

Lagarto verde occidental – *Lacerta bilineata* Daudin, 1802

Alberto Gosá y Xabier Rubio
Sociedad de Ciencias Aranzadi
C/ Zorroagaina 11; 20014 San Sebastián

Fecha de publicación: 16-07-2013



© X. Rubio

Sinónimos

Lacerta bilineata Daudin, 1802; *Lacertus viridis* Garsault, 1764; *Lacerta viridis bilineata* Engelmann et al., 1993; *Lacerta bilineata* Amann et al., 1997; *Lacerta bilineata* Bischoff, 2005; *Lacerta bilineata chloronota* Rafinesque-Schmaltz, 1810; *Lacerta bilineata chloronota* Böhme et al., 2007; *Lacerta bilineata fejervaryi* Vasvary, 1926; *Lacerta viridis fejervaryi* Vasvary, 1926; *Lacerta viridis fejervaryi* Cevik y Kumlutas, 1999; *Lacerta viridis fejervaryi* Pawlowski et al., 2004; *Lacerta bilineata fejervaryi* Böhme et al., 2007.

Nombres vernáculos

Francés: Lézard vert occidental; alemán: Westliche Smaragdeidechse; italiano: Ramarro occidentale; inglés: Western Green Lizard; catalán: Lluert; Euskera: Musker berdea.

Sistemática

El estatus de *Lacerta bilineata* Daudin, 1802 permanece incierto, aunque su diferenciación con *L. viridis* (Laurenti, 1768) parece probada (Böhme et al., 2007) mediante experiencias de hibridación (Rykena, 1991). Su separación de *L. viridis*, de la que se consideraba previamente una subespecie, es reciente (Amann et al., 1997; Rykena, 2002). Resulta difícil la distinción morfológica entre ambos taxones, porque muchos caracteres se encuentran ampliamente distribuidos, no estando constreñidos a zonas geográficas (Nettmann, 2001), y son incluso más variables dentro de la propia especie que interespecíficamente (Elbing et al., 1997). Sin embargo, algunos rasgos morfológicos propios de los juveniles podrían facilitar el diagnóstico. Es el caso del color de la zona gular y el cuello, que en la forma occidental es verde y en la oriental blanquecina (Rykena, 1991). Boulenger (1920) ya detectó diferencias folidóticas en la cabeza, cuerpo y miembros posteriores en lagartos de las Islas del Canal de la Mancha, Francia y noroeste de Italia, áreas que hoy sabemos están ocupadas por *L. bilineata*. Pero, en definitiva, para aclarar los respectivos estatus se necesitan nuevos análisis con marcadores nucleares y estudios morfológicos detallados de los distintos linajes filogenéticos definidos, así como una determinación más precisa de su distribución y zonas de contacto. Una de éstas parece ser el oeste de Eslovenia (Tvrkovič et al., 1998), restringiéndose ambas formas en Alemania a los extremos suroccidental (*L. bilineata*) y suroriental (*L. viridis*). Entre tanto han surgido argumentos que dificultan la comprensión de la relación entre ambos taxones. *Lacerta viridis* resulta parafilético si *L. bilineata* es ascendido a especie (Godinho et al., 2005), de la misma manera que las subespecies de *L. bilineata*, reconocidas por el ADN mitocondrial, resultarían monofiléticas. Por estos motivos, algunos autores consideran prudente mantener el estatus subespecífico de *bilineata* dentro de *L. viridis* (Harris y Salvador, 2011). Sin embargo, la aceptación actual de la especie *L. bilineata* está bastante extendida (Arnold et al., 2007), por lo que en la presente revisión se ha optado por utilizar dicho nombre, siguiendo el criterio de la lista patrón de los anfibios y reptiles españoles (Carretero et al., 2011), que considera que el problema no radica en los lagartos verdes ibéricos.

Origen y evolución

El registro más antiguo de fósiles del grupo *Lacerta viridis* procede del Mioceno Inferior, de la localidad de Dolnice (República Checa) (Čerňanský, 2010).

Los lagartos verdes agrupados inicialmente bajo la forma *Lacerta viridis* se ajustan a un modelo de especiación derivado de las expansiones holocenas desde los refugios occidental y oriental europeos. *Lacerta viridis* sería el representante oriental y *L. bilineata* el occidental, según ciertos estudios moleculares (Amann et al., 1997; Brückner et al., 2001; Joger et al., 2001).

La presencia de restos de *Lacerta* gr. *viridis* y otras especies de reptiles y anfibios del Pleistoceno Medio en Liguria ha sugerido la posibilidad de inmigraciones cíclicas de estas especies desde sus refugios ibérico y francés (Delfino, 2004). Otros restos pleistocenos se han encontrado en Sicilia (Kotsakis, 1977). También se ha sugerido que el linaje existente al sudoeste de los Balcanes, más estrechamente relacionado con *L. bilineata*, representa una

rama temprana de esta especie, que quedó aislada de las poblaciones occidentales durante un periodo previo glacial pleistoceno (Böhme et al., 2007).

Identificación

Lagarto de mediano tamaño, con escama rostral que generalmente no contacta con el orificio nasal en la población ibérica. Escama occipital triangular, a diferencia de *Lacerta schreiberi* y *Timon lepidus*, que la poseen trapezoidal y de mayor tamaño. Seis series longitudinales de escamas ventrales (las dos centrales y la exterior, más pequeñas), frente a ocho de *L. schreiberi* y 8-10 de *T. lepidus*.

Descripción

Biometría

La longitud cabeza-cuerpo puede sobrepasar los 130 mm, y la cola llega a duplicar el tamaño corporal. Se dispone de datos biométricos de varias poblaciones españolas y francesas, que presentan registros semejantes para la talla y la longitud de la cabeza (Tabla 1). En todos los casos el tamaño es mayor en las hembras, si bien esta diferencia sólo es significativa en una muestra poco numerosa de la población de Beorburu (Navarra). La cabeza es significativamente mayor en los machos de las poblaciones estudiadas en Asturias, Navarra y Guipúzcoa. La longitud de la cola es mayor en los machos (media de 205,89 ± 2,86 (se); n=20) de la población de Orio (Guipúzcoa) que en las hembras (199,17 ± 2,83; n=17), aunque las diferencias no son significativas.

Tabla 1. Biometría (media ± SE / SD) de poblaciones españolas: Asturias y W Cantabria (Braña, 1996), Asturias (Braña, 1984), Beorburu (Gosá, A., inédito), Orio (Gosá, A., inédito) y francesas (Saint-Girons et al., 1989). LCC: longitud cabeza-cuerpo (mm); LCA: longitud de la cabeza (mm). Datos de las poblaciones francesas elaborados con individuos adultos.

Población	LCC			LCA		
	Media	N	Rango	Media	N	Rango
Asturias y W Cantabria (machos)	107,15 ± 7,07 SD	14				
(hembras)	108,54 ± 5,48 SD	13				
Asturias (machos)	108,70 ± 0,65 SD	13		19,73 ± 0,12 SD	13	
(hembras)	110,30 ± 0,39 SD	13		15,92 ± 0,06 SD	12	
Beorburu (Navarra) (machos)	114,46 ± 2,28 SE	9	102,7 - 128	25,53 ± 0,54 SE	9	23,45 - 27,25
(hembras)	123,28 ± 2,34 SE	8	113,7 - 133,1	22,98 ± 0,39 SE	8	21,5 - 24,4
Orio (Guipúzcoa) (machos)	102,97 ± 1,43 SE	29	91,5 - 119,75	24,03 ± 0,38 SE	29	20,7 - 27,65
(hembras)	106,63 ± 1,89 SE	28	91,25 - 125,85	21,55 ± 0,33 SE	27	18,55 - 24,85
La Chevallerai (Loire-Atlantique)	107,59 ± 3,95 SD	29	96 - 119			
Arçay (Vendée)	97,76 ± 3,14 SD	15	94 - 103			

Folidosis

Posee generalmente dos escamas postnasales, y cuatro escamas supralabiales preceden a la escama subocular. De una a tres escamas loreales y preoculares; escama interparietal larga y estrecha. De 15 a 29 escamas gulares en una línea central longitudinal; collar aserrado, compuesto de 5 a 14 escamas; dorsales aquilladas en la zona central, en 39-57 escamas dispuestas en un anillo transversal (media de 48). Las escamas ventrales se disponen en seis series longitudinales y 24 a 29 transversales. De 13 a 23 poros femorales y 20 a 31 laminillas subdigitales bajo el cuarto dedo (Pérez-Mellado, 1997; Salvador y Pleguezuelos, 2002). Se

dispone de datos de folidosis para dos poblaciones españolas (Beorburu en Navarra y Orio en Guipúzcoa; A. Gosá, datos inéditos), que amplían largamente el rango de escamas ventrales trasversales hasta 34. Dichas poblaciones muestran escasas diferencias entre sí (Tablas 2 y 3). El número de gulares es mayor en las hembras de Orio que en las de Beorburu, al igual que ocurre con las escamas del collar de los machos y las hembras de Beorburu. La variabilidad intersexual dentro de cada población es, por el contrario, mayor. Los machos de Orio presentan más escamas dorsales, mientras que las hembras de Orio y Beorburu tienen más series de escamas ventrales trasversales. El número de escamas del collar y el de poros femorales es mayor en los machos de Beorburu.

Tabla 2. Folidosis (media \pm ES) de los machos de dos poblaciones españolas (A. Gosá, datos inéditos). D: dorsales en un anillo en el centro del cuerpo; V: series trasversales de ventrales; G: gulares en una línea longitudinal media; C: escamas del collar; Pf: número mayor de poros femorales; Lsd: laminillas subdigitales bajo el cuarto dedo del pie.

Población		D	V	G	C	Pf	Lsd
Beorburu (Navarra)	Media \pm						
	ES	46,09 \pm 0,78	29,00 \pm 0,38	18,82 \pm 0,48	9,18 \pm 0,18	16,82 \pm 0,33	23,55 \pm 0,43
	N	11	11	11	11	11	11
	Rango	42 - 50	28 - 32	16 - 21	008 - 10	15 - 19	20 - 25
Orio (Guipúzcoa)	Media \pm						
	ES	46,50 \pm 0,36	28,51 \pm 0,13	19,37 \pm 0,23	8,49 \pm 0,13	16,91 \pm 0,20	24,22 \pm 0,20
	N	42	45	41	41	45	36
	Rango	42 - 52	26 - 30	16 - 22	007 - 10	14 - 21	23 - 27

Tabla 3. Folidosis (medias \pm ES) de las hembras de dos poblaciones españolas (A. Gosá, datos inéditos). D: dorsales en un anillo en el centro del cuerpo; V: series trasversales de ventrales; G: gulares en una línea longitudinal media; C: escamas del collar; Pf: número mayor de poros femorales; Lsd: laminillas subdigitales bajo el cuarto dedo del pie.

Población		D	V	G	C	Pf	Lsd
Beorburu (Navarra)	Media \pm				8,36 \pm		
	ES	45,36 \pm 0,72	30,36 \pm 0,45	18,82 \pm 0,30	0,31	15,82 \pm 0,30	23,73 \pm 0,60
	N	11	11	11	11	11	11
	Rango	42 - 49	27 - 32	17 - 20	006 - 10	14 - 17	21 - 26
Orio (Guipúzcoa)	Media \pm				8,53 \pm		
	ES	45,19 \pm 0,31	30,57 \pm 0,20	20,29 \pm 0,37	0,18	16,55 \pm 0,21	24,17 \pm 0,20
	N	32	35	31	30	33	30
	Rango	42 - 48	28 - 34	17 - 27	007 - 11	14 - 19	22 - 27

Diseño y colorido

El colorido de la región dorsal de los adultos, desde la cabeza a la cola, está dominado por tonalidades verdes, constituidas por un fino punteado que, en los machos, combina equilibradamente con puntos negros (Figura 1). El vientre es amarillento, sin manchas. La garganta, zona masetérico-temporal y labial de los machos en celo alcanza intensos tonos azules (Pérez-Mellado, 1997; Barbadillo et al., 1999; Salvador y Pleguezuelos, 2002).



Figura 1. Macho adulto de *L. bilineata*. (C) M. Océn.

En las hembras el fondo es verde y las manchas negras aumentan de tamaño, distribuyéndose irregularmente, con tamaño y densidad muy variables, por el dorso y costados (Figura 2). Una parte de las hembras mantiene en estado adulto dos o cuatro líneas blanquecinas dorsolaterales y costales, más o menos interrumpidas, a veces continuas. Las hembras azulean ligeramente la zona labial durante el periodo de celo. En etapas preadultas algunas presentan colorido de fondo pardo.



Figura 2. Hembra grávida de *L. bilineata*. (C) I. Sanz-Azkue.

El recién nacido es uniformemente pardo u oliváceo, desprovisto de manchas (Figura 3). Las regiones lateral del cuello y temporal inferior se colorean de un suave tono verde amarillento (carácter diagnóstico con *L. viridis*). Los subadultos poseen dos bandas claras en cada costado (Figura 3).



Figura 3. Subadulto de *L. bilineata*. (C) I. Sanz-Azkue.



Figura 4. Juvenil de *L. bilineata*. (C) I. Sanz-Azkue.

Utilizando técnicas de identificación fotográfica se llega a reconocer los individuos por el patrón ornamental de sus escamas cefálicas, que es exclusivo (Elbing y Rykena, 1996), así como por la morfología de las primeras series de escamas ventrales (Steinicke et al., 2000; Sacchi et al., 2010).

Osteología

Los osteodermos temporales sólo pueden observarse en los grandes adultos de ambos sexos, estando ausentes en los menores. Poseen dos hileras paralelas de dientes pterigoides, que faltan en los machos de menor tamaño (Costantini et al., 2010). El último intercentro cervical se encuentra generalmente entre la sexta y la séptima o entre la séptima y la octava vértebras cervicales (Barbadillo y Martínez-Solano, 2002). Difiere netamente de los otros dos grandes lagartos ibéricos (*Timon lepidus* y *L. schreiberi*) en las posiciones de los máximos y mínimos de diversos parámetros osteométricos vertebrales y en el porcentaje de elongación general de las vértebras presacras, que es más marcado en *L. bilineata* (Barbadillo y Sanz, 1983).

Otros caracteres morfológicos

Morfología de las células sanguíneas muy similar en 12 especies europeas de lacértidos, entre ellas *L. bilineata*, pertenecientes a cinco géneros distintos. *L. bilineata* presenta cuatro tipos de granulocitos, los monocitos y trombocitos son semejantes a los de otros lacértidos; linfocitos mononucleares, como en el resto de lacértidos y otros vertebrados (Sacchi et al., 2011b).

Cariotipo

Como en la mayoría de los lacértidos paleárticos, presenta $2n = 38$ cromosomas (36 macrocromosomas acrocéntricos y 2 microcromosomas) (Matthey, 1949). La región del organizador nucleolar (NOR) se localiza en un microcromosoma, como en otros *Lacerta* s. str. (Odierna et al., 1987).

Dimorfismo sexual

Mediante morfometría geométrica se ha demostrado la existencia de dimorfismo sexual para las escamas cefálicas, basado en relaciones alométricas. Estas escamas son generalmente mayores en los machos, que además presentan un acortamiento relativo del área frontal, aumento frontoparietal, prolongación occipital y comba de las escamas parietales, que comprime en la zona media sagital las regiones interparietal y occipital (Bruner et al., 2005). Las escamas cefálicas de los machos adultos suelen presentar una densa carga de manchas verdosas y negras, con puntos amarillentos.

Los machos superan a las hembras en todas las dimensiones de la cabeza, así como las hembras a los machos en la longitud del abdomen, que covaría positivamente con la longitud de la cabeza en ambos sexos, siendo el incremento relativo de la longitud del abdomen con la talla (LCC) mayor en las hembras (Braña, 1996). La ornamentación del dorso difiere entre sexos, estando las hembras provistas de manchas negras de tamaño y disposición variables, presentando con frecuencia líneas longitudinales más o menos interrumpidas de color blanquecino (morfo “bilineata”).

Contrariamente a otras especies de lacértidos no se observa un incremento del tamaño relativo del abdomen con el aumento de la talla, si bien el número de individuos de la muestra de hembras utilizada en la investigación (Asturias) fue notablemente menor que para el resto de especies investigadas. La razón media de la longitud del abdomen con respecto a la cabeza de los machos es semejante a la de los juveniles, pero ambas son significativamente menores que la de las hembras (Braña, 1996).

Variación geográfica

Dentro de las cinco subespecies reconocidas para *Lacerta bilineata* la población ibérica forma parte de *L. b. bilineata*, junto con la francesa y la del norte Adriático (zona de Cres, Croacia), área donde se produce un contacto de *L. b. bilineata* con el linaje del oeste de los Balcanes y el de *L. v. viridis*. *Lacerta b. bilineata* procedería del refugio de los Apeninos, que guardan una parte importante de la diversidad acumulada, junto con el otro refugio reconocido, al oeste de los Balcanes.

Para algunos autores la débil diferenciación entre la mayor parte de las subespecies de *L. bilineata* (*L. b. bilineata*, *L. b. fejevaryi* y *L. b. chlorosecunda*) produce dudas sobre su validez. La mayor consistencia se encontraría en *L. b. chloronota*, constituyendo el linaje del oeste de los Balcanes -todavía innominado- un taxón añadido a este complejo (Böhme et al., 2007).

No se han señalado diferencias dentro de la población ibérica, de la que tampoco existe registro fósil (Pérez-Mellado, 1998).

Hábitat

Se encuentra desde el nivel del mar hasta los 2.160 m en el Sistema Ibérico (Pico de Urbión) (Meijide et al., 1994). En Pirineos alcanza los 1.500 m; en Asturias, 1.300; en el País Vasco, 950 m y en Navarra, 1.100 m (Martínez-Rica, 1979; Braña, 1984; Bea, 1985; Gosá y Bergerandi, 1994; Llorente et al., 1995). Observado sobre matorrales a 30-60 cm de altura en el puerto de Panderrueda (León), a 1.450 m, la mayor parte de las veces sobre sustrato vegetal o refugiado en la vegetación (Arnold, 1987). Trepa con facilidad a los arbustos, donde se asolea desde primeras horas de la mañana. Cava por sí mismo sus refugios o utiliza las galerías excavadas por roedores.

Habita los medios de transición entre pastizales y bosques (Nettmann y Rykena, 1984), ocupando zonas arbustivas húmedas densamente cubiertas, brezales, tojales, setos y bordes de bosque caducifolio, incluidos los encinares húmedos, pinares y prados. En linderos de caminos y taludes soleados, bordes de arroyos (Barbadillo et al., 1999), e incluso en edificaciones en ruinas y pedregales. Muestra una cierta tendencia higrófila en el Cantábrico. Se ha señalado la relación de la especie con el hayedo en la península Ibérica (Martínez-Rica, 1979), estando presente no sólo en los claros de bosque, sino también en zonas umbrías durante el periodo estival (A. Gosá, obs. pers.). En estudios experimentales se ha comprobado que *L. bilineata* frecuenta los microhábitats abiertos y con vegetación, y cuando escapa de un depredador se refugia en zonas con vegetación (Vanhooydonck y Van Damme, 2003).

Abundancia

En el Alto Porma (León) la densidad media es de 18,7 individuos / ha y la máxima de 25 (Delibes y Salvador, 1986); en dos poblaciones de la Vendée, de 12 a 13 ind. / ha (Spitz, 1971) y 54-81 ind. / ha (Saint Girons et al., 1989), respectivamente. En una población de Loire-Atlantique se ha estimado en mayo densidades de adultos y subadultos de 194 lagartos / ha, con sex-ratio semejante para ambos sexos (Saint Girons y Bradshaw, 1989). En setos de esta región se ha cifrado un número máximo de 15 lagartos / 100 m (Saint Girons y Duguy, 1977).

Estatus de conservación

Se cataloga como de “Preocupación menor” en su rango de distribución mundial (Pérez-Mellado et al., 2009), así como en España (Pleguezuelos et al., 2002). Recogida en el Apéndice II de la Convención de Berna y en el Anexo IV de la Directiva de Hábitats 92/43/CEE (en ambos como *L. viridis*).

Amenazas

En poblaciones europeas se han realizado estudios sobre amenazas que afectan comúnmente a los lagartos, como los incendios y atropellos. Rugiero y Luiselli (2006) no encuentran incidencia negativa en la población de *L. bilineata* de Roma afectada por los pequeños incendios estivales que se producen en las zonas verdes urbanas. Sin embargo, la mortalidad de lagartos en carreteras de baja densidad de tráfico que atraviesan zonas de pasto y arbustos en el centro de Italia (Lebboroni y Corti, 2006), y en la Vendée (Francia) (Meek, 2009), fue alta. La termorregulación de los animales sobre el asfalto sería la causa desencadenante de los atropellos. Por otra parte, el cambio de usos de la tierra en el Rin, por modernización de la agricultura, especialmente el viñedo, al que en esa región está ligado *L. bilineata*, ha supuesto una pérdida importante de hábitat para la especie (Elbing et al., 1997). Muchas de estas amenazas se han señalado también para la población ibérica, aunque no se dispone de datos. La especie mantendría todavía poblaciones relativamente densas, en general, si bien los núcleos periféricos serían los potencialmente más amenazados (Barbadillo, 2002). *Lacerta bilineata* es la única especie entre todos los reptiles ibéricos cuya distribución septentrional no habría sufrido un desplazamiento hacia el norte en el periodo comprendido entre 1940-1975 y 1991-2005, como consecuencia del cambio climático (Moreno-Rueda et al., 2012).

Medidas de conservación

En el norte de Italia se ha señalado la importancia de mantener ecotonos de sustrato herbáceo y estrato boscoso para favorecer la presencia de la especie (Sacchi et al., 2011a). No se han aplicado medidas específicas para la conservación de la población española.

Como en la vertiente oeste del Alto Rin, el extremo ibérico occidental de distribución requiere un mapeo más profundo, para conocer la distribución real y la situación de posibles poblaciones existentes, por ejemplo en la zona noroccidental de León. A este fin Elbing et al. (1997) recomiendan con urgencia realizar estudios comparativos de ecología de poblaciones de los lagartos verdes europeos, basados en programas de seguimiento regularizado con inclusión de datos demográficos.

Distribución geográfica

El área de distribución de *L. bilineata* se extiende por España, Francia (excepto el noreste) y algunas de sus islas (Oléron, Noirmoutier, Mont Saint-Michel, Jarre, Porquerolles); Andorra, Gran Bretaña (islas de Jersey y Guernsey), Mónaco, gran parte de Italia (incluidas las islas de Elba y Sicilia), sur de Suiza, San Marino, noroeste de Croacia (zona de Rovinj-Cres), oeste de Eslovenia y suroeste de Alemania (poblaciones aisladas en los valles del Nahe y Mosela, y de la parte del Rin comprendida entre esos dos afluentes) (Nettmann y Rykena, 1984; Goose y Castanet, 1989; Joger, 1996; Tvrtković et al., 1998). Existe una población introducida en Topeka (Kansas, Estados Unidos) (Gubanyi, 2000).

Las primeras referencias geográficas peninsulares asignables a la especie (bajo el nombre de *Lacerta viridis*) se tienen de finales del siglo XIX y principios del XX. Boscá (1880), que prospectó principalmente el centro y el este de la Península, extiende la presencia de la especie a zonas de la mitad norte e incluso a Portugal, acertando en algunas de las regiones que después se ha sabido que están ocupadas por la especie (Asturias, País Vasco, Cataluña). Maluquer (1918) cita *L. viridis* del norte de Lérida y el Montseny. Boulenger (1919) señala la ocupación de la península Ibérica por la variedad *schreiberi*, salvo en Hernani (Guipúzcoa) y

Pirineos, donde cita la forma típica de *L. viridis*. Mertens (1925) citó la especie en Alós de Isil, Viladrau y Montseny.

Se distribuye por la franja cántabro-pirenaica, entre Asturias y Cataluña, descendiendo hasta el Sistema Ibérico occidental. En zonas de clara influencia mediterránea, como Cataluña, habita las áreas con precipitación media superior a 800 mm (Llorente et al., 1995). En Asturias ocupa sólo su extremo oriental, estando por determinar con certeza su presencia en zonas noroccidentales de León. No entra en Galicia, territorio ocupado masivamente por *L. schreiberi* (Arrayago y Bea, 1997; Pérez-Mellado, 1997; Barbadillo, 2002; SIARE, 2013). Ocupa el nordeste de León y norte de Palencia, extremo este de Asturias, Cantabria, norte y este de Burgos, norte de Soria, Sistema Ibérico septentrional desde las sierras de Urbión y Cebollera (La Rioja-Burgos-Soria) hasta el Moncayo y alrededores (Soria-Zaragoza); País Vasco y mitad norte de Navarra, extendiéndose por las zonas bajas de la cadena axial pirenaica y sierras exteriores (norte de Aragón y Cataluña), y descendiendo hasta la provincia de Barcelona por las inmediaciones de la costa (Salvador et al., 1970; Barbadillo, 1983; De la Riva, 1985; Meijide, 1985; Zaldívar et al., 1988; Bea, 1985; Delibes y Salvador, 1986; Falcón y Clavel, 1987; Gosá y Bergerandi, 1994; Meijide et al., 1994; Llorente et al., 1995; Sanz et al., 2001; Ortiz-Santaliestra et al., 2011; Rodríguez-Pereira et al., 2012).

Ecología trófica

El olfato no jugaría un papel primordial en la detección de las presas. La detección del movimiento y el reconocimiento de su forma vendrían dados por la visión (Goosse y Bels, 1990). La captura de las pequeñas presas es siempre mandibular, y nunca lingual (Urbani y Bels, 1995).

A lo largo del crecimiento hay un notable cambio en la dieta. Los juveniles depredan principalmente ortópteros, arañas y hemípteros en el centro de Italia, y los adultos consumen escarabajos e isópodos. Angelici et al. (1997) interpretan este cambio por un uso diferencial del microhábitat y su disponibilidad de presas, dependiendo de la edad. Sin embargo, Herrel et al. (2001) introducen un segundo elemento de discusión, la capacidad de mordedura; esto es, la fuerza insuficiente de los juveniles para procesar las presas más duras.

Lacerta bilineata consume invertebrados, pequeños mamíferos y frutos (Nettmann y Rykena, 1984). Depreda excepcionalmente sobre juveniles de *Coronella austriaca* (Sound, 1999), y en poblaciones de Italia Central se ha comprobado un ocasional canibalismo (Angelici et al., 1997).

No se han encontrado diferencias significativas entre ambos sexos para el tamaño medio de presa consumida, aun cuando la cabeza de los machos es mayor (Braña, 1996). La dieta en la población ibérica ha sido poco estudiada. En Asturias se ha analizado su composición a partir de los contenidos estomacales de 26 individuos, que contenían 181 presas (6,96 presas / estómago). La dieta es eurífaga y está dominada por ortópteros, coleópteros, larvas de insectos y gasterópodos, que suman más del 63 % de las presas consumidas. En menor medida capturan araneidos, hemípteros e himenópteros. Los coleópteros están representados en más del 61 % de los estómagos (Braña, 1984). Consume vegetales en cantidades apreciables, principalmente frutos de rosáceas (*Prunus carassus*, *Fragaria vesca*, *Rubus ulmifolius*), y ocasionalmente depreda sobre passeriformes (Braña, 1984).

Biología de la reproducción

En la población de Asturias el máximo desarrollo testicular es primaveral, con fuerte regresión estival y nuevo crecimiento otoñal (Braña, 1984). El ciclo sexual de los machos presenta alguna diferencia con el observado en Francia Central (Rollinat, 1934), pero no con lo observado por Saint Girons (1963), para quien es de tipo mixto, comenzando la espermatogénesis a finales de verano y la espermiogénesis durante el invierno, antes de los acoplamientos. La fase de desarrollo de la vitelogénesis es variable en la población asturiana durante los meses de marzo y abril (Braña, 1984).

Los acoplamientos se producen en abril y se extienden a mayo. En junio se aparean los adultos más jóvenes. Los acoplamientos con la misma hembra pueden durar días. Las primeras puestas tienen lugar a mediados de mayo, dándose un pico de ovoposición a finales de mayo. Las hembras de mayor edad en Asturias pueden hacer una segunda puesta a finales de junio, tras tres-cuatro semanas de la primera puesta (Braña, 1984). En la costa guipuzcoana el periodo de puesta se extiende hasta julio (A. Gosá, obs. pers.). Los estadios de desarrollo embrionario en el momento de la puesta son intermedios con respecto a otras especies de lacértidos del norte de España, y están comprendidos entre el 26 y el 29 (Braña et al., 1991), según las tablas de Dufaure y Hubert (1961).

En poblaciones mantenidas en mesocosmos en Loire-Atlantique las hembras dominantes pueden hacer una doble puesta, en los mismos periodos señalados para las anteriores poblaciones, por una puesta de las dominadas (Saint Girons, 1977). Según Salvador (1985) el tamaño de puesta general varía entre 6 y 23 huevos. En Francia Central es de 6 a 21 huevos (Rollinat, 1934), y de 11 a 16 en Asturias, aunque la muestra estudiada era de pequeño tamaño (Braña, 1984). En Navarra se han contabilizado puestas de 4 a 17 huevos, a finales de junio (Gosá y Bergerandi, 1994; A. Gosá, datos inéditos). Los huevos eclosionan a finales de agosto y en septiembre, con tamaños medios de 15 x 10 mm. La LCC de los recién nacidos es de 31-34 mm (Rollinat, 1934).

Estructura y dinámica de poblaciones

La madurez sexual puede alcanzarse a los dos años en poblaciones de Francia Central. En España este parámetro, así como la proporción de sexos y las tasas de supervivencia, son desconocidos. Lagartos verdes de Francia Central mantenidos en mesocosmos duplicaron su longitud en los primeros 9 meses de vida, mientras que su crecimiento se ralentizó sensiblemente durante el resto de su vida (Rollinat, 1934; Tabla 1).

Tabla 1. Variación del tamaño corporal (en mm) de *L. bilineata* en animales mantenidos en cautividad en Francia Central, según Rollinat (1934).

Edad	LCC	Cola
Nacimiento	31-34	39-52
9 meses	70-75	115-130
11 meses	80-85	135-150
2 años	93-105	158-200
3 años	108	165-205
4 años	108-112	165-207
5 años	111-115	172-209

Los juveniles de la población de Orio (Guipúzcoa) entran en su primera hibernación con una talla media de $35,6 \pm 1,18$ (se) mm (n=5). Un mes después de haber abandonado su refugio invernal la talla media es de $41,08 \pm 1,08$ mm (n=4), y 9-11 meses después del nacimiento alcanzan un tamaño medio de $64,66 \pm 3,24$ mm (n=5) (A. Gosá, datos inéditos). En Navarra los juveniles superan su primera hibernación con tallas de 44-48 mm (Gosá y Bergerandi, 1994).

Interacciones con otras especies

No se conoce prácticamente nada sobre la posible interacción entre *L. bilineata* con *L. schreiberi* (Llorente et al., 1995; Barbadillo, 2002). Se ha sugerido la exclusión competitiva de ambas especies, de tamaño parecido, en el Alto Porma (nordoste de León) (Delibes y Salvador, 1986). Del solapamiento global del nicho en la comunidad de saurios de Asturias se infiere que estas dos especies componen un gremio funcional (Braña, 1984). El otro saurio ibérico potencial competidor de *L. bilineata*, con el que entra en contacto, es *Timon lepidus*. La preferencia de *L. bilineata* por los ambientes arbustivos, más frescos y húmedos, podría ser el principal factor que determina el reparto de recursos en situaciones de simpatria (Barbadillo,

2002; Gosá y Bergerandi, 1994). Experimentalmente se ha conseguido la hibridación de *L. bilineata* y *L. schreiberi*, pero no se han detectado híbridos en poblaciones naturales.

Depredadores

En el centro de Francia los juveniles son depredados por musarañas, juveniles de *Vipera aspis*, *Coronella* sp., *Hierophis viridiflavus*, *Zamenis longissimus* y gallinas. Los adultos, por *Falco tinnunculus* y adultos de *Vipera aspis*, gatos domésticos y *Mustela nivalis* (Rollinat, 1934). *Lacerta bilineata* es una de las principales presas de *F. tinnunculus* en el centro de Italia, que depreda selectivamente sobre los machos (Costantini et al., 2005; Costantini et al., 2007). En el suroeste de Europa se han citado como depredadores *Ardea cinerea*, *Hieraaetus fasciatus*, *Aquila chrysaetos*, *Neophron percnopterus*, *Circaetus gallicus*, *Falco peregrinus*, *Tyto alba*, *Bubo bubo* y *Strix aluco* (véase recopilación en Martín y López, 1990). En Navarra es consumido ocasionalmente por *Pernis apivorus* (Elósegui, 1974), y en Guipúzcoa es depredado por *Mustela nivalis* (A. Gosá, obs. pers.). *Coronella gironica* captura excepcionalmente lagartos adultos de gran tamaño, como en un caso observado en Aveyron (Francia) (Jooris, 1995), y *Coronella austriaca* hace lo propio con los juveniles (Rugiero et al., 1995).

Parásitos y patógenos

Se ha planteado la incidencia de papilomatosis en poblaciones naturales, con la descripción de una afección papilomatosa en la cola y la cara de un macho procedente del Pirineo francés. Lo habitual, en especies próximas como *L. viridis*, es la presencia de la enfermedad en ejemplares en cautividad (Martínez-Silvestre et al., 2001). En ambos sexos se han detectado, con carga semejante, hemoparásitos del género *Haemogregarina* Danilewsky, 1885 (Sacchi et al., 2011b). Por el contrario, la prevalencia de *Ixodes ricinus* en machos de *L. bilineata* del norte de Italia fue mayor que en las hembras, incrementándose la infestación con la edad y el tamaño del animal, y con la cobertura de la vegetación (Scali et al., 2001).

Actividad

En Asturias el ciclo diario de actividad es unimodal, comenzando a partir de las 9 horas entre abril y julio (Braña, 1984). En estudios en mesocosmos en Loire-Atlantique se ha demostrado que los machos adultos son los más activos, seguidos de las hembras dominantes. Los desplazamientos comienzan una o dos horas después de abandonar los refugios por la mañana, cuando les alcanzan los primeros rayos de sol, siendo la máxima actividad a las 9-10 horas (junio-julio). En mañanas soleadas, después de días frescos y húmedos, la totalidad de individuos están activos fuera de los refugios. En primavera y principios de verano frecuentan poco los refugios, pero desde agosto la mitad de individuos permanecen en ellos durante la mayor parte de la jornada. Los desplazamientos son algo más intensos en la naturaleza que en los mesocosmos (Saint Girons, 1977). Con datos procedentes de la misma población obtenidos en libertad se ha sugerido que no en todos los individuos las tasas metabólicas (recambio de oxígeno, agua y sodio) son uniformes durante la estación reproductora, de manera que éstas se incrementan en los animales activos (presumiblemente reproductores), frente a los inactivos (Bradshaw et al., 1991).

Aunque el máximo de actividad se produce a lo largo de la mañana (Saint Girons y Saint Girons, 1956), en algunas zonas, como la Vendée, ésta se desplaza hacia las horas medias de la jornada (Spitz, 1971). En Loire-Atlantique el mayor sedentarismo se produce en agosto-septiembre, periodo previo a la hibernación. Las hembras dejan de verse en septiembre (Saint Girons y Bradshaw, 1989). Según Rollinat (1934) la hibernación se produce en aislamiento o en pequeños grupos, comenzando en noviembre y se extiende hasta febrero o marzo; mientras que para España este periodo de reposo invernal se produce entre octubre-noviembre y marzo-abril (Barbadillo et al., 1999). En Navarra, se ha observado entre noviembre y febrero (Gosá y Bergerandi, 1994). La vuelta a la actividad ocurre espontáneamente, independientemente de si la temperatura ambiental es alta, según estudios experimentales. El cambio del fotoperiodo determina la selección por el lagarto de la temperatura corporal apropiada para cada tramo del

año, en sinergia con la temperatura ambiental, induciendo los ajustes fisiológicos y conductuales oportunos. La disponibilidad de alimento o la temperatura óptima no se encuentran involucradas en este proceso (Rismiller y Heldmaier, 1988).

La velocidad de carrera estimada para la especie en condiciones controladas de laboratorio es de 1,7 m / seg. (Avery et al., 1987).

Biología térmica

En primavera, con déficit térmico ambiental, los lagartos frecuentan la vegetación en las horas cálidas. En junio y julio se refugian en esas horas en los matorrales. La temperatura mínima voluntariamente tolerada es de 15 °C y la preferida en primavera es de 33 °C, que desciende de manera voluntaria en otoño (Rismiller y Heldmaier, 1986). Las temperaturas corporales de los animales activos oscilan entre los 23 °C (la mínima) y 38 °C (la máxima), siendo la media de 32,6 °C (Saint Girons y Saint Girons, 1956; Spellerberg, 1974). La conductividad térmica durante el calentamiento del animal es significativamente mayor en primavera que en otoño, y más baja durante el enfriamiento. Las tasas de intercambio de calor y consumo de O₂ son igualmente modificadas en otoño, lo que sugiere un cambio en la estrategia de balance energético del animal (Rismiller y Heldmaier, 1986).

Dominio vital

En una población de la Vendée las distancias recorridas por los lagartos en capturas sucesivas son de 10 a 25 m, lo que muestra una cierta fidelidad a sus zonas de actividad (Spitz, 1971). Ésta se ha comprobado en una población de Loire-Atlantique, donde la zona frecuentada en un año por los lagartos es de 200-600 m², lo que implica un fuerte solapamiento de las zonas de caza y de asoleamiento. Tanto los adultos como los subadultos manifiestan una fuerte tendencia al sedentarismo. En dicha población se han descrito tres tipos de desplazamientos: los principales atribuibles al sedentarismo, cuando los individuos permanecen durante días o semanas en una zona de aproximadamente 10-15 m de longitud y 1,5-9 m de anchura. Un segundo tipo de desplazamiento comprende movimientos alternativos de hasta 36 m hacia una fracción adyacente a la anterior, constituyendo ambas el espacio vital anual del individuo. Más raramente se producen migraciones a media distancia (42-143 m), a nuevos dominios, sin retorno al espacio anterior (Saint Girons y Bradshaw, 1989). En la Camarga (Francia) el dominio vital se ha evaluado en 300-1200 m² (Guillaume, 1975). En una población occidental de Alemania, en el borde septentrional de distribución de la especie, los desplazamientos después de la estación reproductora son cortos, de 10-20 m (Sound y Veith, 2000). La población de Beorburu (Navarra), de la que se cuenta con un tamaño de muestra pequeño, también apunta al sedentarismo. Hembras adultas se mantienen en la misma zona entre dos periodos reproductores consecutivos. Una hembra se desplazó 15 m entre ambos periodos y otra 30 m en dos años de seguimiento (A Gosá, datos inéditos).

Comportamiento

Ver apartado de Biología de la reproducción.

Bibliografía

Amann, T., Rykena, S., Joger, U., Nettmann, H.-K., Veith, M. (1997). Zur artlichen Trennung von *Lacerta bilineata* Daudin, 1802 und *L. viridis* (Laurenti, 1768). *Salamandra*, 33: 255-268.

Angelici, F.M., Luiselli, L., Rugiero, L. (1997). Food habits of the green lizard, *Lacerta bilineata*, in central Italy and a reliability test of faecal pellet analysis. *Italian Journal of Zoology*, 64: 267-272.

Arnold, E.N. (1987). Resource partition among lacertid lizards in southern Europe. *Journal of Zoology, London (B)*, 1: 739-782.

- Arnold, E.N., Arribas, O., Carranza, S. (2007). Systematics of the Palaearctic and Oriental Lizard tribe Lacertini (Squamata: Lacertidae: Lacertinae) with descriptions of eight new genera. *Zootaxa*, 1430: 1-86.
- Arrayago, M.J., Bea, A. (1997). *Lacerta viridis* (Laurenti, 1768). PP. 231-233. En: Pleguezuelos, J.M. (ed.). *Distribución y biogeografía de los anfibios y reptiles en España y Portugal. Monografías de Herpetología*, 3. Universidad de Granada y Asociación Herpetológica Española.
- Avery, R.A., Mueller, C.F., Jones, S.M., Smith, J.A., Bond, D.J. (1987). Speeds and movement patterns of European lacertid lizards: a comparative study. *Journal of Herpetology*, 21: 324-329.
- Barbadillo, L.J. (1983). Sobre la distribución de anfibios y reptiles en la provincia de Burgos. *Butll. Soc. Cat. Ictio. Herp.*, 5: 10-17.
- Barbadillo, L.J. (2002). *Lacerta bilineata* Daudin, 1802. Pp. 220-222. 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 (2ª impresión). Madrid.
- Barbadillo, L.J., Lacomba, J.I., Pérez-Mellado, V., Sancho, V., López-Jurado, L.F. (1999). *Anfibios y reptiles de la Península Ibérica, Baleares y Canarias*. Editorial GeoPlaneta, Barcelona. 419 pp.
- Barbadillo, L.J., Martínez-Solano, I. (2002). Vertebral Intercentra in Lacertidae: Variation and Phylogenetic Implications. *Copeia*, 2002 (1): 208-212.
- Barbadillo, L.J., Sanz, J.L. (1983). Análisis Osteométrico de las Regiones Sacra y Presacra de la Columna Vertebral en los Lagartos Ibéricos *Lacerta viridis* Laurenti, *Lacerta lepida* Daudin y *Lacerta schreiberi* Bedriaga. *Amphibia-Reptilia*, 4 (2-4): 215-239.
- Bea, A. (1985). Atlas de los Anfibios y Reptiles de Álava, Vizcaya y Guipúzcoa. Pp. 55-99. En: *Atlas de los Vertebrados Continentales de Álava, Vizcaya y Guipúzcoa*. Gobierno Vasco.
- Böhme, M.U., Fritz, U., Kotenko, T., Džukič, G., Ljubisavljevič, K., Tzankov, N., Berendonk, T.U. (2007). Phylogeography and cryptic variation within the *Lacerta viridis* complex (Lacertidae, Reptilia). *Zoologica Scripta*, 36: 119-131.
- Boscá, E. 1880. Catalogue des reptiles et amphibiens de la Péninsule Ibérique et des Iles Baléares. *Bulletin de la Société Zoologique de France*, 5: 240-287.
- Boulenger, G.A. (1919). Le Lézard vert de la Péninsule Ibérique, ses variations et sa distribution. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 19: 59-6.
- Boulenger, G.A. (1920). *Monograph of the Lacertidae*. Vol. 1. London, 352 pp.
- Bradshaw, S.D., Saint Girons, H y Bradshaw, F.J. (1991). Seasonal changes in material and energy balance associated with reproduction in the green lizard, *Lacerta viridis*, in western France. *Amphibia-Reptilia*, 12: 21-32.
- Braña, F. (1984). *Biogeografía, biología y estructura de nichos de la taxocenosis de saurios de Asturias*. Tesis doctoral. Universidad de Oviedo, 436 pp.
- Braña, F. (1996). Sexual dimorphism in lacertid lizards: male head increase vs female abdomen increase? *Oikos*, 75: 511-523.
- Braña, F., Bea, A. y Arrayago, M.J. (1991). Egg retention in lacertid lizards: relationships with the reproductive ecology and the evolution of viviparity. *Herpetologica*, 47 (2): 218-226.
- Brückner, M., Klein, B., Düring, A., Mentel, T., Rabus, S., Soller, J.T. (2001). Phylogeographische Analyse des *Lacerta viridis/bilineata* Komplexes: Molekulare Muster und Verbreitung. Pp. 45-51. En: Elbing, K., Nettmann, H. K. (Eds.). *Beiträge zur Naturgeschichte*

und zum Schutz der Smaragdeidechsen (Lacerta s. str.). Deutsche Gesellschaft für Herpetologie und Terrarienkunde, Rheinbach.

Bruner, E., Costantini, D., Fanfani, A., Dell'Olmo, G. (2005). Morphological variation and sexual dimorphism of the cephalic scales in *Lacerta bilineata*. *Acta Zoologica*, 86: 245-254.

Carretero, M. A., Ayllón, E., Llorente, G. A. (Eds.). (2011). *Lista patrón de los anfibios y reptiles de España*. Asociación Herpetológica Española.

Čerňanský, A. (2010). Earliest world record of green lizards (Lacertilia, Lacertidae) from the Lower Miocene of Central Europe. *Biologia*, 65: 737-741.

Costantini, D., Bruner, E., Fanfani, A., Dell'Olmo, G. (2007). Male-biased predation of western green lizards by Eurasian kestrels. *Naturwissenschaften*, 94: 1015-1020.

Costantini, D., Casagrande, S., Di Lieto, G., Fanfani, A., Dell'Olmo, G. (2005). Consistence differences in feeding habits between neighbouring breeding kestrels. *Behaviour*, 142: 1409-1421.

Costantini, D., Lapresa Alonso, M., Moazen, M., Bruner, E. (2010). The Relationship Between Cephalic Scales and Bones in Lizards: A Preliminary Microtomographic Survey on Three Lacertid Species. *The Anatomical Record*, 293 (2): 183-194.

De la Riva, I. (1985). Una nueva localidad para *Lacerta viridis* en Soria: el macizo del Moncayo. *Doñana, Acta Vertebrata*, 12 (2): 327-328.

Delfino, M. (2004). The middle pleistocene herpetofauna of Valdemino cave (Liguria, North-Western Italy). *Herpetological Journal*, 14: 113-128.

Delibes, A., Salvador, A. (1986). Censos de lacértidos en la cordillera Cantábrica. *Revista Española de Herpetología*, 1: 335-361.

Dufaure, J. P., Hubert, J. (1961). Table de développement du lézard vivipare: *Lacerta (Zootoca) vivipara* Jacquin. *Archives d'Anatomie Microscopique et de Morphologie Expérimentale*, 50: 309-328.

Elbing, K., Nettmann, H.-K., Rykena, S. (1997). Green lizards in central Europe: status, threats and research necessary for conservation. Pp. 105-113. Böhme, W., Bischoff, W., Ziegler, T. (Eds.). *Herpetologia Bonnensis*.

Elbing, K., Rykena, S. (1996). Analyse der Schuppenmerkmale bei *Lacerta viridis*. *Die Eidechse*, 7: 13-18.

Elósegui, J. (1974). Informe preliminar sobre alimentación de aves rapaces en Navarra y provincias limítrofes. *Ardeola*, 19: 249-256.

Falcón, J. M., Clavel, F. (1987). Nuevas citas de anfibios y reptiles en Aragón. *Revista Española de Herpetología*, 2: 83-130.

Godinho, R., Crespo, E. G., Ferrand, N., Harris, D. J. (2005). Phylogeny and evolution of the green lizards, *Lacerta* spp. (Squamata: Lacertidae) based on mitochondrial and nuclear DNA sequences. *Amphibia-Reptilia*, 26 (3): 271-285.

Goosse, V., Bels, V. L. (1990). Analyse comportementale et fonctionnelle des touchers linguaux lors de l'exploration et de la prise de nourriture chez le lézard vert (*Lacerta viridis*, Laurenti, 1768). *Bulletin de la Société Herpétologique de France*, 53: 31-39.

Goosse, V., Castanet, J. (1989). *Lacerta viridis*. Pp. 128-129. En: *Atlas de répartition des amphibiens et reptiles de France*. Société Herpétologique de France.

Gosá, A., Bergerandi, A. (1994). Atlas de distribución de los Anfibios y Reptiles de Navarra. *Munibe*, 46: 109-189.

- Gubanyi, J. (2000). A Breeding Colony of Western Green Lacertas (*Lacerta bilineata*) Confirmed in Southwestern Topeka (Kansas). *Transactions of the Kansas Academy of Science*, 103 (3-4): 191-192.
- Guillaume, Cl.-P. (1975). *Reptiles et Batraciens de Grande Camargue*. Tesis. Université Sciences et Techniques du Languedoc, 97 pp.
- Harris, D.J., Salvador, A. (2011). *Lacerta viridis / Lacerta bilineata* (Lagarto verde). Pp. 31. En: Carretero, M. A., Ayllón, E., Llorente, G. A. (Eds.). 2011. *Lista patrón de los anfibios y reptiles de España*. Asociación Herpetológica Española.
- Herrel, A., Van Damme, R., Vanhooydonck, B., De Vree, F. (2001). The implications of bite performance for diet in two species of lacertid lizards. *Canadian Journal of Zoology*, 79: 662-670.
- Joger, U. (1996). Les reptiles du sud-ouest de l'Allemagne. *Bulletin de la Société Herpétologique de France*, 78: 43-53.
- Joger, U., Amann, T., Veith, M. (2001). Phylogeographie und genetische Differenzierung im *Lacerta viridis/bilineata* Komplex. Pp. 60-68. En: Elbing, K., Nettmann, H. K. (Eds.). *Beiträge zur Naturgeschichte und zum Schutz der Smaragdeidechsen (Lacerta s. str.)*. Deutsche Gesellschaft für Herpetologie und Terrarienkunde, Rheinbach.
- Jooris, R. (1995). *Coronella girondica* (Southern Smooth Snake). Prey size. *Herpetological Review*, 26 (2): 100-101.
- Kotsakis, T. (1977). I resti di anfibi e rettili Pleistocenici della Grotta di Spinigallo (Siracusa, Sicilia). *Geologica Romana*, 16: 211-229.
- Lebboroni, M., Corti, C. (2006). Road killing of lizards and traffic density in central Italy. Pp. 81-82. En: Vences, M., Köhler, J., Ziegler, T., Böhme, W. (Eds.). *Herpetologia Bonnensis II. Proceedings of the 13th Congress of the Societas Europaea Herpetologica*.
- Llorente, G. A., Montori, A., Santos, X., Carretero, M. A. (1995). *Atlas dels Amfibis i Rèptils de Catalunya i Andorra*. Edicions El Brau, 191 pp.
- Maluquer, J. (1918). Presencia de la *Lacerta viridis* Daud., en Cataluña. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 18: 403-405.
- Martín, J., López, P. (1990). Amphibians and reptiles as prey of birds in Southwestern Europe. *Smithsonian Herpetological Information Service*, 82: 1-43.
- Martínez-Rica, J. P. (1979). Los reptiles del Alto Aragón. *Publicaciones del Centro pirenaico de Biología experimental*, 10: 49-102.
- Martínez-Silvestre, A., Lanzarot-Freudenthal, P., Soler-Massana. (2001). Papilomatosis en un lagarto verde (*Lacerta bilineata*) en libertad. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 12 (2): 92-94.
- Matthey, R. (1949). *Les chromosomes des vertébrés*. F. Rouge. Lausanne, 344 pp.
- Meek, R. (2009). Patterns of reptile road-kills in the Vendée región of western France. *Herpetological Journal*, 19: 135-142.
- Meijide, M. (1985). Localidades nuevas o poco conocidas de anfibios y reptiles de la España continental. *Doñana, Acta Vertebrata*, 12 (2): 318-323.
- Meijide, M., Meijide, F., Arribas, O. (1994). Atlas herpetológico de la provincia de Soria. *Revista Española de Herpetología*, 8: 45-58.
- Mertens, R. (1925). Amphibien und Reptilien aus dem nörlichen und östlichen Spanien, gesammelt von Dr. F. Haas. *Abh. Senck. Naturf. Ges.*, 39: 27-129.

- Moreno-Rueda, G., Pleguezuelos, J.M., Pizarro, M., Montori, A. (2012). Northward Shifts of the Distributions of Spanish Reptiles in Association with Climate Change. *Conservation Biology*, 26 (2): 278-283.
- Nettmann, H.-K. (2001). Die Smaragdeidechsen (*Lacerta* s. str.)- Eine Übersicht über Verwandtschaft und Formenvielfalt. Pp. 11-32. En: Elbing, K., Nettmann, H. K. (Eds.). *Beiträge zur Naturgeschichte und zum Schutz der Smaragdeidechsen (Lacerta s. str.)*. Deutsche Gesellschaft für Herpetologie und Terrarienkunde, Rheinbach.
- Nettmann, H.-K. y Rykena, S. (1984). *Lacerta viridis* (Laurenti, 1768) – Smaragdeidechse. Pp. 129-180. En: Bohme, W. (Ed.). *Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas. Band 2/I. Echsen II (Lacerta)*. Aula-Verlag Wiesbaden.
- Odierna, G., Olmo, E., Cobror, O. (1987). Taxonomic Implications of NOR-Localization in Lacertid Lizards. *Amphibia-Reptilia*, 8: 373-382.
- Ortiz-Santaliestra, M.E., Diego-Rasilla, F.J., Ayres, C., Ayllón, E. 2011. *Los Reptiles*. Caja de Burgos, Colección Naturaleza en Castilla y León. 295 pp.
- Pérez-Mellado, V. (1998). *Lacerta viridis* (Laurenti, 1768). PP. 227-232. En: Salvador, A. (Coordinador). *Reptiles*. En: Ramos, M.A. et al. (Eds.). *Fauna Ibérica*, vol. 10. Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid.
- Pérez-Mellado, V., Cheylan, M., Geniez, P., Nettmann, H.-K., Schmidt, B., Podloucky, R., Sindaco, R., Romano, A. (2009). *Lacerta bilineata*. En: IUCN 2012. *IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2*.
- Pleguezuelos, J.M., Márquez, R., Lizana, M. (Eds.). 2002. *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española (2ª impresión), Madrid. 587 pp.
- Rismiller, P. D., Heldmaier, G. (1986). Seasonal Responses to Heating and Cooling in *Lacerta viridis*. Pp. 467-472. En: Roček Z. (Ed.). *Studies in Herpetology (Proceedings of the Third Ordinary General Meeting of the Societas Europaea Herpetologica)*. Prague.
- Rismiller, P. D., Heldmaier, G. (1988). How photoperiod influences body temperature selection in *Lacerta viridis*. *Oecologia*, 75: 125-131.
- Rodríguez-Pereira, A., García-Díaz, P., Lizana, M. 2012. Ampliación del área de distribución de *Lacerta bilineata* en Palencia. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 23 (2): 62-63.
- Rollinat, R. (1934). *La vie des reptiles de la France Centrale*. Reedición. Societé Herpétologique de France. 343 pp.
- Rugiero, L., Capula, M. Filippi, E., Luiselli, L. (1995). Food habits of mediterranean populations of the smooth snake (*Coronella austriaca*). *Herpetological Journal*, 5 (4): 316-318.
- Rugiero, L., Luiselli, L. (2006). Influence of small-scale fires on the populations of three lizard species in Rome. *Herpetological Journal*, 16 (1): 63-68.
- Rykena, S. (1991). Kreuzungsexperimente zur Prüfung der Artgrenzen im Genus *Lacerta* sensu stricto. *Mitteilungen aus dem Museum für Naturkunde in Berlin*, 67: 55-68.
- Rykena, S. (2002). Experimental hybridization in Green Lizards (*Lacerta* s.str.), a tool to study species boundaries. *Mertensiella*, 13: 78-88.
- Sacchi, R., Marchesi, M., Gentilli, A., Pellitteri-Rosa, D., Scali, S., Borelli, A. (2011a). Western green lizards (*Lacerta bilineata*) do not select the composition or structure of the ecotones in Northern Italy. *North-Western Journal of Zoology*, 7 (2): 213-221.

- Sacchi, R., Scali, S., Cavirani, V., Pupin, F., Pellitteri-Rosa, D., Zuffi, M.A.L. (2011b). Leukocyte differential counts and morphology from twelve European lizards. *Italian Journal of Zoology*, 78 (4): 418-426.
- Sacchi, R., Scali, S., Pellitteri-Rosa, D., Pupin, F., Gentilli, A., Tettamanti, S., Cavigioli, L., Racina, L., Maiocchi, V., Galeotti, P., Fasola, M. (2010). Photographic identification in reptiles: a matter of scales. *Amphibia-Reptilia*, 31: 489-502.
- Saint Girons, H. (1963). Spermatogenèse et évolution cyclique des caractères sexuels secondaires chez les Squamata. *Annales des Sciences Naturelles, Zoologie*, 12^{ème} série, 5: 461-476.
- Saint Girons, H., Bradshaw, S.D. (1989). Sédentarité, déplacements et répartition des individus dans une population de *Lacerta viridis* (Laurenti, 1768) (Lacertilia, Lacertidae). *Bijdragen tot de Dierkunde*, 59 (2): 63-70.
- Saint Girons, H., Castanet, J., Bradshaw, S. D., Baron, J. P. (1989). Démographie comparée de deux populations françaises de *Lacerta viridis* (Laurenti, 1768). *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, 44: 361-386.
- Saint Girons, H., Duguy, R. (1977). Les reptiles du bocage. Pp. 347-349. En: *Ecosystèmes bocagers*. Colloque CNRS, Rennes, 1976.
- Saint Girons, H., Saint Girons, M. C. (1956). Cycle d'activité et thermorégulation chez les Reptiles (Lézards et Serpents). *Vie et Milieu*, 7: 133-226.
- Saint Girons, M. C. (1977). Le cycle de l'activité chez *Lacerta viridis* et ses rapports avec la structure sociale. *Terre et Vie*, 31: 101-116.
- Salvador, A. (1985). *Guía de campo de los anfibios y reptiles de la península Ibérica, islas Baleares y Canarias*. Santiago García, editor. León.
- Salvador, A., Castroviejo, J., Castroviejo, S., Garzón-Heydt, J., Meijide, M. y de Viedma, M.J. (1970). Primeras notas sobre la herpetofauna del macizo ibérico septentrional. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 68: 123-133.
- Salvador, A., Pleguezuelos, J. M. (2002). *Reptiles españoles. Identificación, historia natural y distribución*. Canseco Editores, Talavera de la Reina. 493 pp.
- Sanz, J., Ruiz, E., Fernández, J. L., Blesa, E., Sanz, I., Pinzolas, J. A., Ibáñez, M. (2001). *Lacerta bilineata* (lagarto verde), cita en el macizo del Moncayo (Zaragoza). *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 12 (2): 81.
- Scali, S., Manfredi, M., Guidali, F. (2001). *Lacerta bilineta* (Reptilia, Lacertidae) as a host of *Ixodes ricinus* (Acari, Ixodidae) in a protected area of northern Italy. *Parassitologia*, 43 (4): 165-168.
- SIARE. (2013). <http://siare.herpetologica.es/bdh/distribucion>. *Lacerta bilineata*.
- Sound, P. (1999). *Lacerta bilineata* Daudin, 1802 predate on juvenil *Coronella austriaca* Laurenti, 1768 (Squamata: Lacertidae, Colubridae). *Herpetozoa*, 12 (1/2): 85-86.
- Sound, P., Veith, M. (2000). Weather effects on intrahabitat movements of the western green lizard, *Lacerta bilineata* (Daudin, 1802), at its northern distribution range border: a radio-tracking study. *Canadian Journal of Zoology*, 78: 1831-1839.
- Spellerberg, I. F. (1974). Influence of photoperiod and light intensity on lizard voluntary temperatures. *British Journal of Herpetology*, 5: 412-420.
- Spitz, F. (1971). Quelques données sur les Lézards (*Lacerta viridis* et *Lacerta agilis*) marqués à la pointe d'Arçay (Vendée). *Terre et Vie*, 118: 86-95.

Steinicke, H., Ulbrich, K., Henle, K., Grosse, W. R. (2000). Eine neue Methode zur fotografischen Individualidentifikation mitteleuropäischer Halsbandeidechsen (Lacertidae). *Salamandra*, 36 (2): 81-88.

Tvrković, N., Lazar, B., Tome, S., Grbac, I. (1998). The Western Green Lizard *Lacerta (viridis) bilineata* Daudin, 1802 (Sauria: Lacertidae) in Slovenia and Croatia. *Natura Croatica*, 7 (4): 363-369.

Urbani, J.-M., Bels, V. L. (1995). Feeding behaviour in two scleroglossan lizards: *Lacerta viridis* (Lacertidae) and *Zonosaurus laticaudatus* (Cordylidae). *Journal of Zoology*, 236 (2): 265-290.

Vanhooydonck, B., Van Damme, R. (2003). Relationships between locomotor performance, microhabitat use and antipredator behaviour in lacertid lizards. *Functional Ecology*, 17: 160-169.

Verwajen, D., Van Damme, R. (2008a). Foraging Mode and Its Flexibility in Lacertid Lizards from Europe. *Journal of Herpetology*, 42 (1): 124-133.

Verwajen, D., Van Damme, R. (2008b). Foraging mode and locomotor capacities in Lacertidae. *Amphibia-Reptilia*, 29: 197-206.

Zaldivar, C., Verdú, J., Irastorza, M. T., Fuente, M. E. (1988). Contribución al atlas provisional de anfibios y reptiles de la Comunidad Autónoma de La Rioja. *Revista Española de Herpetología*, 3 (1): 41-53.