

Gallipato – *Pleurodeles waltl* Michahelles, 1830

Alfredo Salvador
Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC)

Versión 6-10-2014

Versiones anteriores: 26-11-2002; 6-07-2004; 16-07-2004; 14-12-2004; 27-11-2006; 21-02-2007; 18-03-2009; 26-03-2009; 3-08-2011; 15-04-2014



© I. Martínez-Solano

Sinónimos y combinaciones

Pleurodeles waltl Michahelles, 1830; *Triton costatus* Wagler, 1830; *Salamandra major* Gray, 1831; *Salamandra fenestrata* Gray, 1831; *Salamandra pleurodeles* Schlegel, 1837; *Bradybates ventricosus* Tschudi, 1838; *Pleurodeles waltlii* - Waltl, 1839; *Pleurodeles waltelei* - Schinz, 1840; *Pleurodeles waltlii* - Duméril, Bibron y Duméril, 1854; *Pleurodeles exasperatus* Duméril, Bibron y Duméril, 1854; *Pleurodeles waltli* - Wiedersheim, 1877; *Triturus waltli* - Boulenger, 1878; *Molge waltlii* - Boulenger, 1882; *Triton pleurodelus* Schulze, 1891; *Triton waltlii* - Wolterstorff, 1901; *Triton waltli* - Gadow, 1901; *Pleurodeles waltl* – Dunn, 1918 (Frost, 2014).

Origen

Análisis basados en el estudio de haplotipos mitocondriales indican que la distribución del género *Pleurodeles* se puede explicar por dispersión múltiple (de Europa a África y viceversa) y aislamiento posterior. *Pleurodeles* debió alcanzar el norte de África a través de la región Bética, una vez que ésta se separó de la Península Ibérica y se unió con el norte de África hace unos 14 millones de años. El aislamiento subsiguiente provocó que se diferenciaron *P. waltl* en la Península Ibérica y *P. poireti* en el norte de África. *P. waltl* se dispersó de Europa a África cuando se cerró el estrecho de Gibraltar durante el período Messiniense, al final del Mioceno (6,9-4,3 millones de años) (Veith et al., 2004).

Otros autores plantean un escenario diferente (Carranza y Arnold, 2004). Según estos autores, *Pleurodeles* se diferenció de *Tylosotriton* hace unos 8,6-10 millones de años. *Pleurodeles* probablemente invadió el NW de África durante la crisis de salinidad del Messiniense, hace unos 5,6-5,3 millones de años, diferenciándose *P. poireti* por aislamiento hace unos 5,3 millones de años.

Descripción del adulto

Especie muy grande, su longitud total puede alcanzar 312 mm en machos y 286 mm en hembras. La longitud de la cola varía entre el 46,3 y el 55% de la longitud total (González de la Vega, 1988). Cabeza muy aplastada dorso-ventralmente, con ojos pequeños. Cola comprimida lateralmente. Pliegue gular presente. Piel verrugosa, con tubérculos terminados en punta negra. Crestas caudales pequeñas, algo desarrolladas durante la reproducción. Coloración parda olivácea o gris con manchas negruzcas irregulares. En cada costado hay una hilera de 7 a 10 manchas anaranjadas o amarillentas. Vientre algo más claro, con tonos amarillos o anaranjados y algunas manchas oscuras (García-París, 1985; Salvador y García-París, 1999, 2001; Van der Meijden, 2002; García-París et al., 2004).

Se han citado casos de albinismo parcial (Fontanet et al., 1992; Villodre et al., 2009). Se han citado casos de albinismo parcial (Fontanet et al., 1992; Villodre et al., 2009). En Cádiz se encontraron 6 larvas albinas con los ojos rojos, en El Campillo (Huelva) un albino con eritróforos, en las cercanías de Chiclana de la Frontera varios adultos y larvas sin coloración y en las proximidades de la Barca de la Florida (Cádiz) una larva leucística (Busack y Donaire, 2014). Se han citado en Tortosa un albino con eritróforos, cerca del aeropuerto de Sevilla un albino con xantóforos y un individuo sin coloración en la Venta de los Alazores (Granada) (Guillem et al., 2009).

La piel contiene tres tipos de glándulas cutáneas. Uno de ellos son las glándulas mucosas, que tienen un tamaño relativamente pequeño. Las glándulas serosas son de dos tipos granulares. En uno, el tamaño es moderado y se distribuyen por todo el cuerpo, especialmente en la región parotídea y el dorso. El otro tipo es de gran tamaño y se encuentran en la cola, especialmente en su parte superior. Ambos tipos se concentran en aquellas partes del cuerpo que se dirigen hacia un depredador potencial. Su función parece ser producir sustancias repelentes o venenosas para disuadir a los depredadores (Gogorza, 1909; Gogorza y González, 1910; Heiss et al., 2009).

Los machos tienen la cola relativamente más larga y los miembros anteriores más desarrollados que las hembras. Durante el periodo reproductivo, los machos desarrollan rugosidades negruzcas en la cara interna de los miembros anteriores y palma de la mano que le permiten sujetar mejor a la hembra durante el cortejo. Cloaca de aspecto papilar en machos y con rebordes dirigidos hacia dentro en hembras (García-París, 1985; Salvador y García-París, 1999, 2001; Van der Meijden, 2002).

Una descripción detallada del esqueleto se encuentra en Wiedersheim (1880). Datos adicionales y referencias en Salvador y García Paris (1999).

Descripción de la larva

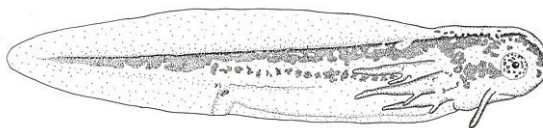


Figura 1. Larva recién nacida. Longitud total, 10,5 mm. © A. Salvador.



Figura 2. Larva desarrollada. © Iñigo Martínez-Solano.

Posee balancines al nacer (Fig. 1). Larva con crestas muy desarrolladas (Fig. 2). La cresta dorsal tiene su comienzo anterior al principio del cuerpo. Las crestas caudales se estrechan progresivamente hacia el extremo de la cola terminando en punta aguda sin filamento o saliente apical. Cuerpo de color pardusco o grisáceo, más o menos oscuro, con pequeñas manchas negras o grises y reflejos verdosos. Eje de las branquias con reflejos metálicos (Díaz-Paniagua y López-Jurado, 1981; García-París, 1985; Salvador y García-París, 2001; García-París et al., 2004).

Biometría y masa corporal

En Doñana, la longitud de cabeza y cuerpo mide 81,8 mm de media en machos (rango= 37,4 – 108 mm; n= 72) y 77,5 mm de media en hembras (rango= 38 – 123 mm; n= 58). La longitud total mide 78,22 mm de media en machos (rango= 75,8 – 80,4 mm; n= 72) y 142 mm de media en hembras (rango= 71 – 235,7 mm; n= 58). La masa corporal es 25,8 g de media en machos (rango= 1,5 – 52,3 g; n= 72) y 24,6 g de media en hembras (rango= 1,2 – 87,2 g; n= 58). Ejemplares capturados en fase terrestre (n= 32) miden de media 56,3 mm de longitud del cuerpo, 100,1 mm de longitud total y 6,3 g de masa corporal. Ejemplares capturados en fase acuática (n= 101) miden de media 85,7 mm de longitud del cuerpo y su masa corporal media es 28,5 g (Díaz-Paniagua et al., 2005).

Variación geográfica

No se ha estudiado con detalle la variabilidad morfológica y de coloración de las poblaciones ibéricas. Las poblaciones marroquíes tienen talla algo menor y crestas caudales más desarrolladas pero durante un período menor. (Pasteur, 1958; Pasteur y Bons, 1959).

La comparación entre poblaciones de ambos lados del estrecho de Gibraltar utilizando métodos electroforéticos mostró escasas diferencias entre ambas, sugiriendo que ha continuado el intercambio genético entre poblaciones después de la apertura del estrecho. La propagación pasiva de ejemplares podría haber ocurrido a través de la vegetación flotante movida por las corrientes superficiales que van de España a Marruecos (Busack, 1986).

La distribución geográfica de haplotipos mitocondriales separa por un lado un grupo en el centro, norte y oeste de la Península Ibérica. Por otro lado hay otro grupo distribuido por

Marruecos y el este y sur de la Península Ibérica, con un haplotipo presente a ambos lados del estrecho de Gibraltar. Estos datos unidos a la amplia distribución ibérica de haplotipos de tipo norteafricano y la presencia en el este y sur peninsular de haplotipos ibéricos exclusivos señala que el intercambio a ambos lados del estrecho parece deberse a dispersión pasiva en épocas recientes (Batista et al., 2004; Veith et al., 2004; Carranza y Arnold, 2004). La bifurcación en los dos grupos parece haber tenido lugar en el Plioceno, hace unos 3,2 - 2 millones de años (Carranza y Arnold, 2004). Las poblaciones situadas al sur del río Mira en el suroeste de Portugal forman un tercer clado que se formó por aislamiento geográfico del clado occidental (Van de Vliet et al., 2014).

Se han descrito 14 microsatélites altamente polimórficos (Van De Vliet et al., 2009). Gutiérrez-Rodríguez et al. (2014) han descrito otros 12 microsatélites.

Hábitat

En el extremo noroeste de su área se encuentra en zonas llanas con poca altitud y de carácter mediterráneo (Garnica, 1977). En las marismas de Doñana es común tanto en la zona norte, de agua más dulce, como en las zonas de agua más salada del sur (Valverde, 1960). En un estudio realizado en la provincia de Cádiz se observó que su abundancia se correlacionaba positivamente con suelos arcillosos y hábitats humanizados como huertas (Busack y Jaksic, 1982).

El gallipato presenta dos fases a lo largo del año, una terrestre y otra acuática, aunque muestra flexibilidad en la duración de una y otra. En el noroeste de su área las bajas temperaturas durante el otoño e invierno impiden tanto la actividad terrestre como la acuática de los adultos, imponiendo la invernada bajo tierra. En cambio en zonas con temperaturas menos bajas algunas poblaciones que disponen de medios acuáticos permanentes puede estar en el agua gran parte del año. En algunos casos puede deberse a la dificultad de salir de algunos medios artificiales como pozos, pero en otros puede ser debido a las condiciones desfavorables de aridez en el medio terrestre. La fase terrestre ocupa el periodo postreproductivo y es poco conocida. En algunas poblaciones se ha visto que pasa el verano enterrado o bajo piedras. Una parte de la población de Doñana pasa el verano enterrada en el barro, que a unos 40 cm de profundidad está húmedo (Valverde, 1960).

Muestra preferencia para la reproducción en medios acuáticos de mayor tamaño y duración. La distribución de *P. waltl* en charcas de reproducción en Doñana está relacionada con el tamaño de las charcas y la duración del hidroperiodo (Gómez-Rodríguez et al., 2012).

Se ha observado reproducción en un arroyo dentro de un túnel abandonado de ferrocarril en Ciudad Real, encontrándose larvas en el mes de enero (Herrero y Hinckley, 2014).

Abundancia

No hay datos cuantitativos sobre la abundancia de las poblaciones de la especie. Se considera que se está haciendo escaso en el este peninsular, especialmente en las comunidades valenciana y de Murcia (Montori et al., 2002). Muestreos realizados entre 2002 y 2004 no han detectado la presencia de *P. waltl* en la región de Murcia (Torralva Forero et al., 2005).

Estatus de conservación

Categoría global IUCN (2006): Casi Amenazado (NT). Se justifica porque probablemente tiene un declive significativo (pero probablemente a una tasa menor del 30% en diez años) debido a la pérdida de hábitat en gran parte de su área y a los efectos de especies invasoras (Beja et al., 2008).

Categoría para España IUCN (2002): Casi amenazada (NT) (Montori et al., 2002).

Amenazas

Está amenazada en general por la pérdida de hábitats acuáticos por drenaje, contaminación por fertilizantes, impacto del ganado, eutrofización, contaminación urbana e industrial y desarrollo de infraestructuras (Beja et al., 2008a, 2008b).

Se encuentra en regresión en el este peninsular por pérdida de puntos de agua, contaminación acuática y abandono de la agricultura tradicional.

Otra amenaza son los atropellos. La Tabla 1 recoge datos de mortalidad por atropello.

Tabla 1. Mortalidad por atropello en la Península Ibérica.

Area	Periodo	Nº <i>P. waltl</i>	Nº total anfibios	Referencia
Portalegre (Portugal)	1996, 2005	77	1136	Carvalho y Mira (2011)
España		141	7612	López Redondo y López Redondo (1992)
España	1990-1992	150	9971	PMVC (2003)
Castellón	1990	1	124	Palomo Ferrer (1992)
Salamanca		1	73	Lizana Avia (1992)
Salamanca	2000-2002	27	312	Sillero (2008)
Madrid		4	299	López Redondo (1992)
Badajoz		29	371	Gragera Díaz et al. (1992)
Córdoba		101	246	Rodríguez Rojas (1992)

Una amenaza importante es la introducción del cangrejo rojo americano (Montori et al., 2002). En el Baixo Alentejo (Portugal), la introducción reciente del cangrejo americano (*Procambarus clarkii*) ha afectado negativamente a los hábitats reproductivos del gallipato. El gallipato se reproduce en la zona en charcas temporales que carecen de peces pero que pueden ser colonizadas por el cangrejo. La presencia del cangrejo en las charcas fue un predictor negativo de la probabilidad de reproducción del gallipato (Cruz et al., 2006).

Se han observado lesiones corporales y disminución de efectivos de *P. waltl* en charcas de Castilla y León donde se ha introducido *Procambarus clarkii* y especies alóctonas de peces (*Gobio lozanoi*, *Carassius auratus*) (Bermejo García, 2007).

El uso de fertilizantes agrícolas puede tener consecuencias negativas sobre el desarrollo larvario. Se ha comprobado un menor crecimiento larvario cuando se expuso a los embriones a elevadas concentraciones de nitrato de amonio (Ortiz et al., 2004).

Distribución geográfica

El área de distribución de la especie incluye parte de la Península Ibérica (Salvador y García-París, 1999) y el oeste de Marruecos (Salvador, 1996).

En la Península Ibérica se encuentra en gran parte del centro y sur excepto en la provincia de Almería en donde parece faltar por sus condiciones de aridez. En Portugal se encuentra en gran parte del país excepto en el extremo norte, donde hay escasas poblaciones aisladas (Oliveira y Crespo, 1989; Godinho et al., 1999, Malkmus, 1999; Montori y Llorente, 2008; Matos et al., 2010). Por el noroeste se encuentra en gran parte de la meseta castellano-leonesa y por el este se encuentra limitada su distribución al sur de todas las sierras que conforman el Sistema Ibérico, penetrando por la región valenciana hasta el extremo sur de Cataluña. Alcanza su límite norteño en Cataluña en la sierra de Prades (Masana y Filella, 2011).

Se encuentra distribuido por los pisos bioclimáticos termomediterráneo, mesomediterráneo y supramediterráneo (Montori et al., 1997, 2002a, 2002b).

Su distribución altitudinal está restringida a zonas bajas y medias, haciéndose muy escaso a partir de 1.000 m de altitud. En la provincia de Cuenca se distribuye entre 710 y 1.200 m de altitud (Barberá et al., 1999). En la Comunidad de Madrid se ha encontrado desde los 490 m en

Aranjuez a los 1.480 m en el Puerto de Malagón (García-París et al., 1989). Alcanza los 1.000 m de altitud en la Sierra de Gredos (Lizana et al., 1988) y 750 m en Tarragona (Fontanet et al., 1982). En la provincia de Jaén se encuentra desde los puntos más bajos de la depresión del Guadalquivir hasta 800 m en Sierra Morena y 850 m de altitud en las sierras del sur (Pleguezuelos y Moreno, 1990). Alcanza los 1.480 m de altitud en la sierra de Loja (Granada) (Fernández-Cardenete et al., 2000).

Bajo escenarios climáticos disponibles para el siglo XXI, los modelos proyectan aumentos en la distribución potencial actual entre un 67% y un 76% en 2041-2070 (Araújo et al., 2011).

Para obtener una información más detallada sobre la distribución regional o provincial, consultar: Cataluña (Fontanet et al., 1982; Llorente et al., 1995), Madrid (García-París et al., 1989), Castilla y León: Burgos (Barbadillo, 1983), Palencia (Hernández et al., 2000), Soria (Arribas, 1983; Mejide et al., 1994), Avila (García-Jiménez y Prieto-Martín, 1992; Gisbert et al., 1986; Lizana et al., 1992), Salamanca (Pérez-Mellado, 1983; Morales et al., 1997), Segovia (Lizana et al., 1995), Extremadura (Palomo, 1993; Silva, 1994), Castilla-La Mancha: Guadalajara (Astudillo et al., 1993), Ciudad Real (Ayllón, 2001; Vento et al., 2000), Cuenca (Barberá et al., 1999; Vento et al., 2000), Albacete (Sánchez-Videgain y Rubio de Lucas, 1996; Vento et al., 2000), Comunidad Valenciana (Lacomba y Sancho, 1999; Vento et al., 1992), Murcia (Dicenta López-Higuera et al., 1989; Egea-Serrano et al., 2005; Torralva Forero et al., 2005), Andalucía: Cádiz (Busack, 1977; Blanco-Villero et al., 1995), Córdoba (López-Jurado et al., 1980), Huelva (Pérez-Quintero, 1990), Granada (Gracia y Pleguezuelos, 1990; Fernández-Cardenete et al., 2000), Jaén (Pleguezuelos y Moreno, 1990; Ceacero et al., 2007).

Ecología trófica

Sus hábitos alimenticios durante la fase terrestre son poco conocidos. Se ha observado a un adulto alimentándose de carroña de *Epidalea calamita* (García-París, 1985).

La dieta de adultos durante la fase acuática se basa en invertebrados de agua dulce. En ella predominan larvas y ninfas de insectos, crustáceos, moluscos, oligoquetos y coleópteros. También se alimentan de invertebrados caídos al agua, citándose abejas y hormigas aladas en la dieta. Presas muy escasas son las larvas de anfibios (*Bufo calamita*, *Pelobates cultripipes*), culebras de agua (*Natrix maura*) y peces (*Rutilus arcasii*). También aparecen en la dieta mudas de piel, probablemente del propio individuo (Boscá, 1877; Fontanet, 1984; Filella i Subirá, 1985; Rodríguez-Jiménez y Prados, 1985; Hernández et al., 1991; Hódar et al., 1993; Díaz-Paniagua et al., 2005). Se ha observado a un gallipato ingiriendo una ranita meridional (*Hyla meridionalis*) en Doñana (Díaz-Paniagua et al., 2005).

La comparación entre disponibilidad de alimento y dieta en fase acuática durante el período reproductivo (Tabla 2) muestra que la dieta de adultos incluye los tipos de presas más comunes. Sin embargo, tipos de presa escasos pero que suponen mayor aportación energética por su mayor talla, como es el caso de oligoquetos y gasterópodos, son positivamente seleccionados.

La dieta de larvas está basada en crustáceos y larvas de insectos. En menor proporción incluye moluscos, nematodos, anélidos, ácaros y platelmintos. Como presas excepcionales aparecen en la dieta larvas de anfibios (*Pelophylax perezi*, *Pelobates cultripipes*, *Triturus marmoratus*) (Santos et al., 1986; Santos et al., 1986; Díaz-Paniagua, 1983b; Rodríguez-Jiménez, 1985) (Tabla 3). Las larvas de *P. waltl* depredan sobre puestas y larvas de *E. calamita* (Portheault et al., 2007).

Los cambios en la composición de la dieta reflejan las variaciones temporales en la disponibilidad a lo largo de la duración del medio acuático. La proporción de presas en estómagos con respecto a su abundancia en la charca aumenta con el tamaño larvario, en coincidencia con la reducción en el número de presas disponibles (García de Lomas et al., 2012).

Tabla 2. Comparación entre la dieta de adultos de *Pleurodeles waltl* (A, B y C) y *Triturus marmoratus* (D, E y F) durante la fase acuática con la disponibilidad de alimento. A y D: % del número total de presas; B y E: % del volumen total de presas; C y F: % de estómagos que contienen cada tipo de presa; G: % del número total de individuos obtenidos en muestreos de disponibilidad; H: % de muestras de disponibilidad que contienen cada tipo de presa. Estudio llevado a cabo en la laguna de Chozas de Arriba (León). Mediante lavado de estómago durante el período 1 de febrero y 30 de mayo de 1988 se obtuvieron 245 muestras de *P. waltl* con un total de 1.403 presas y 871 muestras de *T. marmoratus* con 6.565 presas. Para las estimas de disponibilidad se realizaron mangueros estandarizados durante el mismo periodo, obteniéndose un total de 25.417 individuos (Gutiérrez, A., Salvador, A., datos no publicados).

Tipos de presa	<i>P. waltl</i>				<i>T. marmoratus</i>		Disponibilidad	
	a	b	C	d	e	f	g	h
Cladóceros	19,96	0,79	33,88	6,8	1,5	19,6	52,06	51,81
Ostrácodos	1,5	0,02	6,99	9,2	0,3	32,7	18,95	18,86
Copépodos	0,36	-	1,63	5,2	-	16,4	1,5	1,49
Acaros	0,14	-	0,82	2,1	-	3,5	0,08	0,078
Oligoquetos	20,03	78,06	76,73	8	63,7	45,8	0,46	0,46
Gasterópodos	8,06	3,37	19,18	1	1	5,7	0,17	8
Dípteros (larvas)	7,41	1,52	21,63	23,2	13,5	58,6	9,7	9,65
Dípteros (ninfas)	1,85	0,17	9,79	8,8	1,7	37,2	1,16	1,15
Coleópteros (adultos)	0,5	0,02	2,86	0,3	-	2,2	0,15	0,15
Coleópteros (larvas)	8,98	4,84	37,14	23,1	13,7	62,7	4,93	4,91
Tricópteros (larvas)	11,69	5,38	29,39	0,5	0,2	3,2	7,53	7,49
Efemerópteros (adultos)	0,07	0,01	0,41	-	-	-	-	-
Efemerópteros (ninfas)	2,35	0,33	9,79	1	0,2	5,7	2,41	2,39
Hemípteros (adultos)	1	2,2	5,71	0,1	0,6	11,5	0,22	0,22
Hemípteros (ninfas)	0,21	0,01	1,22	0,1	-	0,3	-	-
Odonatos (ninfas)	0,07	0,01	0,41	0,2	0,3	1	0,51	0,49
Anfibios urodelos (piel)	2,85	-	16,33	-	-	-	-	-
Anfibios urodelos (larvas)	0,14	0,01	0,82	-	-	-	0,02	0,019
Anfibios anuros (larvas)	1,92	2,73	8,57	0,8	1,3	3,3	0,11	0,1
Anfibios anuros (huevos)	-	-	-	8,3	0,8	2,5	-	-
Peces	0,07	0,52	0,41	0,1	0,8	0,7	0,008	0,0078
Materia vegetal	11,34	-	64,9	-	-	-	-	-

Tabla 3. Dieta de larvas de gallipato (% del número total de presas). Referencias: (a) Santos et al. (1986), (b) Santos et al. (1986), (c) Díaz-Paniagua (1983b), (d) Rodríguez-Jiménez (1985).

Tipos de presa	León (a)	León (b)	Huelva (c)	Badajoz (d)
Ostrácodos	22,89	21,11	14,5	33,2
Copépodos	11,75	27,16	32,8	15,69
Cladóceros	19,31	42,22	38,5	9,9
Efemerópteros (ninfas)	18,3	1,52		1,93
Dípteros (larvas)	18,3	3,83	3,2	25,84
Dípteros (pupas)	0,5	0,2		
Coleópteros (larvas)	0,45	0,01	1,2	1,81
Odonatos (ninfas)	0,83		0,002	2,29
Colémbolos	0,05			
Heterópteros	3,52	0,16		
Heterópteros (ninfas)	1,17	0,27		
Homópteros	0,11	0,01		
Anopluros		0,01		
Hemípteros				2,05

Nematodos	0,5	1,66	8,8	3,02
Anélidos	0,05	1,05		
Acaros	0,05	0,15	0,1	
Moluscos	7,5	0,01		3,62
Platelmintos	0,05			
Anfibios anuros		0,03		
Anfibios urodelos		0,04		
No. total de presas	1787	7085	408	824

Biología de la reproducción

Muestra preferencia para la reproducción por masas de agua relativamente grandes, profundas y con escasa corriente (Díaz-Paniagua, 1983, 1990). Se reproduce en lagunas, charcas temporales, pozas que se forman en canteras, albercas y canales de riego, estanques, pozos, embalses y cursos de agua lenta (García-París, 1985).

El periodo reproductivo muestra variaciones geográficas. En las poblaciones situadas en el extremo noroeste de su área, la reproducción tiene lugar una vez finalizadas las heladas invernales, observándose adultos en el agua desde primeros de febrero a finales de mayo (Alvarez et al., 1988; Gutiérrez, A., Salvador, A., datos no publicados). En Extremadura y Andalucía el período reproductivo comienza con las primeras lluvias otoñales, aunque puede haber puestas a lo largo del invierno y comienzos de primavera (Rodríguez-Jiménez, 1988; Díaz-Paniagua, 1983, 1986, 1988, 1990, 1992).

No se conoce la distancia que recorren los adultos desde el sitio en que han pasado el invierno hasta el lugar de reproducción. Hay pocos datos sobre la duración individual de la estancia en el agua de machos y hembras durante la reproducción. En una población estudiada en Zamora mediante captura- marcaje-recaptura, los machos permanecieron en el agua hasta 175 días y las hembras menos de 35 días (Bermejo García, 2006).

El comportamiento reproductivo ha sido estudiado en cautividad. El macho puede ejecutar la ondulación de la cola delante de la hembra como un preludio o como alternativa al amplexus. La cola del macho permanece curvada durante la ondulación, de modo que su porción distal queda paralela a la base de la cola. El macho se aproxima a la hembra, la toca con su hocico y se coloca debajo de ella y sujeta los miembros anteriores de la hembra con los suyos. Antes de depositar el espermatóforo o cápsula que contiene los espermatozoides el macho suelta una de las patas de la hembra. Después de girar en el sentido de las agujas de un reloj, la pareja se detiene y el macho deposita el espermatóforo. El macho coloca su miembro anterior derecho alrededor del miembro anterior derecho de la hembra. Después el macho pivota sobre su miembro anterior derecho lejos del espermatóforo. La hembra continúa girando, contactando el espermatóforo con su abdomen y finalmente se detiene con su cloaca sobre el espermatóforo. El proceso puede extenderse durante el traspaso de hasta 6-7 espermatóforos (Arnold, 1977; Houck y Arnold, 2003). Observaciones realizadas en León mostraron que la actividad reproductiva tenía lugar de noche. Durante el día se observan escasos adultos en las zonas más profundas.

El tamaño de puesta se correlaciona positivamente con la talla y edad de la hembra. Las hembras jóvenes ponen unos 300 huevos y las hembras viejas ponen 700-800 huevos (Gallien, 1953). El tamaño de puesta en Huelva oscila entre 328 y 1.303 huevos (González de la Vega, 1988). Se han observado puestas en León desde el 6 de marzo al 25 de abril (Alvarez et al., 1988). Deposita los huevos en la vegetación acuática aislados o en grupos de 2-4 a poca profundidad (10-34 cm) y cerca de la orilla (Alvarez et al., 1988). Los huevos tienen un diámetro interior de 1,7-2 mm y la cubierta exterior mide 5-7 mm. El desarrollo embrionario tiene una duración de 13 días a 18°C de temperatura del agua (Gallien y Durocher, 1957).

Se han observado nacimientos de las larvas en León desde primeros de abril a primeros de junio (Alvarez et al., 1988). El desarrollo larvario tiene lugar en León de abril a septiembre, acortándose algunos años a finales de julio (Alvarez et al., 1988). En Extremadura el período larvario tiene lugar desde diciembre a junio (Rodríguez-Jiménez, 1988). En Huelva el período larvario transcurre entre marzo y mayo (Díaz-Paniagua, 1983, 1986, 1988, 1990, 1992). En

Castellón se observan larvas entre abril y julio (Alberch y González, 1973). La duración del período larvario se estima en unos tres meses. En León se observan individuos metamórficos desde finales de junio a primeros de septiembre. La talla metamórfica varía enormemente, con una longitud de cabeza y cuerpo mínima de 29,2 mm y máxima de 71,1 mm. La talla metamórfica muestra variaciones entre meses y entre años, lo que probablemente dependa de la densidad larvaria, de la disponibilidad de alimento y de la duración del hidroperíodo en masas de agua temporales (Alvarez et al., 1988). La talla metamórfica varía entre 24 y 52 mm en Doñana (Díaz-Paniagua et al., 2005).

Se ha observado en León que en años en los que las lagunas no se secan, algunas larvas permanecen en el agua hasta el año siguiente, pudiendo alcanzar hasta 140 mm de longitud total en septiembre (Alvarez et al., 1988). En el extremo sur ibérico de su área (Mazagón, Huelva), una larva capturada el 28 de abril medía 155 mm de longitud total, estimándose que podría tener 16 meses de edad (Bogaerts y van Uchelen, 2003).

Ceacero et al. (2010) citan en una piscina de la Sierra Sur de Jaén un macho pedomórfico de 88 mm de longitud de cabeza y cuerpo y 184,3 mm de cola y una hembra de 45,6 mm de cabeza y cuerpo y 82,8 mm de cola. En una charca de riego en El Cuervo (Sevilla) encontraron en febrero de 2008 adultos pedomórficos con caracteres sexuales. La longitud de cabeza y cuerpo medía 51,6-78,8 mm y la cola 105,7-172,1 (n= 13). En marzo de 2010 tres machos y una hembra pedomórficos medían 121,2-162,3 mm de longitud total.

Demografía

En cautividad se ha observado que la madurez sexual se alcanza generalmente a los 16 meses, con una longitud total de 150-160 mm, aunque algunos individuos se reproducen antes (Gallien, 1953). Un macho capturado el 17 de julio y que medía 140 mm de longitud total fue mantenido en cautividad y a los tres meses entró en celo, realizando el acoplamiento (Alberch y González, 1973).

La captura de una hembra en una charca de Castellón con pequeñas branquias, con talla (225 mm de longitud total) y coloración de adulto (Alberch y González, 1973) sugiere que podría haber en algunas poblaciones individuos que han alcanzado la madurez y que mantienen características larvarias (neotenia).

Hay pocos datos sobre proporción de sexos. En individuos capturados en nasas en Doñana, la relación machos/hembras fue 1,8:1 (Díaz-Paniagua et al., 2005). En un estudio realizado en Zamora, se capturaron 3 hembras y 15 machos en un aljibe y 4 hembras y 15 machos en una charca adyacente. Al año siguiente, se capturaron 3 hembras y 11 machos en el aljibe y 8 hembras y 8 machos en la charca (Bermejo García, 2006).

El estudio esqueletocronológico de una muestra de 11 hembras adultas de Doñana indicó que tenían 1-10 años (media= 4 años) (Díaz-Paniagua et al., 2005). En cautividad puede alcanzar los 20 años de vida (Thorn, 1968).

Interacciones con otras especies

Puede haber interferencias durante la reproducción con otras especies. Se ha observado el amplexus de un macho de *Pelophylax perezi* con *Pleurodeles waltl* (Masana y Filella, 2011).

Estrategias antidepredatorias

El gallipato cuenta con un sofisticado mecanismo para hacer frente a depredadores que es único en anfibios y que está basado en la exposición de las costillas impregnadas de secreciones tóxicas unido a la adopción de posturas defensivas. Sus costillas tienen el extremo libre y puntiagudo y su longitud relativa es mayor que en ningún otro salamánrido. Su piel es rugosa y queratinizada, conteniendo numerosas glándulas granulares por toda la superficie del animal excepto en una hilera de verrugas dispuestas en cada costado. Al ser molestado, gira las costillas hacia delante con un ángulo máximo de 65° (Heiss et al., 2010) y contrae la pared abdominal impulsando hacia afuera la punta de las costillas justo por el centro de cada verruga, lacerando la piel e impregnándose de las sustancias tóxicas (Figura 1).



Figura 1. © Iñigo Martínez-Solano

Si se le estimula la parte anterior del cuerpo o la cabeza adopta una postura defensiva que consiste en arquear el dorso con la cabeza y la cola hacia abajo en dirección al estímulo. Con esta postura aparentan mayor talla y dirigen las costillas y las zonas parotídeas hacia el depredador. Si en esta postura se le molesta de nuevo, puede responder mordiendo o emitiendo sonidos similares a chasquidos. También puede mover lateralmente el cuerpo para clavar las costillas. Si se le toca la parte posterior del cuerpo o la cola responde elevando la cola en dirección al estímulo en el caso de los individuos juveniles o arqueándola en el caso de adultos, ofreciendo al depredador la parte del cuerpo menos importante para su supervivencia (Brodie, 1977; Nowak y Brodie, 1978).

La coloración críptica de las partes superiores del gallipato, con manchas oscuras irregulares sobre fondo oliváceo, pardo o gris, puede permitirle camuflarse con el sustrato tanto en medios terrestres como acuáticos.

Depredadores

Entre los reptiles solamente se conoce en España *Natrix maura* como depredadora de gallipatos mediante una observación realizada en Tarragona (Alberch y González, 1973). También se ha observado en Doñana (Díaz-Paniagua et al., 2007).

Entre las aves, se han observado gallipatos en la dieta de *Ardea purpurea* (5 gallipatos de 1.211 presas; Amat y Herrera, 1977), *Athene noctua* (Máñez-Rodríguez, 1983), *Bubulcus ibis* (Mateos y Lázaro, 1986), *Buteo buteo* (Valverde, 1967), *Ciconia ciconia* (Lázaro, 1984), *Ciconia nigra* (Garzón-Heydt, 1974; Domínguez et al., 1985), *Himantopus himantopus* (Vermot, 1980), *Milvus migrans* (52 gallipatos de 874 presas; Delibes-Castro, 1975), *Milvus milvus* (1 gallipato de 698 presas; Delibes y García, 1984), *Neophron percnopterus* (1 gallipato de 79 presas; Garzón-Heydt, 1974) y *Nycticorax nycticorax* (Valverde, 1960). Luis García (datos no publicados, citado en Salvador y García-París, 1999) menciona observaciones en la laguna de Santa Olalla (Doñana) de depredación de gallipatos por *Podiceps cristatus*, *Podiceps nigricollis*, *Tachybaptus ruficollis* y *Fulica atra*. Sin embargo, estas observaciones no han sido corroboradas mediante estudios de dieta en estas especies. Otras especies depredadoras de gallipato observadas en Doñana son: *Strix aluco*, *Tyto alba* y *Podiceps cristatus* (Díaz-Paniagua et al., 2007).

El gallipato representa el 12 % de las presas regurgitadas por pollos de morito (*Plegadis falcinellus*) en nidos de Doñana (Macías et al., 2004).

Se ha observado una hembra adulta con el extremo de la cola parcialmente depredado, posiblemente por ánade azulón (*Anas platyrhynchos*) (Fernández-Cardenete et al., 2011).

Entre los mamíferos se ha citado al jabalí (*Sus scrofa*) como depredador del gallipato (Venero, 1980; Venero-González, 1984). Este autor ha observado en Doñana depredación de gallipatos por el jabalí en todas las épocas del año excepto en verano. También en las marismas de Doñana, Valverde (1960) menciona que el gallipato es una de las presas favoritas de *Rattus norvegicus* en las Vetas de Hinojos. Este mismo autor (Valverde, 1967) señala haber encontrado individuos de gallipato muertos cerca de las huras de las ratas, probablemente víctimas del roedor, que sin embargo no debe comerles pues estaban todos intactos. Se ha señalado posible depredación por nutria (*Lutra lutra*) en los Arribes del Duero (Salamanca) (Alarcos et al., 2006). Se ha comprobado la depredación por nutrias observándose que las

nutrias extraen los órganos internos del gallipato a través de una incisión en la parte superior del tórax (Cogalniceanu et al., 2010).

En una fuente tradicional de Toro (Zamora) el 71% de los gallipatos tenían mutilaciones en la cola y en los dedos, atribuyéndose a agresiones por parte de cangrejos americanos (*Procambarus clarkii*). Se ha observado una mayor proporción de heridas en machos (56,7%) que en hembras (14,9%), lo que podría deberse a una estancia más prolongada en el agua de los primeros. También se menciona que el 70% de las puestas fueron devoradas por los cangrejos (Bermejo García, 2003, 2004, 2006).

Parásitos y patógenos

Se citan el nematodo *Megalobatrachonema terdentatum* y los protozoos *Balantidium galianoi* y *Protoopalina spinosa* (Fernández Galiano, 1951; Cordero del Campillo et al., 1994).

Actividad

Su ritmo de actividad anual varía geográficamente. En el noroeste de su área está activo desde febrero a septiembre u octubre. En las regiones del este y meridionales puede estar activo todo el año. En Cádiz está activo desde noviembre a junio (Busack y Jaksic, 1982). Las altas temperaturas veraniegas determinan que en muchos sitios pase el estío enterrado (Valverde, 1960), o en el agua, si dispone de sitios apropiados (Hódar et al., 1993).

Especie nocturna, es raro observar individuos activos durante el día.

Dominio vital

No hay datos.

Comportamiento

Ver Estrategias antidepredatorias y Biología de la reproducción.

Bibliografía

Alberch, P., González, D. (1973). Notas sobre distribución, biotopo, morfología y biometría del *Pleurodeles waltl* Michahelles en el NE. De la península ibérica. (Amphibia, Salamandridae). *Misc. Zool.*, 3: 71-82.

Alarcos, G., Ortiz, M. E., Fernández, M. J., Lizana, M. (2006). Depredación del gallipato (*Pleurodeles waltl*) por nutria en los Arribes del Duero, Salamanca. *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.*, 17 (2): 85-88.

Alvarez, J., Salvador, A., Arguello, J. A. (1988). Desarrollo larvario del gallipato (*Pleurodeles waltl*) en una charca temporal del noroeste Ibérico (Amphibia: Salamandridae). *Ecología*, 2: 293-301.

Amat, J. A., Herrera, C. M. (1978). Alimentación de la garza imperial (*Ardea purpurea*) en las marismas del Guadalquivir durante el periodo de nidificación. *Ardeola*, 24: 95-104.

Araújo, M. B., Guilhaumon, F., Rodrigues Neto, D., Pozo Ortego, I., Gómez Calmaestra, R. (2011). *Impactos, vulnerabilidad y adaptación de la biodiversidad española frente al cambio climático*. 2. Fauna de vertebrados. Dirección general de medio Natural y Política Forestal. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, Madrid. 640 pp.

Arribas, O. (1983). Nota preliminar sobre los anfibios y reptiles de la provincia de Soria en cartografía reticular UTM. *Butll. Soc. Cat. Ictiol. Herpetol.*, 4: 8-12.

- Astudillo, G., García-París, M., Prieto, J., Rubio, J. L. (1993). Primeros datos sobre la distribución de anfibios y reptiles de la provincia de Guadalajara (Castilla-La Mancha, España). *Rev. Esp. Herpetol.*, 7: 75-87.
- Ayllón, E. (Coord.) (2001). El atlas de anfibios y reptiles de Ciudad Real. *Bol. Soc. Cons. Vert.*, 8-9: 19-27.
- Barbadillo, L. J. (1983). Sobre la distribución de anfibios y reptiles en la provincia de Burgos. *Butll. Soc. Cat. Ictiol. Herpetol.*, 5: 10-17.
- Barberá, J. C., Ayllón, E., Trillo, S., Astudillo, G. (1999). Atlas provisional de distribución de los anfibios y reptiles de la provincia de Cuenca (Castilla-La Mancha, España). *Zool. Baetica*, 10: 123-148.
- Batista, V., Harris, D. J., Carretero, M. A. (2004). Genetic variation in *Pleurodeles waltl* Michahelles, 1830 across the Strait of Gibraltar derived from mitochondrial DNA sequences. *Herpetozoa*, 16 (3-4): 166-168.
- Beja, P., Bosch, J., Tejedo, M., Edgar, P., Donaire-Barroso, D., Lizana, M., Martínez-Solano, I., Salvador, A., García-París, M., Recuero Gil, E., Slimani, T., El Mouden, H., Geniez, P. (2008a). *Pleurodeles waltl*. En: 2008 IUCN Red List of Threatened Species. <www.iucnredlist.org>.
- Beja, P., Bosch, J., Tejedo, M., Edgar, P., Donaire-Barroso, D., Lizana, M., Martínez-Solano, I., Salvador, A., García-París, M., Recuero Gil, E., Slimani, T., El Mouden, H., Geniez, P. (2008b). *Pleurodeles waltl* Michahelles, 1830. Pp. 642. En: Stuart, S. N., Hoffmann, M., Chanson, J. S., Cox, N. A., Berridge, R. J., Ramani, P., Young, B. E. (Eds.). *Threatened Amphibians of the World*. IUCN, Conservation International. Lynx, Barcelona . 758 pp.
- Bermejo García, A. (2004). Gallipatos atacados por cangrejos de río americanos. *Quercus*, 221: 45.
- Bermejo García, A. (2006). Nuevos datos de agresiones de *Procambarus clarkii* sobre *Pleurodeles waltl*. *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.*, 17 (2): 82-85.
- Bermejo García, A. (2007). Efectos de la introducción de especies exóticas sobre los anfibios de Castilla y León. Pp. 28-33. En: Gosá, A., Egaña-Callejo, A., Rubio, X. (Eds.). *Herpetología iberiarraren egoera = Estado actual da Herpetología Ibérica = Estado actual de la Herpetología Ibérica: Lehen Herpetología Kongressua Euskal Herrian, IX Congresso Luso-Espanhol, XIII Congreso Español de Herpetología*. Munibe. Suplemento, nº 25. 303 pp.
- Blanco-Villero, J. M., Márquez-Aguilar, A., Sáez-Bolaño, J., Sánchez-García, B., Sánchez-García, I. (1995). *Los anfibios y reptiles de la provincia de Cádiz*. Consejería de Medio Ambiente, Cádiz.
- Bogaerts, S., van Uchelen, E. (2003). Fund einer Riesenlarve des Rippenmolches, *Pleurodeles waltl* Michahelles, 1830, in der Provinz Huelva, Spanien. *Sauria*, 25 (3): 13-15.
- Boscá, E. (1877). Datos para la biología del *Pleurodeles waltlii* Mich. *Actas de la Real Sociedad de Historia Natural*, 6: 20-24.
- Busack, S. D. (1977). Zoogeography of amphibians and reptiles in Cádiz province, Spain. *Ann. Carnegie Mus.*, 46: 285-316.
- Busack, S. D., Donaire, D. (2014). Albinism in *Pleurodeles waltl*. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 25 (1): 12-14.
- Carranza, S., Arnold, E. N. (2004). History of West Mediterranean newts, *Pleurodeles* (Amphibia: Salamandridae), inferred from old and recent DNA sequences. *Systematics and Biodiversity*, 1 (3): 327-337.
- Carvalho, F., Mira, A. (2011). Comparing annual vertebrate road kills over two time periods, 9 years apart: a case study in mediterranean farmland. *European Journal of Wildlife Research*, 57: 157-174.

- Ceacero, F., Donaire-Barroso, D., García-Muñoz, E., Beltrán, J. F., Tejedo, M. (2010). On the occurrence of facultative paedomorphosis in the three newt species of Southern Iberian Peninsula (Amphibia, Salamandridae). *Amphibia-Reptilia*, 31 (4): 571-575.
- Ceacero, F., García-Muñoz, E., Pedrajas, L., Hidalgo, A., Guerrero, F. (2007). Actualización herpetológica de la provincia de Jaén. Pp. 130-139. En: Gosá, A., Egaña-Callejo, A., Rubio, X. (Eds.). *Herpetología iberiarraren egoera = Estado actual da Herpetología Ibérica = Estado actual de la Herpetología Ibérica: Lehen Herpetologia Kongressua Euskal Herrian, IX Congresso Luso-Espanhol, XIII Congreso Español de Herpetología*. Munibe. Suplemento, nº 25. 303 pp.
- Cogalniceanu, D., Márquez, R., Beltrán, J. F. (2010). Impact of otter (*Lutra lutra*) predation on amphibians in temporary ponds in Southern Spain. *Acta Herpetologica*, 5 (2): 217-222.
- Cordero del Campillo, M., Castañón Ordóñez, L., Reguera Feo, A. (1994). *Índice- catálogo de zooparásitos ibéricos*. Segunda edición. Secretariado de publicaciones, Universidad de León.
- Cruz, M. J., Rebelo, R., Crespo, E. G. (2006). Effects of an introduced crayfish, *Procambarus clarkii*, on the distribution of south-western Iberian amphibians in their breeding habitats. *Ecography*, 29 (3): 329-338.
- Delibes-Castro, M. (1975). Alimentación del milano negro (*Milvus migrans*) en Doñana (Huelva, España). *Ardeola*, 21: 183-207.
- Delibes, M., García, L. (1984). Hábitos alimenticios del milano real en Doñana durante el periodo de cría. *Ardeola*, 31: 115-121.
- Díaz-Paniagua, C. (1983a). Influencia de las características del medio acuático sobre las poblaciones de larvas de anfibios en la Reserva Biológica de Doñana (Huelva, España). *Doñana, Acta Vert.*, 10: 41-53.
- Díaz-Paniagua, C. (1983b). Notas sobre la alimentación de larvas de anfibios: 1. *Pleurodeles waltl* en charcas temporales. *Doñana, Acta Vert.*, 10: 204-207.
- Díaz-Paniagua, C. (1986). Reproductive period of amphibians in the Biological Reserve of Doñana (SW Spain). Pp. 429-432. En: Rocek, Z. (Ed.). *Studies in herpetology*. Charles University, Prague.
- Díaz-Paniagua, C. (1988). Temporal segregation in larval amphibian communities in temporary ponds at a locality in SW Spain. *Amphibia-Reptilia*, 9: 15-26.
- Díaz-Paniagua, C. (1990). Temporary ponds as breeding sites of amphibians at a locality in southwestern Spain. *Herpetol. J.*, 1: 447-453.
- Díaz-Paniagua, C. (1992). Variability in timing of larval season in an amphibian community in SW Spain. *Ecography*, 15: 267-272.
- Díaz-Paniagua, C., Gómez-Rodríguez, C., Portheault, A., de Vries, W. (2005). *Los anfibios de Doñana*. Naturaleza y parques nacionales. Serie técnica. Organismo Autónomo Parques Nacionales, Madrid. 181 pp.
- Díaz-Paniagua, C., López-Jurado, L. F. (1981). Notas sobre las larvas de urodelos de la mitad sur de la Península Ibérica: caracteres diferenciadores y desarrollo. *Boletín de la Estación Central de Ecología*, 10: 27-34.
- Díaz-Paniagua, C., Portheault, A., Gómez Rodríguez, C. (2007). Depredadores de los anfibios adultos de Doñana: Análisis cualitativo. Pp. 148-157. En: Gosá, A., Egaña-Callejo, A., Rubio, X. (Eds.). *Herpetología iberiarraren egoera = Estado actual da Herpetología Ibérica = Estado actual de la Herpetología Ibérica : Lehen Herpetologia Kongressua Euskal Herrian, IX Congresso Luso-Espanhol, XIII Congreso Español de Herpetología*. Munibe. Suplemento, nº 25. 303 pp.
- Dicenta López-Higuera, F., Hernández-Gil, V., Robledano-Aymerich, F. (1989). Contribución al atlas herpetológico de la región de Murcia. *Treb. Ictiol. Herpetol.*, 2: 44-62.

Domínguez, L., González, J. L., González, L. M., Garzón, J., Llandres, C. (1985). Datos sobre la alimentación de la cigüeña negra (*Ciconia nigra* L.) en España Centro Occidental. *Alytes*, 3: 51-56.

Egea-Serrano, A., Verdiell, D., De Maya, J. A., Miñano, P., Andreu, A., Oliva-Paterna, F. J., Torralva, M. (2005). Actualización del atlas de distribución de los anfibios en la región de Murcia (SE Península Ibérica). *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 16: 11-14.

Fernández-Cardenete, J. R., Luzón-Ortega, J. M., Pérez-Contreras, J., Tierno de Figueroa, J. M. (2000). Revisión de la distribución y conservación de los anfibios y reptiles en la provincia de Granada (España). *Zool. Baetica*, 11: 77-104.

Fernández-Cardenete, J. R., Ortega, F., García-Lozano, E., Novo, C. (2011). Depredación de puestas de *Bufo calamita* y de *Pleurodeles waltl* adultos por anátidas en una laguna mediterránea de montaña. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 22: 91-96.

Fernández Galiano, D. (1951). *Balantidium galianoi*, una nueva especie parásita del gallipato (*Molge (Pleurodeles) waltlii* Michah.). *Trab. Inst. Cienc. nat. "José de Acosta"*, 3: 115.

Filella i Subirá, E. (1985). Nota sobre l'alimentació de *Pleurodeles waltli* Michahelles, 1830. *Butll. Soc. Cat. Ictio. Herp.*, 11/13: 23-24.

Fontanet, X. (1984). Règim alimentari, durant l'època de reproducció de *Pleurodeles waltli* (Michahelles, 1830) (Amphibia, Salamandridae) en una població al sud de Catalunya. *Butll. Soc. Cat. Ictio. Herp.*, 7: 11-20.

Fontanet, X., Giménez, S., Guarnier, N., Horta, H., Masso, J., Rovira, J., Sáez, M. (1982). Notas sobre la distribución del *Pleurodeles waltlii* Michahelles en el sur de Catalunya. *Publ. Centr. Piren. Biol. Exp.*, 13: 39-41.

Fontanet, X., Montori, A., Llorente, G. A., García-Serra, N., Carretero, M. A., Santos, X., Llorente, C. (1992). *Pleurodeles waltl* (Iberian Newt). Albinism. *Herpetological Review*, 23: 79.

Frost, D. R. (2014). *Amphibian Species of the World: an Online Reference*. Version 6.0. American Museum of Natural History, New York, USA. <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>.

Gallien, L. (1953). Elevage et comportement du pleurodèle au laboratoire. *Bull. Soc. Zool. France*, 77: 456-461.

Gallien, L., Durocher, M. (1957). Table chronologique du développement chez *Pleurodeles waltlii* Michah. *Bull. Biol.*, 91: 97-114.

García de Lomas, J., Torres, J. M., Reques, R., Hernández, I. (2012). *Pleurodeles waltl* Newt Larvae Diet Regarding Available Prey: Choice or Mere Coincidence? *Copeia*, 2012 (4): 756-761.

García-Jiménez, J. M., Prieto-Martín, J. (1992). Primeros datos para la elaboración del atlas de anfibios y reptiles de la provincia de Ávila. *El Cervunal*, 4: 60-67.

García-París, M. (1985). *Los anfibios de España*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid.

García-París, M., Martín, J., Dorda, J., Esteban, M. (1989). Atlas provisional de los anfibios y reptiles de Madrid. *Rev. Esp. Herpetol.*, 3: 237-257.

García-París, M., Montori, A., Herrero, P. (2004). *Amphibia. Lissamphibia*. En: Ramos Sánchez, M. A., et al. (Eds.). *Fauna Ibérica*. Vol. 24. Museo nacional de Ciencias Naturales, Madrid.

Garnica, R. (1977). Sobre *Pleurodeles waltl* Michahelles (1830) (Amphibia-Salamandridae) en la provincia de León. *Misc. Zool.*, 4: 237-239.

- Gisbert, J., García-Perea, R., San-Segundo, C. (1986). Atlas provisional de los anfibios y reptiles de las sierras de Gredos (España Central). *Rev. Esp. Herpetol.*, 1: 144-174.
- Garzón-Heydt, J. (1974). Contribución al estudio del status, alimentación y protección de las Falconiformes en España central. *Ardeola*, 19: 279-330.
- Godinho, R., Teixeira, J., Rebelo, R., Segurado, P., Loureiro, A., Alvares, F., Gomes, N., Cardoso, P., Camilo-Alves, C., Brito, J. C. (1999). Atlas of the continental portuguese herpetofauna: an assemblage of published and new data. *Rev. Esp. Herpetol.*, 13: 61-82.
- Gogorza, J. (1909). Estudio anatómico de la piel del gallipato (*Pleurodeles Waltlii*, Mich.), *Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 6: 67-103, 3 láminas.
- Gogorza y González, J. (1910). Las glándulas cutáneas del gallipato (*Pleurodeles waltlii*, Mich.). *Asociación Española para el Progreso de las Ciencias. Congreso de Zaragoza*. Tomo IV. Primera parte. Sección 3ª- Ciencias Naturales: 5-15, 3 láminas.
- Gómez-Rodríguez, C., Bustamante, J., Díaz-Paniagua, C., Guisan, A. (2012). Integrating detection probabilities in species distribution models of amphibians breeding in Mediterranean temporary ponds. *Diversity and Distributions*, 18 (3): 260-272.
- González de la Vega, J. P. (1988). *Anfibios y reptiles de la provincia de Huelva*. Ertisa, Huelva.
- Gracia, P., Pleguezuelos, J. M. (1990). Distribución de los anfibios en la provincia de Granada (Península Ibérica). *An. Biol., Biol. Anim.*, 16: 71-84.
- Gragera Díaz, F., Corbacho, M. A., de Avalos Schlegel, J. (1992). Informe provisional del seguimiento de la mortalidad de vertebrados en las carreteras de la provincia de Badajoz. Septiembre 1991. Pp. 136-144. Tomo I. *I Jornadas para el Estudio y Prevención de la Mortalidad de Vertebrados en Carreteras*. Coordinadora de Organizaciones de Defensa Ambiental. Madrid.
- Guillem, G., Gómez, D., Roig, J. (2009). Nou cas de *Pleurodeles waltl* Michahelles, 1830 (Caudata; Salamandridae) albi a Tortosa (Baix Ebre – Catalunya). *Butlletí de la Societat Catalana d'Herpetologia*, 18: 116-120.
- Gutiérrez-Rodríguez, J., González, E. G., Martínez-Solano, I. (2014). Development and characterization of twelve new polymorphic microsatellite loci in the Iberian ribbed newt, *Pleurodeles waltl* (Caudata: Salamandridae), with data on cross-amplification in *P. nebulosus*. *Amphibia-Reptilia*, 35 (1): 129-134.
- Heiss, E., Natchev, N., Rabanser, A., Weisgram, J., Hilgers, H. (2009). Three types of cutaneous glands in the skin of the salamandrid *Pleurodeles waltl*. A histological and ultrastructural study. *Journal of Morphology*, 270 (7): 892-902.
- Heiss, E., Natchev, N., Salaberger, D., Gumpfenberger, M., Rabanser, A., Weisgram, J. (2010). Hurt yourself to hurt your enemy: new insights on the function of the bizarre antipredator mechanism in the salamandrid *Pleurodeles waltl*. *Journal of Zoology*, 280 (2): 156-162.
- Hernández, A., Alegre, J., Salgado, J. M., Gutiérrez, A. (1991). El papel de los coleópteros en el régimen alimenticio de algunos vertebrados en el noroeste de España. *Elytron*, Suppl., 5: 231-237.
- Hernández, A., Herrero, B., Parra, J. J., Sáez, F. J., Santiago, M. N., Valladares, L. F., Zaldívar, M. P. (2000). *Pleurodeles waltl* (Gallipato) y *Triturus helveticus* (Tritón palmeado), nuevos datos sobre la distribución en la provincia de Palencia. *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.*, 11: 23.
- Herrero, D., Hinckley, A. (2014). First record of a tunnel breeding population of *Pleurodeles waltl* and two other records of Iberian cave dwelling urodeles. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 25 (1): 8-12.
- Hódar, J. A., Ruiz, I., Camacho, I. (1993). Régimen alimenticio estival del gallipato *Pleurodeles waltl* (Michahelles, 1830) en una localidad del sureste peninsular. *Rev. Esp. Herpetol.*, 7: 7-11.

Houck, L. D., Arnold, S. J. (2003). Courtship and mating behaviour. Pp. 383-424. En: Sever, D. M. (Ed.). *Reproductive biology and phylogeny of Urodela. Reproductive biology and phylogeny*. Volume 1. Science Publishers, Enfield.

Lacomba, I., Sancho, V. (1999). Atlas de anfibios y reptiles de la Comunidad Valenciana. *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.*, 10: 2-10.

Lázaro, E. (1984). *Contribución al estudio de la alimentación de la cigüeña blanca (Ciconia c. ciconia) (L.) en España*. Tesis doctoral. Universidad Complutense, Madrid.

Lizana Avia, M. (1992). Informe provisional del seguimiento de la mortalidad de vertebrados en las carreteras de la provincia de Salamanca, con datos aislados de la Sierra de Gredos y provincia de Zamora. Septiembre 1991. Pp. 115-117. Tomo I. *I Jornadas para el Estudio y Prevención de la Mortalidad de Vertebrados en Carreteras*. Coordinadora de Organizaciones de Defensa Ambiental. Madrid.

Lizana, M., Ciudad, M. J., Gil, M., Guerrero, F., Pérez-Mellado, V., Martín-Sánchez, R. (1992). Nuevos datos sobre la distribución de anfibios y reptiles en el macizo central de la Sierra de Gredos. *Rev. Esp. Herpetol.*, 6: 61-80.

Lizana, M., Ciudad, M. J., Pérez-Mellado, V. (1988). Distribución altitudinal de la herpetofauna en el macizo central de la Sierra de Gredos. *Rev. Esp. Herpetol.*, 3: 55-67.

Lizana, M., del Arco, C., Morales, J. J., Bosch, J., Cejudo, C., López-González, F. J., Gutiérrez, J., Martín-Sánchez, R. (1995). Atlas provisional de la herpetofauna en el Sistema Central Segoviano. *Rev. Esp. Herpetol.*, 9: 113-132.

Llorente, G. A., Montori, A., Santos, X., Carretero, M. A. (1995). *Atlas de distribució dels anfibis y rèptils de Catalunya i Andorra*. El Brau, Figueres.

López-Jurado, L. F., Ruiz, M., Santaella, R. (1980). Características de la distribución de los anfibios anuros y urodelos en la provincia de Córdoba. Pp. 15-25. En: II Reun. Iberoam. Conserv. Zool. Vert.

López Redondo, J. (1992). Informe provisional del seguimiento de la mortalidad de vertebrados en las carreteras de la provincia de Madrid. Septiembre 1991. Pp. 168-179. Tomo II. *I Jornadas para el Estudio y Prevención de la Mortalidad de Vertebrados en Carreteras*. Coordinadora de Organizaciones de Defensa Ambiental. Madrid.

López Redondo, J., López Redondo, G. (1992). Aproximación a los primeros resultados globales provisionales del PMVC. Pp. 22-34. Tomo I. *I Jornadas para el Estudio y Prevención de la Mortalidad de Vertebrados en Carreteras*. Coordinadora de Organizaciones de Defensa Ambiental. Madrid.

Macías, M., Green, A., Sánchez, M. I. (2004). The diet of the glossy ibis during the breeding season in Doñana, Southwest Spain. *Waterbirds*, 27 (2): 234-239.

Malkmus, R. (1999). Zur Verbreitung von *Pleurodeles waltl* in Nord-Portugal. *Zeitschrift für Feldherpetologie*, 6: 226-229.

Máñez-Rodríguez, M. (1983). Espectro alimentario del mochuelo común (*Athene noctua*) en España. *Alytes*, 1: 275-290.

Masana, A., Filella, A. (2011). Nou registre per al límit septentrional de *Pleurodeles waltl* (Michahelles, 1830) a Catalunya. *Butlletí de la Societat Catalana d'Herpetologia*, 19: 133-135.

Mateos, A., Lázaro, E. (1986). Contribución al estudio de la alimentación de la garcilla bueyera (*Bubulcus ibis* L.) en Extremadura. *Alytes*, 4: 49-67.

Matos, C., Sillero, N., Soares, A. (2010). New records of *Pelodytes* spp. and *Pleurodeles waltl* outside their distribution range in northern Portugal. *Herpetology Notes*, 3: 293-294.

- Meijide, M., Meijide-Fuentes, F., Arribas, O. (1994). Atlas herpetológico de la provincia de Soria. *Rev. Esp. Herpetol.*, 8: 45-58.
- Montori, A., Llorente, G. A. (2008). *Pleurodeles waltl* Michahelles, 1830. Pp. 94-95. En: Loureiro, A., Ferrand de Almeida, N., Carretero, M. A., Paulo, O. S. (Eds.). *Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal*. Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, Lisboa. 257 pp.
- Montori, A., Llorente, G. A., Santos, X., Carretero, M. A. (1997). *Pleurodeles waltl* Michahelles, 1830. Pp. 109-111. En: Pleguezuelos, J. M. (Ed.). *Distribución y biogeografía de los anfibios y reptiles en España y Portugal*. Universidad de Granada y Asociación Herpetológica Española, Granada.
- Montori, A., Llorente, G. A., Santos, X., Carretero, M. A. (2002a). *Pleurodeles waltl* Michahelles, 1830. Gallipato. Pp. 51-53. En: Pleguezuelos, J. M., Márquez, R., Lizana, M. (Eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Anfíbios y Reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española, Madrid.
- Montori, A., Llorente, G. A., Santos, X., Carretero, M. A. (2002b). *Pleurodeles waltl* Michahelles, 1830. Gallipato. Pp. 51-54. En: Pleguezuelos, J. M., Márquez, R., Lizana, M. (Eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Anfíbios y Reptiles de España*. Segunda impresión. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española, Madrid.
- Morales, J. J., Lizana, M., Martín-Sánchez, R., López-González, J. (1997). Nuevos datos sobre la distribución de anfibios en la provincia de Salamanca. *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.*, 8: 12-14.
- Nowak, R. T., Brodie, E. D. (1978). Rib penetration and associated antipredator adaptations in the salamander *Pleurodeles waltl* (Salamandridae). *Copeia*, 1978: 424-429.
- Oliveira, M. E., Crespo E. G. (1989). *Atlas da distribucao dos anfibios e repteis de Portugal continental*. Servico Nacional de Parques, Reservas e Conservacao da Natureza, Lisboa.
- Ortiz, M. E., Marco, A., Saiz, N., Lizana, M. (2004). Impact of ammonium nitrate on growth and survival of six European amphibians. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 47 (2): 234-239.
- Palomo, J. A. (1993). Atlas provisional de los anfibios y reptiles de Extremadura. *Aegyptus*, 11: 7-20.
- Palomo Ferrer, J. J. (1992). Informe provisional del seguimiento de la mortalidad de vertebrados en las carreteras de la provincia de Madrid. Septiembre 1991. Pp. 195-211. Tomo II. *I Jornadas para el Estudio y Prevención de la Mortalidad de Vertebrados en Carreteras*. Coordinadora de Organizaciones de Defensa Ambiental. Madrid.
- Pasteur, G. (1958). Sur la systematique des espèces du genre *Pleurodeles* (Salamandridés). *Bull. Soc. Sci. Nat. Phys. Maroc*, 38: 157-165.
- Pasteur, G., Bons, J. (1959). Les batraciens du Maroc. *Trav. Inst. Sci. Cherif.*, Ser. Zool., 17: 1-241.
- Pérez-Mellado, V. (1983). La herpetofauna de Salamanca: Un análisis biogeográfico y ecológico. *Salamanca, Rev. Prov. Est.*, 9-10: 9-78.
- Pérez-Quintero, J. C. (1990). Atlas provisional de los anfibios y reptiles de la provincia de Huelva. *Rev. Esp. Herpetol.*, 4: 17-31.
- Pleguezuelos, J. M., Moreno, M. (1990). *Atlas herpetológico de la provincia de Jaén*. Agencia de Medio Ambiente, Sevilla.
- PMVC. (2003). Mortalidad de vertebrados en carreteras. Documento técnico de conservación nº 4. Sociedad para la Conservación de los Vertebrados (SCV). Madrid. 350 pp.

Portheault, A., Díaz-Paniagua, C., Gómez-Rodríguez, C. (2007). Predation on amphibian eggs and larvae in temporary ponds: the case of *Bufo calamita* in southwestern Spain. *Revue d'Ecologie la Terre et la Vie*, 62 (4): 315-322.

Rodríguez-Jiménez, A. J. (1985). Competencia trófica entre *Pleurodeles waltl* y *Triturus marmoratus* (Amphibia: Caudata) durante su desarrollo larvario en cursos fluviales temporales. *Alytes*, 3: 21-30.

Rodríguez-Jiménez, A. J. (1988). Fenología de una comunidad de anfibios asociada a cursos fluviales temporales. *Doñana, Acta Vert.*, 15: 29-43.

Rodríguez-Jiménez, A. J., Prados, A. (1985). Sobre la productividad anfibia larvaria en cursos fluviales temporales. *Alytes*, 3: 177-178.

Rodríguez Rojas, A. (1992). Informe provisional del seguimiento de la mortalidad de vertebrados en las carreteras de la provincia de Córdoba. Septiembre 1991. Pp. 72-78. Tomo I. *I Jornadas para el Estudio y Prevención de la Mortalidad de Vertebrados en Carreteras*. Coordinadora de Organizaciones de Defensa Ambiental. Madrid.

Salvador, A., García-París, M. (1999). *Pleurodeles waltl* (Michahelles, 1830) - Rippenmolch. Pp. 209-228. En: Grossenbacher, K., Thiesmeier, B. (Eds.). Band 4/I: Schwanzlurche (Urodela) I (Hynobiidae, Proteidae, Plethodontidae, Salamandridae I). En: Böhme, W. (Ed.). *Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas*. Aula, Wiebelsheim.

Salvador, A., García-París, M. (2001). *Anfibios españoles. Identificación, historia natural y distribución*. Canseco Editores, Talavera de la Reina.

Sánchez-Videgain, J., Rubio de Lucas, J. L. (1996). Atlas preliminar de los anfibios y reptiles de las sierras prebéticas de Albacete. *Al-Basit*, 38: 5-30.

Santos, F. J., Salvador, A., García, C. (1986). Dieta de larvas de *Pleurodeles waltl* y *Triturus marmoratus* (Amphibia: Salamandridae) en simpatria en dos charcas temporales de León. *Rev. Esp. Herpetol.*, 1: 295-313.

Sillero, N. (2008). Amphibian mortality levels on Spanish country roads: descriptive and spatial analysis. *Amphibia-Reptilia*, 29: 337-347.

Silva, E. (1994). Contribución al atlas herpetológico de la provincia de Badajoz, I: Anfibios. *Rev. Esp. Herpetol.*, 8: 87-94.

Thorn, R. (1968). *Les salamandres d'Europe, d'Asie et d'Afrique du Nord*. Lechevalier, Paris.

Torralva Forero, M., Oliva Paterna, F. J., Egea Serrano, A., Miñano Alemán, P. A., Verdiell Cubedo, D., De Maya Navarro, J. A., Andreu Soler, A. (2005). *Atlas de Distribución de los Anfibios de la Región de Murcia*. Dirección General del Medio Natural, Consejería de Industria y Medio Ambiente, Región de Murcia - Universidad de Murcia. Gráficas F. Gómez, Cartagena. 85 pp.

Valverde, J. A. (1960). Vertebrados de las Marismas del Guadalquivir (Introducción a su estudio ecológico). *Archivos del Instituto de Aclimatación*, 9: 5-168.

Valverde, J. A. (1967). *Estructura de una comunidad mediterránea de vertebrados terrestres*. Monografías de Ciencias Moderna, 76. CSIC, Madrid.

Van de Vliet, M., Diekmann, O., Machado, M., Beebee, T. J. C., Beja, P., Serrao, E. A. (2014). Genetic Divergence for the Amphibian *Pleurodeles waltl* in Southwest Portugal: Dispersal Barriers Shaping Geographic Patterns. *Journal of Herpetology*, 48 (1): 38-44.

Van De Vliet, M. S., Diekmann, O. E., Serrao, E. A., Beja, P. (2009). Isolation of highly polymorphic microsatellite loci for a species with a large genome size: sharp-ribbed salamander (*Pleurodeles waltl*). *Molecular Ecology Resources*, 9 (1): 425-428.

Van der Meijden, A. (2002). *Pleurodeles waltl*. En: AmphibiaWeb: Information on amphibian biology and conservation. Berkeley, California. <http://amphibiaweb.org/>

Veith, M., Mayer, C., Samraoui, B., Donaire Barroso, D., Bogaerts, S. (2004). From Europe to Africa and viceversa: evidence for multiple intercontinental dispersal in ribbed salamanders (Genus *Pleurodeles*). *Journal of Biogeography*, 31: 159-171.

Venero, J. L. (1980). Alimentación invernal del jabalí (*Sus scrofa baeticus* Thomas) en el Parque Nacional de Doñana (España). Pp. 455-465. En: Comunic. II Reun. Iberoamer. Conserv. Zool. Vert. Cáceres.

Venero-González, J. L. (1984). Dieta de los grandes fitófagos del parque nacional de Doñana-España. *Doñana, Acta Vert.*, 11, 3. Número especial.

Vento, D., Pérez, C., Sánchez, I. (2000). Nuevos datos sobre la distribución de la herpetofauna de Castilla-La Mancha. *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.*, 11: 54-58.

Vento, D., Roca, V., Prades, R., Queralt, I., Sánchez, J. (1992). Atlas herpetológico de la Comunidad Valenciana. Mitad septentrional. *Rev. Esp. Herpetol.*, 6: 19-28.

Vermot, M. (1980). Capture et ingurgitation d'un vertébré par una echasse blanche, *Himantopus himantopus*. *Nos Oiseaux*, 35: 289.

Villodre A., Villodre J., Ceacero F. (2009). *Pleurodeles waltl* (Spanish ribbed newt). Albinism. *Herpetological Review*, 40 (2): 197-198.

Wierdersheim, R. (1880). Das Skelett von *Pleurodeles Waltlii*. *Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft*, 14: 25-38.