

Coloración dorsal de tono pardogrisáceo, más o menos claro u oscuro según el color del sustrato que habitan, ocasionalmente con un reflejo oliváceo claro, especialmente en los individuos que han mudado recientemente. Algunos machos presentan el dorso de color verde malaquita (un tono verdeazulado) sobre el grisáceo de fondo (cerca de un 12%). A lo largo del dorso, dos bandas paravertebrales oscuras (80% de los machos y 60% de las hembras).

Pecho y vientre sin pigmento de color, habitualmente en diversos tonos de blanco, ocasionalmente con un reflejo verdoso o azulado que aparece asociado a los tonos malaquita en el dorso y que no es pigmento sino un reflejo (color físico).

La región ventral está frecuentemente moteada de negro en los rebordes anteriores de las escamas, especialmente en los machos (90% de los machos y el 30% de las hembras). Pueden existir puntos azules en las escamas ventrales más externas de algunos machos (sólo excepcionalmente y muy pocos en alguna hembra), pero son bastante raros (10%) y parecen estar localizados en zonas muy concretas.

Albinismo: Se conocen ejemplares (tres) con zonas despigmentadas en el cuerpo. Usualmente son pequeñas manchas blanco amarillentas, excepto en un ejemplar en el que una banda despigmentada le corría a lo largo de la cola regenerada.

Melanismo: Recientemente se han hallado animales muy oscuros (aunque no completamente negros), de un gris pizarra muy oscuro, tanto por el dorso como en el vientre.

Ejemplares "concolor": A veces se observan ejemplares anormalmente claros en algún punto concreto. Esos animales presentan el diseño oscuro desaparecido, pero en dos grados, unos completamente desaparecido y otros sólo 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 (Arribas, 2001).



Figura 1. hembra de lagartija aranesa. © O. Arribas.



Figura 2. Aspecto ventral de la lagartija aranesa. © O. Arribas.

### Tamaño

Las hembras de *I. aranica* tienen usualmente mayor talla que los machos (machos: media = 53,84 mm ; hembras: media = 56,62 mm ). Las diferencias entre ambos sexos son muy significativas. El macho mayor encontrado presentaba una longitud de 61,8 mm desde el extremo del morro hasta la cloaca (ano) y la hembra mayor 66,88 mm . Los miembros anteriores miden de 28.31 a 38.41 % (33.13 %) de la longitud del cuerpo (LCC) en los machos, y de 22.36 % a 38.28 % (30.95 %) en las hembras. El miembro posterior mide desde un 39.32 % a un 53.47 % (45.50 %) de la LCC en los machos, y de un 36.91 % a un 52.41 % (42.31 %) en las hembras. La longitud del píleo (cabeza) representa de 1.82 a 2.83 (1.96) veces su anchura. La placa masetérica mide de un 34.84 a un 57.5 % (46.03 %) de la longitud de la escama parietal, y de un 21.48 % a 55 % (42.1 %) en las hembras. La placa timpánica mide de 0 (no diferenciada) a un 61.53 % (44.96 %) de la longitud de la escama parietal. La placa anal mide de un 40.42 a un 84.71% (60.11 %) en longitud respecto a su anchura en los machos, y de un 45.71 a un 85.86 % (68.98 %) en las hembras.

### Variación geográfica en la coloración

La mayor variación se da en la coloración dorsal, que parece seleccionarse según proporcione mejor o peor camuflaje a los animales en el sustrato rocoso en el que viven. En rocas calcáreas, las lagartijas son frecuentemente muy claras (por ejemplo en la zona de Liat y algunas de la Sierra de Armeros), mientras que sobre pizarras y esquistos son muy oscuras, añadiéndose además el factor del polvillo negro procedente de estas últimas que impregna profundamente (coloración cosmética) a los animales. Sobre filitas (como en Forcall) son también bastante claras.

### Variaciones de la coloración con la edad

Crías recién nacidas (primer año de calendario): dorso gris o pardogrisáceo como en los adultos, usualmente uniforme (raramente con las dos líneas paravertebrales ligeramente indicadas), y con las dos bandas dorsales bien visibles. Vientre blanco, con un conspicuo moteado negro en el reborde anterior de las escamas ventrales, muy desarrollado en relación con los adultos. Cola usualmente gris, como el dorso (S<sup>a</sup> de Armeros, Coll de Barrados) o azulada (Orlà), a veces simplemente blanquecina (diferente del dorso, pero sin desarrollar el pigmento de color).

Ejemplares jóvenes y subadultos (hasta su tercer año de calendario incluido) son muy similares al patrón de coloración descrito para las crías recién nacidas, pero sin ningún color vivo presente en la cola, procedan de donde procedan (el color, de estar presente, 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). Diseño dorsal: las líneas paravertebrales de puntos y las dorsolaterales [=supratemporales] (si están presentes, sólo en la parte más anterior del dorso) aparecen progresivamente en los subadultos (hasta su tercer año de calendario).

Adultos (coloración desde el cuarto año de calendario) muy similar al patrón básico de los juveniles, con un diseño ventral oscuro comparativamente menos extendido en cada escama que en éstos (Arribas, 1993, 2001).

### **Cariotipo**

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 bibráquiales y 16 monobráquiales, similares a los de *I. aurelioi* en su morfología; y meiocitos con 13 pares de homólogos. Contrariamente a las otras dos especies pirenaicas de *Iberolacerta* (*Pyrenesaura*), los cromosomas sexuales no son discernibles por técnicas convencionales de tinción. *I. aranica* debe poseer un sistema ZW de cromosomas sexuales, homomórficos y homocromáticos, ya que se asume que todos los lacértidos presentan heterogameta sexual femenina independientemente de que sea discernible o no citológicamente.

El NOR está presente en posición telomérica en el brazo largo del tercer par de cromosomas (tipo-L) como en las otras *Iberolacerta* (*Pyrenesaura*).

El bandeo C revela intensas bandas centroméricas en los cromosomas monobráquiales y débiles bandas centroméricas y pericentroméricas en los bibráquiales. Las bandas centroméricas son completamente digeridas por el encima Alu I, mientras que las pericentroméricas de los tres primeros bibráquiales, la subtelomérica asociada al NOR y la intensa pericentromérica del séptimo par (monobráquial) son resistentes a esta tinción. Sólo 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).

### **Osteología**

Cráneo con los procesos anterodistal del postfrontal y anteromedial del postorbital presentes y bien desarrollados, lo que la distingue de las dos otras especies pirenaicas. El hueso postorbital es ligeramente más largo o subigual que el postfrontal. La sutura entre el postorbital y el escamoso ocupa cerca de la mitad de la su longitud. Premaxila con siete dientes y un proceso nasal esbelto, de bordes subparalelos (en algún ejemplar aparece algo ensanchado hacia su ápice, que toma un aspecto sublancheolado, incluso con dos o tres prolongaciones en su ápice). De 14 a 17 dientes maxilares (media 15.41) y de 16 a 20 (media 18.58) dientes en el dentario. Dientes bicúspides dominantes sobre los monocúspides.

Los machos usualmente tienen 26 vértebras presacrales, y las hembras 27. La tercera vértebra tiene frecuentemente asociada una vértebra osea corta. Fórmula esternal-xifiesternal (3+2). Fontanela esternal oval o redondeada. Clavículas abiertas (marginadas) e interclavícula cruciforme típica (razón entre las ramas anterior y posterior de 0.20 a 0.35, media 0.26).

Usualmente seis vertebras dorsales posteriores cortas (un macho joven de Orlà presentaba cinco). La primera vertebra preautotómica caudal con procesos perpendiculares sólo en su parte anterior (tipo-A). (Arribas, 1998).

### Hemipenes

El aspecto general de los hemipenes es muy parecido a las de las otras especies de *Iberolacerta*. Contrariamente a *I. aurelioi* que tiene a igualdad de tamaño del animal, hemipenes sensiblemente más pequeños (y por tanto base de la cola menos ancha en los machos), *I. aranica* comparte con *I. bonnali* los hemipenes de “talla normal”, pero se distingue de ésta 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), aunque se han observado algunos tuberculos de esta ornamentación claramente coroniformes en uno de los ejemplares estudiados. Todos estos datos se refieren a machos estudiados antes de la época de puesta de huevos por parte de las hembras (Arribas, 2007).

### Datos aloencimáticos

Esta especie difiere de *I. aurelioi* en tres alelos (AK, MDH-1 y GOT-1), y de *I. bonnali* en cuatro alelos (AK, MDH-1, GOT-1 y PGM-2).

### Variación geográfica

Monotípica. La mayor parte de las diferencias entre las poblaciones de *I. aranica* vienen 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.

La población estudiada del valle del Forcall es moderadamente saxícola, lo que en los machos produce un mayor pronunciamiento de las diferencias con las otras dos submuestras estudiadas, que pueden clasificarse como lagartijas "de suelo", con patas más cortas. En el caso de las hembras, las diferencias entre poblaciones son mucho menos pronunciadas, pero aún así, son también las del Forcall las más diferenciadas. No obstante esta diferencia es totalmente ecofenotípica y no existe ninguna diferencia genética entre toda las poblaciones estudiadas. La especie parece seguir un modelo de metapoblaciones mas o menos conectadas (especialmente por juveniles) y con un solo refugio pleistocénico reciente.

### Hábitat

La lagartija aranesa habita zonas supraforestales de alta montaña, es decir, vive por encima del nivel natural del arbolado en áreas que van de los 1.940 m a los 2.540 m sobre sustratos rocosos y en áreas dispersas caracterizadas por un periodo 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 fotoperiodo (horas de luz) y la cobertura nival. Por supuesto, habitan vertientes de solana (orientación sur). Dentro de estas orientaciones generales al sur, la microtopología juega un papel fundamental y las localidades de lagartijas de montaña aparecen más bien en orientaciones este (Figuras 1 y 2).



**Figura 1.** Hábitat de la lagartija aranesa. Rocas calcáreas en la Sèrra d'Arneros. © O. Arribas.



**Figura 2.** Hábitat de la lagartija aranesa. Canchales y afloramientos de rocas en el alto valle del Forcall. © O. Arribas.

La especie habita en afloramientos rocosos, taludes de roca, piedras o cascajo, 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.

El sol de la mañana parece mucho más importante para las lagartijas aranesas que el sol de tarde.

La nieve cubre el suelo del piso alpino de forma continua durante un periodo que va de los 6 a los 9 meses, según las zonas. Además hay siete meses de heladas nocturnas continuas que igualmente son frecuentes durante otros dos o tres meses más. Finalmente, cabe indicar que a esa altura las precipitaciones en forma de nieve pueden caer de forma esporádica en cualquier momento del año, incluyendo los meses de julio y agosto. Hacia mitad de junio, ya en pleno periodo reproductor, es frecuente que un temporal de nieve cubra el suelo en todo el piso alpino pirenaico. También es característico que hacia mitad de septiembre o en el segundo tercio de este mes, el primer temporal serio, parecido al de junio, marque el inicio de la retirada hacia los abrigos invernales (Arribas, 1998, 1999).

Inclinación del terreno. Sobre 335 ejemplares observados, la inclinación media del terreno es de unos 35°. Durante el periodo prereproductor la media de las pendientes es de 37° mientras que en el periodo postreproductor se encuentran en lugares algo más llanos con una pendiente media de 32,8°. 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.

Porcentaje de roca. El porcentaje de roca de los lugares habitados por la lagartija aranesa (360 observaciones) oscila alrededor del 30 % de cobertura rocosa. Durante el periodo pre-reproductor, la media en el porcentaje de roca de los lugares utilizados es del 25 %. Por el contrario, durante el periodo postreproductor la media del porcentaje de roca sube al 40 %.

Porcentaje de piedras sueltas (pedregales y gleras). El porcentaje de piedras sueltas en los lugares de localización de las lagartijas aranesas 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 periodo pre-reproductivo la cobertura media de piedras es 28,29% y durante el periodo post-reproductivo la cobertura media de piedras es 16,75%.

Porcentaje de tierra desnuda. El porcentaje de tierra desnuda en los lugares de observación de lagartijas aranesas es del 4%.

Porcentaje de arbustos. Aunque en zonas cercanas a las habitadas por las lagartijas se dan algunos arbustos (gayuba, arándanos, rododendros), no los hemos encontrado nunca en las zonas habitadas por *I. aranica*.

Porcentaje de hierba. El porcentaje de hierba a lo largo de toda la época de actividad oscila alrededor del 20 %. En el periodo pre-reproductor la media es de 27,58 %, y durante el periodo post-reproductor, las lagartijas usan un hábitat con algo más de cobertura herbácea, con una media de 32,64% (Arribas, 2007).

### **Abundancia**

Se han calculado densidades de unos 78 indivs/ha (33,3 adultos y 44,4 juveniles por hectárea) y en un sitio óptimo de hasta 600 ejs/ha (Arribas, 2007).

### **Estatus de conservación**

Categoría Mundial IUCN (2008): CR B1ab(iii). Se justifica porque la extensión de su presencia es menor de 100 km<sup>2</sup>, su distribución está severamente fragmentada y hay un declive continuo en la extensión y calidad de su hábitat (Pérez-Mellado y Cheylan, 2006; Pérez-Mellado et al., 2009<sup>1</sup>).

Categoría IUCN para España (2002): En Peligro Crítico CR B1+2abcd. Se justifica por tener un área potencial menor de 100 km<sup>2</sup> severamente fragmentada, con declive continuado de poblaciones en presencia/ausencia, área de ocupación, calidad del hábitat y número de localidades (Arribas, 2002).

*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.

### **Amenazas**

Las amenazas sobre la especie se centran en una serie de temas y actuaciones que se desglosan a continuación, extraídas del borrador del Plan de recuperación de la lagartija aranesa, en proceso de aprobación por la Generalitat de Catalunya.

#### Lluvia ácida

El dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), procedente de zonas de emisión lejanas, puede caer sobre las paredes a barlovento de la crestas de la montaña, o bien por remolinos, acumularse a sotavento. Las frecuentes lluvias ayudan a que los contaminantes no pasen de largo sino que precipiten. Si caen con o en la nieve, quedan retenidos hasta la fusión de ésta. Localmente, otras actividades como las quemadas de vegetación de cualquier tipo y sobre todo los tubos de escape de los coches (tanto más abundantes cuanto mayores sean las instalaciones turísticas en la zona) o las calefacciones son los responsables de la emisión de este tipo de contaminantes. Todos ellos, pero sobre todo los dos últimos, están relacionados directamente con el número de visitantes que reciben las zonas turísticas más bajas.

### Cambio climático

Como especie adaptada a la vida en la alta montaña, si el clima continúa recalentándose, la lagartija aranesa irá retrocediendo cada vez más hacia las alturas, reduciendo la superficie que ocupan y aumentando el aislamiento de forma exponencial conforme se retiren hacia los picos más altos.

### Sobrepastoreo

Como actividad tradicional y respetuosa con el medio ambiente, el pastoreo extensivo, al modo tradicional que se ha venido efectuando, es un tipo de tarea muy deseable para la correcta y rentable gestión de los hábitats de montaña. Sin embargo, el sobrepastoreo puede producir pérdida de la diversidad estructural y taxonómica de los prados, pérdida de comunidades vegetales sensibles y pisoteo (destrucción directa de especies vegetales y animales, compactación, erosión, pérdida de nidos en aves, etc...).

### Quemas de vegetación

Las quemas de brezo, si son “de grano fino”, es decir, muy cuidadosas y de superficies muy pequeñas, suelen favorecer el mosaico de vegetación y la diversidad. Si por el contrario las quemas afectan a grandes extensiones de vegetación, favorecen la uniformización y la invasión por plantas no deseables.

### Replantaciones forestales en altura

La plantación de árboles en zonas por encima del límite natural del arbolado es totalmente desaconsejable. Las “replantaciones” con coníferas andinas de partes altas del río Barradós y Unhola, además de no haber resultado exitosas, constituyen un impacto visual y un peligro de erosión continuo.

### Actividades turísticas

El senderismo y la construcción de refugios afectan a la flora y la fauna, producen modificaciones del hábitat, además de basura y excretas humanas. Los senderos, refugios y vivaques ayudan a penetrar en áreas remotas que son refugios de la vida salvaje. Las motos fuera de pista constituyen un problema serio en algunas zonas como el Coll de Barradós.

### Pistas forestales

Las pistas forestales facilitan y aumentan el acceso a áreas silvestres tanto de peatones como de vehículos y atraen excursionistas que generan múltiples tipos de alteraciones a la fauna y vegetación, así como molestias al propio ganado extensivo.

### Estaciones de esquí

Las estaciones de esquí son las infraestructuras más destructivas para el hábitat que pueden desarrollarse dentro del área de *I. aranica*. Además de la destrucción de la vegetación, producen un labrado de laderas, deterioro ambiental general, polución, deslizamiento de tierras y contaminación de las aguas.

Los accesos a las estaciones permiten también la llegada de muchas personas a las zonas altas, especialmente si remontes y pistas están abiertos durante el verano. La apertura de accesos todo el año favorece la sobrefrecuentación de zonas poco accesibles. De esta presencia humana se derivan molestias y posibilidad de furtivo de ejemplares como impactos más severos. Se favorece el pisoteo de la vegetación, y la presencia de posibles depredadores oportunistas (zorros, córvidos, etc...) atraídos por los residuos y restos de alimentos que dejan los seres humanos.

Además, las propias estaciones de esquí eliminan las piedras de las pistas para evitar deterioros del material o lesiones fortuitas de los esquiadores.

En el caso de *I. aranica*, la situación es particularmente grave ya que su diminuta área de distribución tiene en su interior, al menos, dos proyectos de pistas de esquí alpino que podrían desarrollarse en un futuro próximo. En la vertiente francesa, en la zona del Haut Birós existen proyectos al respecto. En la zona del Valle de Arán, toda la localidad típica de la especie (las solanas de Armeros) y las umbrías de Areño, quedan encuadradas dentro de un proyecto de estación de esquí en la cabecera del río Barradós según queda reflejado en el Pla Rector d'Us i Gestió del Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici.

La fabricación de nieve artificial también es nociva en general para el medio ambiente. Además de los efectos sobre la fenología (el calendario vital) de las plantas de las zonas artificialmente innivadas, se produce una contaminación de los acuíferos por los agentes químicos presentes en la nieve fabricada (principalmente sales y patógenos vegetales, ver más abajo).

Además, los cañones de nieve incrementan los ruidos, la contaminación atmosférica y para su construcción y funcionamiento exigen profundas modificaciones del paisaje, con construcción de pistas de acceso y mantenimiento, cimentación de los cañones (almohadillas de cemento), cables de acero, captaciones de agua, etc.

En cuanto a los aditivos para la fabricación de nieve son dos: un nucleador y un compactador. El compactador (PTX 311) es Nitrato Amónico ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) y tiene la facultad de endurecer la nieve de las vertientes, lo que facilita el deslizamiento y las carreras sobre la nieve. El nitrato amónico se usa como fertilizante y para la fabricación de explosivos. Cambia la composición de la vegetación, por exceso de nutrientes. El nucleador (SNOMAX) es un polvo de nucleación activo hecho de bacterias fitopatógenas (*Pseudomonas syringae*) y que ayuda a la producción de nieve a temperaturas superiores a las naturales, ayudando como núcleo de congelación de los copos artificiales.

#### Urbanizaciones de montaña

Los complejos a pie de ladera, destinados a los visitantes de las estaciones de esquí, atraen más gente hacia las cumbres cercanas durante el verano, especialmente si los accesos y remontes continúan abiertos durante el verano. Además, las basuras producidas por las actividades humanas en estos sitios aumentan el número y densidad de depredadores oportunistas (zorros, cuervos, cornejas).

#### Infraestructuras hidroeléctricas

Algunos de los hábitats predilectos de las lagartijas se encuentran a orilla de lagos glaciales. Si se represan los lagos, estos hábitats se inundan, por lo que se pierden para las especies terrestres. Debe evitarse el desfigurado de los lagos mediante estas operaciones en las zonas habitadas por la lagartija aranesa. En caso de hacerse, debe preverse el correspondiente efecto y su corrección en el correspondiente informe y declaración de impacto ambiental.

#### Explotaciones mineras

Aunque difícilmente rentables en la actualidad, la presencia histórica de minas en la zona, no hace descabellada su presencia y reutilización. Existe un proyecto de un posible campo de trabajo de recuperación de las antiguas minas de Liat (Arribas, 2007).

### **Medidas de conservación**

La práctica totalidad del área aranesa, y por ende española, de la lagartija aranesa queda dentro del área incluida en el proyecto de *Parc Natural dera val d'Aran*, que no obstante no se ha definido todavía. Toda la zona de distribución española de la lagartija aranesa queda dentro de la Reserva Nacional de Caza de Pallars-Alto Arán, creada en 1966 y que contiene 94.931 ha. El PEIN de Sant Joan de Torán coge de la distribución de *I. aranica* el extremo de Mauberme hacia Crabera. El de Alt Aneu tiene los límites propuestos para en 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 dos espacios diminutos protegen zonas de *I. aranica*, "Cigalere" (una gruta como "site classé" creada en 1981 y que protege tan sólo una hectárea alrededor de la boca de la cueva) e "Isard" (Reserve Biologique Domaniale por su avifauna forestal, y que es muy dudoso que contenga *I. aranica*). La parte de la umbría francesa desde Crabère hasta el Macizo de la Pica d'Estats queda incluida dentro de otra zona de protección para las aves ("Melles-Aoueran, Artigascou-Valier") mientras que una estrecha franja que incluiría El Malh de Bolard y la parte francesa del Port d'Orlà, también con *I. aranica* quedan dentro del espacio de "Valier" (Réserve domaniale de chasse, creada en 1937 y que cubre 9.037 ha en total).

Es necesario emprender acciones de educación ambiental respecto a esta especie no solamente dirigida al público en general, sino específicamente para el público aranés de cara a concienciar del tesoro natural y exclusivo que supone, creando un sentimiento de preocupación, interés y orgullo, con búsqueda, según la disponibilidad económica y el interés de la administración competente, de incentivos económicos, éticos y estéticos sobre la especie. En este sentido se ha hecho campaña con trípticos y charlas en los colegios e institutos de la comarca, así como se ha publicado un libro monográfico sobre la especie (Arribas, 2007).

Un seguimiento anual o plurianual de las zonas claves es aconsejable para detectar posibles amenazas o problemas en las poblaciones.

Otras contribuciones: 1. Alfredo Salvador. 25-08-2009

## Distribución

Es endémica del Macizo de Mauberge y sus contrafuertes, llegando por la vertiente norte francesa hasta las inmediaciones del Mont Valier. Ha sido hallada sólo en 4 cuadrículas de U.T.M. 10 x 10 (hasta seis si contamos las francesas), en localidades que van de 1.940 m (1.900 en Francia) a 2.540 m. Hasta la fecha ha sido localizada en 26 cuadrículas U.T.M. de 1 x 1 km y su área potencial, cubre un máximo de 36 cuadrículas U.T.M. de 1 km de lado. Cerca del 90 % de su área cae dentro de territorio español (Valle de Arán, Catalunya, España) y el resto (apenas un 10 %, en el Ariège francés).

El núcleo de su distribución está en la zona del Tuc de Maubèrme. Desde aquí, se extiende hacia el NW a lo largo de la frontera hispano-francesa hasta el Tuc de Crabèra ( 2.630 m ). Desde Maubèrme, se extiende hacia el sur, pasando por el circo del Estany de Liat, alcanzando la Serra d'Armeros y la Serra de Pica Palomera, desde donde la especie desborda hasta el Coll de Barrados. La localidad más occidental conocida en este contrafuerte montañoso es el Estany Negre de Güerri (en la zona de "Es Estanhons"). El límite meridional de la especie corre hacia el este a través del Coll de Barrados y falta al otro lado en hábitats aparentemente propicios de la S<sup>a</sup> de Arenyo. Mantiene su rango altitudinal por encima de los 1.900 m en el valle del río Unhola, donde la especie desciende hasta la Cabana des Calhaus. Desde aquí, su límite pasa en dirección noreste, a través del Arriu des Calhaus hasta las cercanías del Lac de Montoliu. Hacia el este, a lo largo de una línea imprecisa, incluso discontinua, reaparece en el Mahl de Bolard y en la parte izquierda (siempre en el sentido de desagüe) de la Ribera d'Orlà (Port d'Orlà). El límite este de la distribución de la especie está en algún punto entre el Port d'Orlà y el Tuc de Mill (Barlonguere), donde la especie está ya ausente, así como de más al este, al menos en la vertiente sur. Posiblemente, la falla geológica que pasa a través del Trauc de Lesca (Port d'Esca) con su cambio de material geológico constituya el límite de distribución de la especie en esta estrecha cresta de montaña. Por el lado francés apenas desborda la frontera hacia el norte, de W a E desde el Tuc de Crabere, Etaing d'Araing, Bentaillou, Malh de Bulard, Port d'Orle (Orlà, "Muntanyes de Barlonguère"). Recientemente (Pottier y Garric, 2006) ha sido hallada en tres puntos de la vertiente norte del Neouvielle (al S del Etang d'Eychelle, Bethmale, 1.900 m ; Les Clots de Garies, al NE del Pic de Pomebrunet; y en el Col d'Estiouere, 2.300 m ), de donde se suponía la presencia pero no había sido confirmada (Arribas, 1993), lo que reduce la discontinuidad con *I. aurelioi* de 20 km a unos 15 km. En la vertiente ibérica de esta misma zona la especie ha sido buscada a fondo y no parece vivir en absoluto (Arribas, 1993, 1997, 2002, 2007).

## Ecología trófica

La alimentación todavía no ha sido estudiada 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 observado también que los saltamontes constituyen la base de la alimentación hacia el final del verano, en que son muy abundantes y escasean otras presas debido a que el ambiente está ya muy seco. En esta época las deyecciones de las lagartijas quedan teñidas de color rojizo muy característico por los pigmentos estos insectos.

La captura del alimento se efectúa mediante la búsqueda activa en la cual el animal se va moviendo y comiendo 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 periodo 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).

## **Biología de la reproducción**

### Fenología de la reproducción

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).

### Cópula

Cada animal copula con varias parejas. No existe fidelidad entre la pareja de lagartijas. Sólo existe una "guarda" de la hembra durante un rato tras la cópula. Esta guarda evita que otros machos puedan inseminarla.

La cópula en sí es muy breve y posiblemente ambos hemipenes son introducidos indistintamente y de forma alternativa. Existen tapones copulatorios, es decir, tapones formados de una sustancia que se coagula en la parte baja de las vías genitales femeninas evitando que el esperma se salga (o que el de un macho rival entre) (Arribas y Galán, 2005, Arribas, 2007).

### Época de puesta

La puesta en la lagartija aranesa, única, 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).

### Duración, hora y sitio de la puesta

La puesta tiene lugar siempre durante el día, probablemente por cuestiones de actividad y temperatura, aunque puede tener lugar casi a cualquier hora del día. Así, las puestas controladas tuvieron lugar entre las 8 horas y las 23 horas GMT. La mediana de la hora de la puesta es hacia las 14 horas GMT (las horas más cálidas del día). El 50 % de las puestas tienen lugar entre las 11.30 y las 17.30, y el 80 % entre las 10 y las 19 horas (n = 49).

Desde que encuentra un sitio en el que deciden poner, hasta que pone los huevos, con frecuencia pasan cerca de 24 h cavando, y en algún caso, varios días cavando aquí y allá. En la lagartija aranesa, 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 horas, y ello debido a que la hembra quedó inactiva durante la noche). En un caso concreto, una hembra que había puesto dos huevos a las 12 GMT (mediodía), puso el tercero 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 de 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 da idea del 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 y Galán, 2005, Arribas, 2007).

#### Puesta

La lagartija aranesa hace una sola puesta anual. El tamaño medio de puesta es de 3,44 huevos y el rango va de dos a cinco huevos ( $n = 54$ ). Dos huevos es el tamaño de puesta de las hembras primerizas, y cinco el de las más grandes.

La longitud media de los huevos en la lagartija aranesa es de 12,59 mm (de 10,09 a 15,3 mm) y la anchura de 7,65 mm (6,8 a 11,1 mm), de un total de 95 huevos medidos. El volumen total de esos huevos es de 393,68 mm<sup>3</sup> en media (de 276,58 a 954,78 mm<sup>3</sup>). El peso de los huevos es de 0,46 gr (de 0,3 a 1,1).

El volumen total de la puesta en *I. aranica* es de 1338,27 mm<sup>3</sup> (de 847,86 a 2332,67). La cuantía de la puesta está significativamente correlacionada con el tamaño de la hembra (SVL) ( $r = 0.64$ ); sin embargo, no está correlacionada 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).

#### Tendencia al viviparismo

Los huevos son depositados en un estado de desarrollo embrionario relativamente avanzado: del estadio 30 ( $n = 5$ ), 31 ( $n = 7$ ), 32 ( $n = 3$ ) al 33 ( $n = 1$ ) de las tablas de Dufaure y Hubert, que son las usadas en embriología de lacértidos. Es decir, los huevos son puestos ya con un embrión en su interior en el que son visibles los ojos y unos rudimentos de patas (Arribas y Galán, 2005, Arribas, 2007).

#### Duración de la incubación

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).

#### Eclosión

La cría se abre camino rompiendo la cáscara apergaminada del huevo mediante el denominado "diente de huevo", un verdadero diente que sobresale del premaxilar hacia adelante y que cae a las pocas horas de la eclosión. En la lagartija aranesa el diente de huevo tiene forma subtrapezoidal o subrectangular en visión superior, de bordes redondeados.

La eclosión puede suceder prácticamente a cualquier hora del día o de la noche (hemos registrado eclosiones de las 0 a las 23 horas). Así la mediana de las horas de eclosión dentro del día es las 12 GTM (hora solar), el 50% de las eclosiones sucede entre las 8 y las 16.25 horas GTM y el 80 % entre las 6 y las 22 horas.

Normalmente, la salida del huevo es muy rápida. La eclosión, desde que rasga el huevo hasta que sale definitivamente de él es de 0 a 28 horas (media de 7,34 horas). El 50 % de las salidas definitivas del huevo son entre las 2 y las 10 horas de haber comenzado a rasgar el huevo, y el 80 % cae dentro del intervalo de 0 a 15,8 horas.

En la lagartija aranesa el diente de huevo cae entre 1 y 47 horas 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 horas, y el 80 % entre las 12 y las 36 horas (Arribas y Galán, 2005, Arribas, 2007).

#### Tamaño de las crías recién nacidas

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 0,2 a 0,5). 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, probablemente, la tendencia es a 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).

### Crecimiento

-*Nacimiento (1 CY)*: Al nacer hacia final de verano (periodo 1, primer año de calendario=1CY) las crías miden 25,49 mm de longitud de cabeza y cuerpo, oscilando de 21,5 a 28,75 mm ( $n = 106$ ).

-*Segundo año de vida (2 CY)*: Al final de la primavera e inicio del verano (per. 2, 2CY), tras su primera invernada, miden 30,06 mm de media, oscilando entre 27,08 y 33,7 mm ( $n = 10$ ). En la segunda mitad del verano (per. 3, 2CY) miden 34,73 mm de media, oscilando de 29,82 a 38,96 mm ( $n = 20$ ).

-*Tercer año de vida (3CY)*: Al final de la primavera e inicio del verano (per. 4, 3CY), tras su segunda invernada, miden 38,56 mm de media, oscilando de 35,7 a 48,1 mm ( $n = 16$ ). En la segunda mitad del verano (per. 5, 3CY) las crías miden 40,54 mm , oscilando de 37,28 a 44,9 mm ( $n = 18$ ).

-*Cuarto año de vida (4CY)*: Al final de la primavera e inicio del verano (per. 6, 4CY), tras su tercera invernada, miden 43,41 mm , oscilando de 42,16 a 44,83 mm ( $n = 6$ ). En la segunda mitad del verano (per. 7, 4CY), miden 44,05 mm de media, oscilando de 43,41 a 45,04 mm ( $n = 8$ ).

-*Quinto año de vida (5CY)*: Durante este quinto año de calendario, tras su cuarta invernada y cuando cumplen cuatro de edad, las lagartijas alcanzan el tamaño que puede considerarse como de adultas. Al final de la primavera e inicio del verano (per. 8, 5CY) miden 46,34 mm de media, oscilando de 45,05 a 47,8 mm ( $n = 8$ ) y es posible que se reproduzcan ya. En la segunda mitad del verano (per. 9, 5CY) miden 47,57 mm de media, oscilando de 45,69 a 49,09 mm ( $n = 7$ ) (Arribas y Galán, 2005, Arribas, 2007).

### Muda

En los machos sólo 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 a desde poco más tarde de la mitad de junio y durar en algunos ejemplares hasta cerca de mitad de julio. La segunda muda se da desde el final de julio hasta cerca de mitad de agosto, terminando la muda de la cola hacia final de agosto. 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).

### **Demografía**

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 tenía 45,4 mm . Esta talla es alcanzada cuando el animal tiene cuatro años de edad, es decir, en su quinto año de calendario (se cuenta el año de nacimiento como primer 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 del morro al ano (longitud cabeza-cloaca, SVL). Así, parece que la madurez sexual en las hembras es alcanzada cuando éstas tienen 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.

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).

### Interacciones entre especies

No hay datos. Ampliamente simpátrica y ocasionalmente sintópica con la lagartija vivípara (*Zootoca vivipara*) en las zonas de pastizal pedregoso. Puede ser ocasionalmente encontrada 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).

### Estrategias antipredatorias

Ante el hombre, 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), 42,7% 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 entre 1 y 5 días (media de tres días) (Arribas, 2007).

### Depredadores

El díptero *Sarcophaga protuberans* es un depredador natural de huevos de lagartija. En alta montaña, la puesta de la mosca está sincronizada con la de las lagartijas, las larvas destruyen las puestas de saurio y pupan, no saliendo el adulto hasta pasar un periodo 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).

Por nuestra parte conocemos la depredación segura de *I. aranica* por la víbora aspid (*Vipera aspis zinnikeri*) y por el topillo nival (*Chionomys nivalis*) (Arribas, 2007).

### Parásitos

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 parte han sido substituidas por una masa de color oscuro y consistencia gomosa, como breca seca, y que probablemente son similares a las infecciones bacterianas encontradas en otras especies (Arribas, 2007).

### 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), usualmente hacia la segunda mitad de mayo. Las primeras observaciones de *I. aranica* datan del 16 de junio (2001) en Mauberme, pero es que las localidades no son accesibles hasta esas fechas debido al peligro de aludes o a la presencia de éstos cortando pistas. El momento real de salida de la invernada debe ser parecido a las otras especies que

han podido ser controladas en lugares más accesibles (19 de mayo de 1992 [Monte Perdido] en *I. bonnali*, y 5 de junio de 1994 [Andorra] en *I. aurelioi*).

En las lagartijas pirenaicas, no parece que sea ninguno de los sexos el que aparece antes. Posiblemente lo comprimido del ciclo vital no permite esos desfases, y hay muy poco tiempo para desarrollar el ciclo vital, apareciendo éste como comprimido.

La actividad de las lagartijas con tiempo soleado tiene lugar por la mañana y es casi unimodal (con un sólo 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 ocho horas solares (8 GTM) y las tres de la tarde (3 GTM). La mediana de la actividad (momento en que más animales activos se observan) son las 9,59 GTM. El primer ejemplar observado en actividad fue a las 8,01 GTM mientras que el último a las 14,55 GTM.

Entre las 8 y las 12 GTM tiene lugar la mayor parte de la actividad de las lagartijas. No existen diferencias entre los sexos en esta actividad, ni entre el periodo anterior a la puesta (prerproductivo) y el posterior (postreproductivo).

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, listas para iniciar la actividad sin pasar por el periodo de inmovilidad al sol (Arribas, 2007).

### **Biología térmica**

En un día soleado normal, los animales se exponen al sol junto a sus refugios (calentándose por heliotermia) 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.

Así, es de interés primordial empezar la actividad cuanto antes, de ahí que se calienten ya bajo piedras sin exponerse todavía frías al sol (minimizando el riesgo de depredación), y que la caza sea rápida, ya que en un par de horas la temperatura del sustrato (que no la del aire) se hace inhabitable. También es posible que se desplacen más hacia las zonas que se calientan menos, como la hierba y tierra, conforme avanza la actividad diaria. A media tarde, cuando el sol baja, hacen algunas pequeñas incursiones fuera de los refugios, pero este segundo pico de actividad es mucho más breve y sólo lo hacen algunos individuos. En caso de temperaturas muy desfavorables, tanto por excesivo frío como por calor abrasador, los individuos juveniles, que son capaces de ganar y perder calor muy rápidamente, son los que suelen observarse al descubierto.

La temperatura corporal en la lagartija aranesa va desde los 18,6° C a los 36,5° C (media de 29,21°C). El 50 % de las observaciones caen entre los 27,2° C y los 31,2° C, y el 80 % del total entre los 26,04° C y los 32,3° C. No se aprecian diferencias entre los dos sexos ni entre el periodo pre- y post-reproductivo (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 van desde 9,5°C hasta 27°C (media = 17,81°C). 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 (Arribas, 2007).

### **Dominio vital**

No hay datos.

### **Comportamiento**

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).

## Bibliografía

- Arribas, O. (1993). Intraspecific variability of *Lacerta (Archaeolacerta) bonnali* Lantz, 1927 (Squamata : Sauria : Lacertidae). *Herpetozoa*, 6: 129-140.
- Arribas, O. (1997). *Lacerta aranica* Arribas, 1993. Pp. 213-215. En: Pleguezuelos, J. M. (Ed.). *Distribución y Biogeografía de los Anfibios y Reptiles de España y Portugal*. Monografías de la AHE , vol. 3, Universidad de Granada.
- Arribas, O. (1997). *Morfología, filogenia y biogeografía de las lagartijas de alta montaña de los Pirineos*. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona. 353 pp.
- Arribas, O. (1998). Osteology of the Pyrenean Mountain Lizards and comparison with other species of the collective genus *Archaeolacerta* Mertens, 1921 s.l. from Europe and Asia Minor (Squamata: Lacertidae). *Herpetozoa*, 11: 47-70.
- Arribas, O. J. (1998). Caracterización de los factores fisiográficos, geológicos y climáticos del área de distribución de las lagartijas de alta montaña de los Pirineos (*Iberolacerta* Arribas 1997; subgen. *Pyrenesaura* Arribas 1999) y otros lacértidos del Piso Alpino de los Pirineos. *Lucas Mallada*, 10: 67-85.
- Arribas, O. (1999). Biogeografía del Piso Alpino y su congruencia con la distribución y diferenciación geográfica de las lagartijas de alta montaña de los Pirineos (*Archaeolacerta*, s.l.). *Lucas Mallada*, 9: 9-33.
- Arribas, O. (1999b). Phylogeny and relationships of the mountain lizards of Europe and Near East (*Archaeolacerta* Mertens, 1921, Sensu Lato) and their relationships among the Eurasian Lacertid Radiation. *Russ. J. Herpetol.*, 6: 1-22.
- Arribas, O. (2001). Taxonomic revision of the Iberian 'Archaeolacertae' IV. Diagnosis, morphology and geographic variation of *Iberolacerta aranica* (Arribas, 1993). *Herpetozoa*, 14: 31-54.
- Arribas, O. (2002). *Lacerta aranica* Arribas, 1993. Pp. 215-217. En: Pleguezuelos, J. M., Márquez, R., Lizana, M. (Eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza , Asociación Herpetológica Española, Madrid.
- Arribas, O. J. (2007). *Istòria Naturau e Evolucion dera Cernalha Aranesa, Iberolacerta aranica*. Conselh Generau d'Aran. 446 pp.
- Arribas, O. J., Galán, P. (2005). Reproductive characteristics of the Pyrenean High-Mountain Lizards: *Iberolacerta aranica* (Arribas, 1993), *Ib. aurelioi* (Arribas, 1994) and *Ib. bonnali* (Lantz, 1927). *Animal Biology*, 55 (2): 163-190.
- Carranza, S., Arnold, E. N., Amat, F. (2004). DNA phylogeny of *Lacerta (Iberolacerta)* and other lacertine lizards (Reptilia, Lacertidae). Did competition cause long-term mountain restriction?. *Systematics and Biodiversity*, 2 (1): 57-77.
- Crochet, P. A., Chaline, O., Surget-Groba, Y., Debain, C., Cheylan, M. (2004). Speciation in mountains: phylogeography and phylogeny of the rock lizards genus *Iberolacerta* (Reptilia: Lacertidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 30: 860-866.
- Mayer, W., Arribas, O. (2003). Phylogenetic relationships of the European lacertid genera *Archaeolacerta* and *Iberolacerta* and their relationships to some other 'Archaeolacertae' (sensu lato) from Near East, derived from mitochondrial DNA sequences. *J. Zool. Syst. Evol. Research*, 41: 157-161.
- Odierna, G., Aprea, G., Arribas, O., Capriglione, T., Olmo, E. (1996). The karyology of Iberian Rock Lizards. *Herpetologica*, 52: 542-550.
- Pape, T., Arribas, O. (1999). *Sarcophaga protuberans* Pandelle –An Old World predator of lizard eggs (Diptera: Sarcophagidae; Reptilia: Lacertidae). *Studia dipterologica*, 6: 73-87.

Arribas, O. (2009). Lagartija aranesa – *Iberolacerta aranica*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Marco, A. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>

Pérez-Mellado, V., Cheylan, M. (2006). *Iberolacerta aranica*. In: IUCN 2007. *2007 IUCN Red List of Threatened Species*. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>.

Pérez-Mellado, V., Cheylan, M., Haffner, P. (2009). *Iberolacerta aranica*. En: *IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2009.1. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>.

Pottier, G., Garric, J. (2006). Observations du lézard pyrénéen du Val d'Aran *Iberolacerta (Pyrenesaura) aranica* (Arribas, 1993) (Reptilia, Sauria, Lacertidae) dans le massif du Mont Valier (Ariège, France), nouvelle limite orientale connue de l'espèce. *Bulletin de la Société Herpétologique de France*, 117: 57-64.

Revisión: 25-08-2009