

Rana común – *Pelophylax perezi* (López Seoane, 1885)

Andrés Egea-Serrano

Departamento de Zoología y Antropología Física, Facultad de Biología, Universidad de Murcia

Versión 26-09-2014

Versiones anteriores: 27-02-2006, 9-01-2008; 27-03-2008; 20-07-2009



© S. D. Busack.

Descripción del adulto

Especie de tamaño mediano. Presenta una cabeza más larga que ancha, con el hocico redondeado. Los ojos son prominentes, próximos entre sí y se disponen en posición dorsal. La pupila es horizontal. Las narinas se sitúan más cerca del ojo que del final del hocico. Los dientes vomerianos están dispuestos entre las coanas en dos hileras oblicuas entre sí. El tímpano es muy patente, con un diámetro aproximadamente igual a dos tercios del diámetro del ojo. En ambos flancos presenta un pliegue glandular dorsolateral moderadamente desarrollado. Las extremidades delanteras no muestran tubérculos metacarpales conspicuos, mientras que las traseras sí presentan un tubérculo metatarsal moderadamente desarrollado. Los dedos de las cuatro extremidades terminan en punta y muestran claros tubérculos subarticulares. Las extremidades anteriores presentan cuatro dedos, de los cuales el tercero es el más largo, seguido en longitud por el cuarto, que a su vez es mayor que el segundo y el primero. Las extremidades posteriores muestran cinco dedos unidos por membranas interdigitales ampliamente desarrolladas. Tanto la piel dorsal como la ventral es lisa (Figura 1).



Figura 1. Adulto de *Pelophylax perezi*. © Andrés Egea-Serrano.

Aunque la coloración dorsal es muy variable, suele ser verde, con manchas negras. Usualmente presenta una línea vertebral clara. El tímpano y los pliegues dorsolaterales son bronceados. Las extremidades presentan barras negras más o menos irregulares. Los flancos están jaspeados de negro, mientras que la coloración ventral es blanca, o jaspeada de negro. Los machos presentan sacos vocales de color grisáceo (Seoane, 1885; Salvador, 1974, 1985; García-París, 1985; Barbadillo, 1987; Barbadillo et al., 1999; Crochet et al., 1995; Salvador y García-París, 2001; Malkmus, 2004; García-París et al., 2004).

Ha sido descrito un ejemplar metamórfico totalmente naranja, excepto en una porción de la extremidad trasera derecha, donde aparecía la pigmentación normal (Renom, 1995).

Talla

La talla máxima registrada para esta especie es 85 mm en machos y 110 mm en hembras (Salvador y García-París, 2001). Sin embargo, la longitud media es inferior. También hay variación geográfica de la talla (Ver variación geográfica).

Dimorfismo sexual

El dimorfismo sexual es acentuado; los machos son más pequeños que las hembras. Los machos presentan sacos vocales en las comisuras de la boca, que cuando no están siendo utilizados tienen la apariencia de manchas grisáceas. Las extremidades delanteras son más fuertes que las de las hembras. Los machos durante el período de celo desarrollan callosidades negruzcas en la base y cara interna del primer dedo (Docampo y Milagrosa-Vega, 1988; Real y Antúnez, 1991; Salvador y García-París, 2001; García-París et al., 2004; Díaz-Paniagua et al., 2005).

Se han descrito en las islas Canarias ejemplares con extremidades supernumerarias (Luis y Báez, 1987).

Cariotipo: $2n = 26$ cromosomas (Herrero et al., 1990; Herrero et al., 1995).

Sobre parámetros sanguíneos ver Crespo y Viegas (1975) y Martínez et al. (1985).

Descripción de la larva

Presenta la morfología generalista de las especies adaptadas a vivir en charcas (Duellman y Trueb, 1994). Su morfología la incluiría entre las especies que viven en los fondos de los cuerpos de agua (Díaz-Paniagua, 1985). Presenta un cuerpo algo deprimido, con una baja relación entre la anchura de la cresta de la cola y la longitud total del cuerpo. El espiráculo se dispone en el costado izquierdo y el ano en el derecho, en posición posterior. Exhibe una cola larga, con una longitud aproximadamente doble a la longitud del cuerpo. La cresta caudal está más desarrollada dorsal que ventralmente y termina en ángulo agudo. La cresta caudal dorsal comienza en la parte posterior del cuerpo. Los ojos se presentan dorsalmente y próximos entre sí. El disco oral está rodeado completamente por papilas excepto en su porción superior (Salvador, 1985; García-París, 1985, 1989; Díaz-Paniagua, 1985, 1989; Barbadillo, 1987; Llorente et al., 1995; Barbadillo et al., 1999; Salvador y García-París, 2001; Malkmus, 2004; García-París et al., 2004).

En relación a los dentículos córneos labiales, han sido descritas hasta 19 morfologías en poblaciones de Cataluña, si bien sólo cuatro son consideradas comunes. De éstas, el morfotipo más frecuente se caracteriza por presentar la primera fila superior completa, la segunda dividida por un amplio espacio, la primera inferior dividida por un corto espacio, la segunda inferior completa y la tercera inferior completa, pero corta (Llorente et al., 1995). Este morfotipo ha sido descrito en otras poblaciones peninsulares (Díaz-Paniagua et al., 2005). Las larvas de esta especie muestra un perfil más aerodinámico y músculos de la cola más poderosos que otras especies de anfibios, lo que les confiere mayor maniobrabilidad y velocidad frente a posibles depredadores (Gómez-Mestre y Keller, 2003).

Aunque la coloración y el diseño son muy variables, dorsalmente son verdosas (Díaz-Paniagua, 1985; García-París, 1989; Llorente et al., 1995), con manchas más oscuras (Díaz-Paniagua, 1985; Llorente et al., 1995). Sobre esta coloración de fondo se puede apreciar una trama de un fino punteado negro que lateralmente delimita una línea de pequeños círculos sin punteado con reflejos plateados o dorados que se hacen blancuzcos en el abdomen (Díaz-Paniagua et al., 2005). Ventralmente, la coloración es blanca con reflejos metálicos o nacarados (Llorente et al., 1995). La coloración de la cola es normalmente oscura con manchas más claras. En su porción muscular, a lo largo del centro de los miotomos hay una marcada línea longitudinal (Llorente et al., 1995). Líneas similares se sitúan en posición dorsal y ventral a los miotomos (Llorente et al., 1995), aunque no siempre son tan patentes como la central. En Cataluña se ha descrito un individuo que presentaba una coloración anaranjada uniforme, sin manchas oscuras (Renom, 1995).

El tamaño que pueden alcanzar las larvas antes de la metamorfosis parece estar limitado por la persistencia de agua en las charcas, de forma que, bajo condiciones favorables, pueden alcanzar mayores tamaños (Díaz-Paniagua, 1988). Usualmente alcanzan tallas de hasta 6 cm, aunque se han descrito individuos de más de 9 cm (Llorente et al., 1995). La longitud del cuerpo de los renacuajos aumenta hasta alcanzar el estadio 41 según la clasificación de Gosner (Gosner, 1960), a partir del cual disminuye al tener lugar la reabsorción de la cola (Díaz-Paniagua et al., 2005).

Variación geográfica

Se trata de una especie que presenta mayor variabilidad genética en la Península Ibérica que al norte de los Pirineos. Ha sido descrito para las poblaciones peninsulares mayor polimorfismo, número de alelos y heterocigosidad individual que para el resto de especies de *Pelophylax* paleárticas occidentales, probablemente como consecuencia de los refugios que proporcionó la Península durante los períodos glaciales del Pleistoceno (Hotz et al., 1994; Arano et al., 1995).

Hay variación geográfica de la talla (Tabla 1) y del peso (Tabla 2) que muestra que en el sur peninsular el tamaño medio de la especie es menor.

Tabla 1. Longitud (mm) de cabeza y cuerpo de *Pelophylax perezi*.

Localidad	Machos			Hembras			Referencias
	Media	Rango	n	Media	Rango	n	
País Vasco	60	50-76	75	65,7	50-110	43	Docampo y Milagrosa-Vega, (1988)
Salamanca	46,6		56	68,7		21	Lizana et al. (1987)
Málaga	49,25		36	50,58		28	Real y Antúnez (1991)
Doñana	41,6		20	54		20	Díaz-Paniagua et al. (2005)

Tabla 2. Masa corporal (g) de *Pelophylax perezi*.

Localidad	Machos			Hembras			Referencias
	Media	Rango	n	Media	Rango	n	
País Vasco	27,7	9 – 58,4	75	39,4	17 - 140	43	Docampo y Milagrosa-Vega (1988)
Salamanca	12,2		56	37,3	15,3 – 31,8	21	Lizana et al. (1987)
Alicante				23,5		15	Martínez et al. (1985)
Málaga	12,8		36	16,9		28	Real y Antúnez (1991)
Doñana	9,9		20	20,2		20	Díaz-Paniagua et al. (2005)

Por otra parte, es una especie capaz de hibridar con otras especies de *Pelophylax*, como *P. ridibundus* (Hotz et al., 1994; Arano y Llorente, 1995; Arano et al., 1995; Crochet et al., 1995) y *P. lessonae* (Pagano et al., 2001). Esta capacidad ha hecho que se haya descrito asociado a las especies parentales *Pelophylax perezi* y *Pelophylax ridibundus* el híbrido *Pelophylax kl. grafi* (Crochet et al., 1995). En España se ha localizado este híbrido en el País Vasco, Aragón y Cataluña (Arano et al., 1994; Arano y Llorente, 1995; Arano et al., 1995; Llorente et al., 2002).

Hábitat

Se trata de una especie estrictamente acuática. Rara vez se separa más de 5 m del borde del agua (Lizana et al., 1989), si bien presenta cierta capacidad de dispersión en tierra firme (Malkmus, 1982; Díaz-Paniagua y Rivas, 1987). Ocupa todo tipo de ambientes acuáticos (Malkmus, 1982; Meijide et al., 1994; Lizana et al., 1995; Malkmus, 1997), tanto temporales como permanentes, aunque no se la puede considerar como especie característica de medios temporales (Díaz-Paniagua, 1983; Richter-Boix et al., 2006a, 2007a,c). Evita los cuerpos de agua con agua fría, arroyos de montaña con excesiva pendiente y cursos de agua con vegetación cerrada (Malkmus, 1979, 1982, 1997). Su presencia ha sido registrada tanto en medios lóticos (ríos, arroyos, ramblas, acequias), donde selecciona zonas con escasa corriente, como lénticos (charcas, balsas agrícolas, marjales, zanjas, embalses) (Gracia y Pleguezuelos, 1990; Pollo et al., 1998; Egea-Serrano et al., 2005a). Existe cierto grado de segregación espacial entre individuos adultos y juveniles ya que los subadultos ocupan charcas temporales de escasa profundidad y arroyos con corriente rápida, donde no suelen encontrarse adultos (Lizana et al., 1989). La selección de cuerpo de agua por parte de ejemplares juveniles está asociada a la ausencia de depredadores, entre otras características de hábitat, pero no a la presencia de individuos de la misma especie (Gonzalo et al., 2006). Se han detectado ejemplares (datos propios inéditos) e incluso poblaciones (Doménech, 1999) en el interior de cuevas. En poblaciones insulares de Madeira y Azores se ha registrado su presencia, respectivamente, en charcas hidrológicamente aisladas y en fuentes termales con temperaturas entre 25 y 30°C (Malkmus, 1997).

Ocupa también charcas ganaderas. En la región de Murcia se detectó durante 2011-2012 la reproducción de *P. perezi* en el 28,1% de las charcas ganaderas funcionales examinadas (n= 57) (Verdiell-Cubedo, 2012)².

Por otra parte, se trata de una especie con escasos requerimientos ecológicos (Llorente et al., 2002), lo que la convierte en colonizadora temprana de ambientes perturbados por acciones

tales como minería o incendios (Sánchez y Rubio, 1996; Galán, 1997a), así como de cuerpos de agua recientemente creados (Malkmus, 1982). No obstante, para algunas poblaciones de Cataluña se han descrito tasas de colonización inferiores a otras especies de anuros (Richter-Boix et al., 2007c). Ha sido citada en áreas urbanas, tanto en grandes parques como en zonas abiertas sin cuidados de jardinería (García-París y Martín, 1987a). Tolera grandes variaciones en la salinidad del agua y se reproduce en aguas salobres con concentraciones de hasta 0,75 g/l (Margalef, 1951; datos inéditos). Asimismo, es capaz de tolerar aguas muy eutrofizadas (Lacomba y Sancho, 1999; Llorente et al., 2002; Merchán et al., 2002; datos propios inéditos).

Altitudinalmente, se localiza desde el nivel del mar hasta los 2.380 m (Fernández-Cardenete et al., 2000b), aunque ocupa preferentemente cuerpos de agua ubicados a altitud media (Malkmus, 1979; Morales et al., 2002; datos propios inéditos). La altitud ha sido reconocida como el único factor, junto con la ausencia de cuerpos de agua, que limitan la distribución de la especie (Llorente y Arano, 1997; Llorente et al., 2002). La influencia de la altitud en la distribución de la especie podría deberse a que elevadas altitudes representan bajas temperaturas. Ello explicaría que en áreas donde se está registrando un clima más templado en el centro de la Península Ibérica, la especie esté sufriendo un proceso de expansión (tanto en distribución como en abundancia larvaria) (Martínez-Solano et al., 2003).

Respecto a los estadios larvarios de *Pelophylax perezi*, éstos son típicos habitantes del fondo de los cuerpos de agua (Díaz-Paniagua, 1985). Dado el tardío período reproductor de la especie, ocupan masas de agua con características propias del verano: menores dimensiones, menor cobertura vegetal, mayor temperatura y menores concentraciones de oxígeno (Díaz-Paniagua, 1983; Díaz-Paniagua, 1988). Casi siempre ocupan aguas relativamente profundas y permanentes (García-París, 1989), aunque pueden desarrollarse también en charcas temporales. En estos últimos cuerpos de agua, las larvas de esta especie presentan una clara preferencia por ocupar zonas densamente cubiertas por vegetación acuática sumergida (con lo que presentan cierta profundidad), evitando sin embargo las zonas más profundas donde la vegetación acuática es inexistente (Díaz-Paniagua, 1987).

Abundancia

Se trata de la especie muy abundante y ampliamente distribuida en amplios territorios de la Península Ibérica (Vento et al., 1991; Meijide et al., 1994; Da Silva, 1994; Lizana et al., 1995; Aguilar y Solé, 1998; Pollo et al., 1998; Barberá et al., 1999; Lacomba y Sancho, 1999; Godinho et al., 1999; Fernández-Cardenete et al., 2000a; Vento et al., 2000; Serrano et al., 2001; Merchán et al., 2002; Egea-Serrano et al., 2005a).

Estatus de conservación

Categoría IUCN Mundial (2008): Preocupación menor LC (Bosch et al., 2009).¹

Categoría IUCN España (2002): Preocupación menor LC (Llorente et al., 2002).

Amenazas

La destrucción de los hábitats ocupados por la especie representa uno de los principales factores de amenaza a los que ésta se enfrenta. Actividades como el cultivo de ciertas especies de árboles, como eucaliptos (Malkmus, 2004) o la construcción (Galán, 1999) suponen la desaparición de numerosos de cuerpos de agua ocupados por *Pelophylax perezi*, lo que limita su distribución (Llorente y Arano, 1997).

Junto a la destrucción del hábitat, la alteración de éste representa otro importante factor que amenaza a la especie. A pesar de ello, *Pelophylax perezi* presenta una gran plasticidad ecológica, lo que la convierte en colonizadora primaria capaz de explotar zonas recientemente alteradas (Galán, 1997a) y de ocupar cuerpos de agua artificiales (Malkmus, 1987; Egea-Serrano et al., 2005a; Ballester, 2003).

La tabla 1 recoge datos de mortalidad por atropello².

Tabla 1. Mortalidad por atropello de *P. perezi* en la Península Ibérica²

Area	Periodo	Nº <i>P. perezi</i>	Nº total anfibios	Referencia
Portalegre (Portugal)	1996, 2005	8	1136	Carvalho y Mira (2011)
España		161	7612	López Redondo y López Redondo (1992)
España	1990-1992	567	9971	PMVC (2003)
Ourense-Os Peares	1989	1	10870	González-Prieto et al. (1993)
Pontevedra		3	67	Cifuentes Torres y García Oñate (1992)
Asturias		10	2603	Barragán Fernández (1992)
Cantabria		1	7	Bahillo Martín y Orizaola Pereda (1992)
Cataluña	2002	16	1240	Montori et al. (2007)
Barcelona		2	53	Babiloni González (1992)
Hoces Alto Ebro		2	115	Martínez Freiría y Brito (2012)
Salamanca		1	73	Lizana Avia (1992)
Salamanca	2000-2002	17	312	Sillero (2008)
Castellón		59	515	Palomo Ferrer (1992)
Valencia		2	183	Caletrío Garcerá (1992)
Cartagena		1	3	Pascasio López (1992)
Badajoz		6	371	Gragera Díaz et al. (1992)
Sevilla		1	4	Marcos Portillo (1992)
Córdoba		8	246	Rodríguez Rojas (1992)

La introducción de especies exóticas, como peces (*Gambusia hobrooki*, *Carasius auratus*) o crustáceos (*Procambarus clarkii*), en cuerpos de agua donde la especie estaba presente ha conducido a la regresión de diversas poblaciones en la Península Ibérica (Galán, 1997b; Martínez-Solano et al., 2003; Rodríguez et al., 2005). En charcas de Castilla y León se cita depredación por peces (*M. salmoides*, *G. holbrooki*, *L. gibbosus*) y cangrejo americano (*P. clarkii*) (Bermejo García, 2007)¹.

La introducción del cangrejo rojo americano en la reserva natural de Paul do Boquilobo (Portugal) en sólo ocho años produjo la extinción de varias especies de anfibios y el declive de otras como *P. perezi* (Cruz et al., 2008)².

Otras amenazas derivan de la contaminación de los medios acuáticos. Se han encontrado contaminantes organoclorados (PCBs, DDTs, HCHs, HCB y OCS) en individuos que viven en arrozales del delta del Ebro (Pastor et al., 2004). En individuos de las marismas del Guadalquivir se han encontrado contaminantes organoclorados y metales pesados (Rico et al., 1987). Se ha demostrado que esta especie es capaz de acumular concentraciones de metales pesados superiores a muchas otras especies de anfibios (Tejedo et al., 2000; Tejedo y Reques, 2003), al menos en sus estadios larvarios. Éstos, por otra parte, desarrollan malformaciones morfológicas y sufren daños en órganos como branquias, hígado, vesícula biliar, corazón y notocorda como consecuencia de la presencia de pesticidas en los cuerpos de agua que ocupan (Honrubia et al., 1993; Álvarez et al., 1995).

Trabajos experimentales han puesto de manifiesto que las larvas evitan sitios con concentraciones de cobre tan bajas como 100 µg L⁻¹. Concentraciones de 180 µg L⁻¹ provocan el declive de poblaciones y concentraciones >450 µg L⁻¹ provocan la mortalidad de las larvas (Araujo et al., 2014)².

Las minas de uranio cesaron su actividad en los distritos de Viseu y Guarda (Portugal) en 2001. *P. perezi* es capaz de sobrevivir en la charca de efluentes de una mina de uranio. Las ranas que viven en una charca de efluentes de una mina abandonada presentan en el hígado niveles más altos de Be, Al, Mn, Fe y U. Los riñones presentan necrosis tubular (Marques et al., 2009; Pereira et al., 2014)². Sin embargo, larvas sometidas experimentalmente a elevadas concentraciones de efluentes producen una disminución de la talla larvaria, disminución de reacciones ante estímulos, incremento de pigmentación y deformidades en la cola (Marques et al., 2008)².

Pueden ocupar hábitats acuáticos con altos niveles de contaminación por fertilizantes nitrogenados (Egea-Serrano et al., 2008).¹ Hay variación geográfica de la sensibilidad de las larvas a la contaminación del agua por fertilizantes nitrogenados. Las poblaciones de montaña de la sierra de Gredos parecen ser más sensibles a los medios contaminados que las poblaciones de baja altitud examinadas en Doñana (Shinn et al., 2008).¹

En experimentos realizados con larvas de varias poblaciones de la cuenca del río Segura (Murcia), la actividad larvaria es mayor y el uso del fondo menor a bajas concentraciones de compuestos nitrogenados (Egea-Serrano et al., 2011)².

Aunque es capaz de tolerar importantes niveles de eutrofia en el agua (Llorente et al., 2002), el lavado de campos agrícolas por la lluvia o por un exceso de riego puede hacer que sustancias derivadas del nitrógeno (amonio, nitrito, nitrato) alcancen concentraciones que pueden resultar letales para la especie, al menos en su desarrollo larvario, a corto plazo (Macías et al., 2007; datos propios inéditos), especialmente si se combinan con otros agentes estresantes, como la radiación UV-B (Macías et al., 2007).

En poblaciones de *P. perezi* adaptadas a medios salinos la contaminación causada por nitrato amónico no tiene efectos letales sobre las larvas (Ortiz-Santaliestra et al., 2010)².

El tamaño final de las larvas y su supervivencia disminuyen a altas concentraciones experimentales de compuestos nitrogenados. Las larvas procedentes de poblaciones altamente contaminadas toleran mayores niveles de compuestos nitrogenados, presentan mayores tasas de supervivencia y tienen una talla final mayor que las larvas que proceden de poblaciones menos contaminadas, lo que sugiere potencial de adaptación a la contaminación (Egea-Serrano et al., 2009)².

Respecto a la captura directa de ejemplares, si bien no tiene gran trascendencia a nivel regional, el consumo de ancas de rana supone una seria amenaza a nivel local de las poblaciones de *Pelophylax perezi* en algunas regiones de la Península Ibérica (Galán, 1999).

Sobre los efectos del cambio climático, ver Distribución geográfica.

Otras contribuciones: 1. Alfredo Salvador. 20-07-2009; 2. Alfredo Salvador. 26-09-2014

Distribución geográfica

Especie endémica de la Península Ibérica y sur de Francia (García-París, 1997). El área de distribución de esta especie ocupa toda la Península Ibérica (Llorente y Arano, 1997; Llorente et al., 2002), encontrándose por tanto en todas las provincias españolas y portuguesas (Balcells, 1957; Crespo, 1975; Malkmus, 1979; Malkmus, 1981; Malkmus, 1982; García-París y Martín, 1987a,b; Malkmus, 1987; Antúnez et al., 1988; Docampo y Milagrosa-Vega, 1988; Jover, 1989; Docampo y Milagrosa-Vega, 1990; Gracia y Pleguezuelos, 1990; Docampo y Milagrosa-Vega, 1991; Malkmus, 1991; Vento et al., 1991; Real et al., 1992; Hernández-Gil et al., 1993; Báez y Luis, 1994; Rey et al., 1994; Mejjide et al., 1994; Da Silva, 1994; Renom, 1995; Lizana et al., 1995; Llorente et al., 1995; Arano y Llorente, 1995; Sánchez y Rubio, 1996; Teixeira et al., 1996; Bueno, 1996; Malkmus, 1997; Morales et al., 1997; Tejado, 1997; Pollo et al., 1998; Aguilar y Solé, 1998; Barberá et al., 1999; Corti et al., 1999; Galán, 1999; Lacombe y Sancho, 1999; Camprodón et al., 1999.; Doménech, 1999; Fernández-Cardenete et al., 2000a; Vento et al., 2000; Serrano et al., 2001; Merchán et al., 2002; Morales et al., 2002; Martínez-Solano et al., 2003; Mateo et al., 2003; Sequeiro et al., 2003; Domínguez y Valdeón, 2004; Escoriza, 2004; Flores et al., 2004; Moore et al., 2004; Díaz-Paniagua et al., 2005; Egea-Serrano et al., 2005a, e; Torralva Forero et al., 2005¹; Liberos et al., 2006; García y Lizana, 2007; Ribeiro, 2008¹ González-Miras y Nevado, 2008¹). Las discontinuidades que se observan en el área de distribución peninsular responderían más a una deficiente prospección que a una ausencia real de la especie (Llorente et al., 2002).

En las islas Baleares ha sido introducida y se encuentra en Mallorca, Ibiza y Formentera (Barceló i Combis, 1876; Boscá, 1883; Margalef, 1951; Vidal, 1965, 1966; Corti et al., 1999). Aunque en la isla de Menorca ha sido citada (Margalef, 1952; Compte, 1968), en los últimos diez años no se ha detectado ningún individuo (Esteban et al., 1994).

Especie introducida en Canarias, al igual que en Azores y en Madeira (Malkmus, 1997). En Gran Canaria se ha registrado la coexistencia de *Pelophylax perezi* y *Pelophylax saharicus* (Llorente et al., 2002).

La distribución de la especie es independiente respecto a las variables climáticas (Real et al., 2001a), aunque se ha descrito la altitud como el único factor limitante de su distribución (Llorente y Arano, 1997; Llorente et al., 2002). Se localiza desde el nivel del mar (Egea-Serrano et al., 2005f) hasta los 2.380 m (Fernández-Cardenete et al., 2000b). A pesar de este amplio rango altitudinal, *Pelophylax perezi* ocupa preferentemente cuerpos de agua ubicados a altitud media (Malkmus, 1979; Morales et al., 2002; Egea-Serrano et al., 2005f; García y Lizana, 2007). La escasa influencia que tienen las variables climáticas sobre la distribución de la especie la asocian con otras especies poco selectivas a este respecto como son *Bufo bufo* y, en menor medida, *Epidalea calamita* (Guerrero et al., 1999; Real et al., 2001b; Flores et al., 2004)

Bajo escenarios climáticos disponibles para el siglo XXI, los modelos proyectan cambios en la distribución potencial actual entre -1% y un 5% (Araújo et al., 2011)².

Otras contribuciones: 1. Alfredo Salvador. 20-07-2009; 2. Alfredo Salvador. 26-09-2014

Ecología trófica

Dieta de adultos

Los individuos adultos de esta especie consumen tanto presas terrestres como acuáticas (Lizana et al., 1986; Docampo y Milagrosa-Vega, 1990; Hódar et al., 1990). Sin embargo, la mayor parte de ellas son terrestres, habiéndose sugerido que la captura de especies acuáticas correspondería a que parte de ellas pueden emerger a tierra o vivir en zonas de escasa profundidad, siendo accesibles desde fuera del agua (Hódar et al., 1990). Las presas más comúnmente presentes en los estómagos corresponden a los órdenes Diptera, Coleoptera e Hymenoptera, siendo el orden Diptera el dominante en la dieta tanto por su frecuencia de aparición como por su abundancia (Lizana et al., 1986; Jover, 1989; Docampo, y Milagrosa-Vega, 1990; Hódar et al., 1990; Anastacio y Ferrand d'Almeida, 1995; Díaz-Paniagua et al., 2005).

En los Aiguamols de l'Empordà, la dieta se compone de coleópteros himenópteros no formícidos (47,67%), (12,88%), isópodos (6,84%), heterópteros (3,96%), basomatóforos (3,77%), araneidos (3,77%), larvas de lepidópteros (2,97%), ortópteros (2,28%), dípteros (5,25%), odonatos (1,49%), larvas de coleópteros (1,49%), dermápteros (1,49%), larvas de dípteros (1,49%), lepidópteros (1,49%), estilomatóforos (0,79%), opiliones (0,79%), diplópodos (0,79%) y anuros (0,79%) (Bea et al., 1994).¹

Ha sido descrito el consumo ocasional de vertebrados por la especie. Se citan peces: *Leuciscus cephalus* (Hódar et al., 1990), aves: *Passer domesticus*, *Melanocorypha calandra* (Barrio, 1991; datos propios inéditos), anfibios: *Rana iberica* (Lizana et al., 1986), *Discoglossus pictus* (Barrio, 1991), *Alytes muletensis* (Román, 2002), *Hyla meridionalis* (Díaz-Paniagua et al., 2005; Pujol-Buxó, 2014²), y reptiles: *Timon lepidus* (Lizana et al., 1986) y *Gallotia galloti* (Nogales et al., 1989). Además, han sido citados casos de canibalismo en el caso de los ejemplares de gran tamaño (LHC > 67,5 mm), así como el consumo de la propia muda de la epidermis (Hódar et al., 1990) y de cadáveres de pequeños mamíferos (*Pipistrellus sp.*) (Camprodón et al., 1999). La aparición junto a estos elementos animales en los estómagos de elementos vegetales (tales como algas filamentosas) (Docampo y Milagrosa-Vega, 1990; Hódar et al., 1990) y minerales (gastrolitos de tamaño medio igual a 3,18 mm) (Hódar et al., 1990) respondería al consumo accidental derivado de movimientos que hayan desencadenado el reflejo de captura o de la adhesión casual a la lengua pegajosa de estos elementos. La gran variedad de presas capturadas por la especie harían de ella un depredador generalista (Hódar et al., 1990). Sin embargo, la importancia que tienen en su dieta los artrópodos la definiría en una especie estenófaga que explota tanto ambientes terrestres como acuáticos (Docampo y Milagrosa-Vega, 1990). El tamaño de las presas suele estar comprendido entre 3 y 6 mm (Hódar et al., 1990). La dieta de la especie varía temporalmente, presentando mayor abundancia de presas en primavera, durante el período reproductor y menor número de presas en otoño e invierno (Jover, 1989; Díaz-Paniagua et al., 2005). En el este y sureste peninsular existe una significativa correlación positiva entre el tamaño de la rana y el de la presa (Jover,

1989; Hódar et al., 1990). Sin embargo, esta relación no ha sido detectada en el norte de la Península (Docampo y Milagrosa-Vega, 1990).

Dieta de larvas

Los individuos larvarios de la especie se alimentan fundamentalmente de algas, detritos y fanerógamas, siendo el consumo de animales (Rotífera, Arthropoda, Nematoda) ocasional (Díaz-Paniagua, 1985). Se ha registrado el consumo por parte de larvas de la especie de los cadáveres de invertebrados ahogados (*Lumbricus sp*) (Doménech, 1999). El consumo de perifiton y fitoplancton está positivamente correlacionado con su disponibilidad en los cuerpos de agua. Su dieta presenta bajos valores de diversidad, probablemente porque los renacuajos están presentes en momentos (finales de primavera y verano, principalmente) en los que la disponibilidad de recursos es baja (Díaz-Paniagua, 1985). En relación a esta baja disponibilidad de recursos, las larvas de *Pelophylax perezi* han sido descritas como las más nadadoras de las especies presentes en el sur peninsular, lo que permitiría una mayor explotación de los recursos presentes en el cuerpo de agua (Díaz-Paniagua, 1987). Por otra parte, la importancia que tienen los detritos en la dieta de esta especie indica que es un típico morador de los fondos (Díaz-Paniagua, 1985), hecho corroborado por estudios desarrollados en laboratorio sobre el uso del espacio por las larvas de la especie (Díaz-Paniagua, 1987). Al fondo le sigue en importancia como lugar de obtención de alimento la columna de agua y, en menor medida, la superficie del cuerpo de agua (Díaz-Paniagua, 1987). Los principales mecanismos por los que las larvas de la especie obtienen alimento son la aspiración de detritos y el raspado del perifiton adherido a la superficie del fondo y a las plantas y del epitelio de éstas (Díaz-Paniagua, 1987).

Las larvas de *P. perezi* cambian su dieta en presencia de cangrejo rojo americano, aumentando el consume de macrófitos y disminuyendo el consume de detritus (Caut et al., 2013)².

Otras contribuciones: 1. Alfredo Salvador. 20-07-2009; 2. Alfredo Salvador. 26-09-2014

Voz

Los machos de esta especie emiten los cantos desde el interior del cuerpo de agua, distinguiéndose cinco sonidos diferentes. Uno de los más frecuentes e intensos es un sonido monótono ascendente (*creeeeeeee, creeeeeee*) compuesto por cantos de 0,334 s de duración media con frecuencias predominantes de 2400 y 2700 mHz. Estos cantos son emitidos en grupos de 2 a 6 (o incluso más) con intervalos de silencio de 0,388 s, y pueden ser repetidos sucesivamente tras intervalos de tiempo de 0,8 s. El otro canto destacable está compuesto por dos tipos de sonidos de los que uno de ellos es una emisión corta similar a un ladrido (0,104 s de duración media) que se repite 2-7 veces (o más) después de silencios de 0,176 s entre ellas. Después de un corto intervalo (0,2-1,6 sg) este sonido es seguido por un corto gruñido de una duración media de 0,41 s (*kia kia kiá grrrr*). Estos cantos parecen tener una doble función al atraer a las hembras y contribuir al mantenimiento de pequeños territorios dentro del cuerpo de agua a los machos que lo emiten (Díaz-Paniagua et al., 2005).

Los restantes sonidos identificados en la especie corresponden a sonidos muy breves, similares a un corto gruñido (*grrr*), a un agudo *pru* o un sonido similar a un chasquido (*fiú*) e incluso a un corto y agudo ladrido o maullido. Las funciones de esto últimos sonidos son desconocidas (Díaz-Paniagua et al., 2005).

La eficiencia de la transmisión de las señales acústicas se maximiza con sonidos de baja frecuencia, distancias cortas y sobre la superficie del agua (Llusia et al., 2013)².

Ver más detalles sobre llamadas en Schneider y Steinwarz (1990) y en Lode y Pagano (2000).

Reproducción

La época reproductora es más tardía que para la mayor parte de especies de anfibios peninsulares (Salvador y Carrascal, 1990; Díaz-Paniagua, 1992). En regiones mediterráneas de Cataluña la mayor concentración de puestas tiene lugar a temperatura elevada a finales de primavera y principios del verano (Richter-Boix et al., 2007).¹ En Doñana, se han detectado cantos de individuos aislados en diciembre, si bien es a partir de marzo cuando se escuchan los cantos intensamente, teniendo lugar la máxima intensidad en abril (Díaz-Paniagua et al.,

2005). El peso medio de las gónadas en relación al peso del cuerpo en el caso de las hembras es máximo en marzo y mínimo en agosto; los machos, sin embargo, no muestran variaciones a este respecto a lo largo del año (Calderón et al., 1982). Los niveles de testosterona son mínimos en verano y van aumentando hasta alcanzar el máximo en primavera. La actividad espermatogénica comienza a partir del verano (Delgado et al., 1989).

El amplexus es axilar, aunque se ha descrito un caso de amplexus dorsal inverso (Crespo et al., 1989). La reproducción de la especie está correlacionada positivamente con la temperatura ambiental, teniendo lugar fundamentalmente cuando ésta es máxima (Richter-Boix et al., 2006b). Ha sido registrada la presencia de puestas en el mes de abril en distintas áreas de la Península Ibérica (Díaz-Paniagua, 1986; Pollo et al., 1998; Egea-Serrano et al., 2005b; Díaz-Paniagua et al., 2005), mientras que en las Islas Canarias se han detectado desde el mes de febrero (Luis y Báez, 1990; Báez y Luis, 1994). El momento de máximo esfuerzo reproductor varía entre años (Richter-Boix et al., 2006b). Presenta períodos de llamada y estaciones larvianas prolongadas, correspondiendo las últimas puestas detectadas al mes de julio en el sur peninsular (Díaz-Paniagua, 1986; Egea-Serrano et al., 2005) si bien los datos proporcionados por Egea-Serrano et al. (2005b) sugerirían que la especie puede reproducirse hasta agosto/septiembre en la Región de Murcia. En las Islas Canarias se detectó en diciembre la presencia de una puesta aislada (Báez y Luis, 1994).

Para la reproducción, esta especie selecciona fundamentalmente cuerpos de agua permanentes que conserven agua a finales de primavera y en verano (Díaz-Paniagua, 1983; Díaz-Paniagua, 1990). No obstante, también ha sido descrita su reproducción de forma ocasional en ambientes temporales (Díaz-Paniagua, 1983; Díaz-Paniagua, 1990). En cuanto a las tipologías de los cuerpos de agua, se ha registrado la reproducción de la especie en ambiente tanto lóticos (arroyos, ríos, ramblas, acequias) como lénticos (balsas de riego, bebederos, albercas). Sin embargo, selecciona negativamente los bebederos y las balsas de riego (Egea-Serrano et al., 2005c). Asimismo, la selección de hábitat reproductor está asociada negativamente con un escaso recubrimiento de vegetación de ribera (Egea-Serrano et al., 2005c). Por otra parte, ambientes con vegetación sumergida han sido descritos como hábitats donde tiene lugar fundamentalmente la reproducción de la especie, aunque se ha constatado su reproducción en ambientes completamente desprovistos de vegetación (Malkmus, 2002). Las masas de huevos se suelen localizar en lo alto de la vegetación acuática sumergida, pero próximas a la superficie (Díaz-paniagua et al., 2005).

Durante la época reproductora, las hembras pueden desovar un número de 1.950 – 7.160 huevos (González de la Vega, 1988) o un número medio de 2.309 huevos (Hotz et al., 1994). Algunas de ellas pueden desovar dos e incluso tres veces durante la época reproductora. El desarrollo embrionario dura 4 días en las Islas Canarias (Báez y Luis, 1994). Aunque su período larvario es variable (Díaz-paniagua, 1986), suele durar dos meses, a pesar de lo cual para las poblaciones de las Islas Canarias se ha descrito una duración comprendida entre 3,5 y 4 meses (Báez y Luis, 1994). Al ser la duración del desarrollo larvario inferior a la de la estación larvaria, se pueden solapar varias cohortes (Díaz-Paniagua, 1986). En condiciones experimentales se ha descrito la reducción de la duración del desarrollo larvario como consecuencia de la desecación del medio acuático (Richter-Boix et al., 2006a).

La talla metamórfica observada en tres lagunas de León varió entre 13 y 24,6 mm (n = 357) (Álvarez et al., 1991). La emergencia de individuos metamórficos tiene lugar durante el verano y el otoño (Pollo et al., 1998; Egea-Serrano et al., 2005b), aunque los individuos larvianos correspondientes a las últimas puestas del año pueden pasar el invierno en el agua, completando su desarrollo durante la primavera siguiente (Álvarez et al., 1991; Richter-Boix et al., 2006b)). Se ha descrito la existencia de diferencias significativas en las tasas de crecimiento y en la talla en la metamorfosis entre charcas diferentes. Estas diferencias sería consecuencia de la temporalidad de los cuerpos de agua (Díaz-Paniagua, 1986; Álvarez et al., 1991), ya que aquéllos que mantengan agua durante mayor tiempo permitirán desarrollos mayores, mientras que en los más temporales aumentará la densidad de larvas al evaporarse el agua, con lo que tendrán menos alimento disponible (Álvarez et al., 1991).

Sobre el crecimiento de los individuos metamórficos en condiciones experimentales ver Martínez et al. (2004).

Demografía

En el País Vasco, los ejemplares metamórficos alcanzan la madurez sexual con un año de edad, en el caso de las hembras, y de dos, en el caso de los machos (Docampo y Milagrosa-Vega, 1991). En el sudoeste peninsular los machos y las hembras maduran en su segundo año, aunque algunos machos lo hacen en el primer año y algunas hembras en el tercero. Los machos alcanzan 4 años y las hembras 6 años. (Esteban et al., 1996).

En el País Vasco, la longevidad máxima registrada en la naturaleza es de 5 años en el caso de los machos y de 4 en el caso de las hembras, aunque la mayor parte de los individuos tenían entre 2 y 3 años de edad (Docampo y Milagrosa-Vega, 1991). En Galicia, ha sido descrito que la mayor parte de los machos tienen una edad de 2 años, siendo 5 años la edad máxima para este sexo, mientras que en el caso de las hembras la edad máxima es de 6 años, predominando los individuos de 1 año (aunque en primavera son las hembras de 3 años las más abundantes) (Patón et al., 1991).

Otras contribuciones: 1. Alfredo Salvador. 20-07-2009; 2. Alfredo Salvador. 26-09-2014

Interacciones entre especies

Su amplia área de distribución, así como sus escasos requerimientos ecológicos, convierte a esta especie en simpátrica respecto a la mayor parte de las restantes especies de anfibios presentes en su área de distribución. Sin embargo, esta simpatría es estricta en el caso de las especies cuyas distribuciones no se restringen a altitudes elevadas, ya que éste es un factor limitante en su área de distribución (Llorente y Arano, 1997; Llorente et al., 2002). Dados los hábitos eminentemente acuáticos de la especie, ésta comparte hábitat con estadios embionarios y larvarios de numerosas especies de anfibios más terrestres, así como con los individuos adultos de las mismas cuando acuden a los puntos de agua a reproducirse. Ha sido citada su presencia en compañía de *Bufo bufo*, *Epidalea calamita*, *Alytes dickhilleni*, *Alytes obstetricans*, *Discoglossus jeanneae*, *Discoglossus jeanneae*, *Salamandra salamandra*, *Pelodytes punctatus*, *Pelobates cultripipes* (Egea-Serrano et al., 2005c,d; datos propios inéditos), *Discoglossus pictus* (Barrio, 1991). En las Islas Canarias las puestas son realizadas conjuntamente con *Hyla meridionalis*, no existiendo aparentemente competencia entre ellas (Báez y Luis, 1994). En León coincide con *Hyla arborea* durante la puesta (Salvador y Carrascal, 1990). En Mallorca ha sido relacionada la presencia de *Pelophylax perezi* con la regresión de las poblaciones de *Alytes muletensis* (Moore et al., 2004) al competir por el espacio y depredar sobre ella (Román, 2002).

Es capaz de hibridar con otras especies europeas pertenecientes al género *Pelophylax* (*P. ridibundus*, *P. lessonae*) (Hotz et al., 1994; Arano y Llorente, 1995; Crochet et al., 1995; Pagano et al., 2001). A partir del cruce entre las especies parentales *Pelophylax perezi* y *Pelophylax ridibundus*, se ha identificado la forma híbrida *Pelophylax* kl. *grafi* (Crochet et al., 1995). Ésta presenta un alto éxito de fertilización y viabilidad embrionaria y larvaria, así como mayor fecundidad y velocidad de crecimiento que *Pelophylax perezi* (Hotz et al., 1994).

Respecto a los estadios larvarios, al ser la reproducción de la especie tardía, éstos comparten sus hábitats con pocas especies de anfibios (Díaz-Paniagua, 1992). Sin embargo, la larga duración de la estación larvaria (Díaz-Paniagua, 1986), así como su capacidad de pasar el invierno en el agua (Egea-Serrano et al., 2005b; Richter-Boix et al., 2006b), hacen que las larvas de *Pelophylax perezi* puedan encontrarse junto a larvas de otras muchas especies. Así, se ha registrado su presencia junto a *Salamandra salamandra*, *Pleurodeles waltl*, *Triturus pygmaeus*, *Triturus boscai*, *Alytes dickhilleni*, *Pelodytes punctatus*, *Bufo bufo*, *Epidalea calamita*, *Pelobates cultripipes*, *Alytes obstetricans* e *Hyla meridionalis* (Báez y Luis, 1994; Egea-Serrano et al., 2005 c, 2006; Malkmus, 2005; datos propios inéditos). Como consecuencia de su capacidad competitiva, ha sido descrita la producción de efectos adversos en larvas de diferentes anfibios por las de *Pelophylax perezi* (Richter-Boix et al., 2007b).

Estrategias antidepredatorias

Los individuos adultos de la especie cuando son molestados escapan de los depredadores saltando al agua. Los individuos de gran talla tienden a permitir que los depredadores se aproximen a distancias significativamente menores cuando el cuerpo de agua presenta

abundante vegetación acuática o de ribera. La influencia de la vegetación sobre la respuesta frente a los depredadores no se observa en los ejemplares de menor tamaño, los cuales confían en su capacidad mimética y permiten que el depredador se aproxime más. Respecto a la distancia de salto, con independencia de la talla, si el cuerpo de agua presenta mayor cobertura de vegetación acuática, el salto es menor. El comportamiento después del salto depende del tamaño corporal: los ejemplares mayores responden en función de las condiciones del medio, no mostrando una tendencia significativa a permanecer en la superficie o a bucear, mientras que los pequeños tienden a permanecer en la superficie. En cualquier caso, las ranas son más proclives a bucear cuando no existe vegetación, ni acuática ni de ribera, exhibiendo los ejemplares buceadores distancias de acercamiento del depredador y de salto mayores que las que no bucean (Martín *et al.*, 2005).

Junto a las características del microhábitat y el tamaño corporal, el comportamiento de huida de la especie está condicionado por la existencia de grupos. Así, aunque la respuesta del primer individuo que huye no difiere significativamente respecto a individuos aislados, el salto del resto del grupo se inicia antes que las esperadas en individuos solitarios (Martín *et al.*, 2006).

En el caso de que no puedan escapar, los individuos de *Pelophylax perezi* desarrollan una reacción refleja arqueando la columna vertebral (Martínez-Solano y García-París, 2004; Díaz-Paniagua *et al.*, 2005), o bien traban con sus dedos las patas posteriores, de forma que aumentan su anchura e impiden así ser ingeridas por depredadores que se ven obligados a consumirlas enteras, como el caso de las culebras de agua (Martínez-Solano y García-París, 2004). Cuando son capturados por serpientes (*Natrix maura*) emiten fuertes y finos chillidos (Díaz-Paniagua *et al.*, 2005).

Por otra parte, ha sido descrito el comportamiento de huida de los estadios larvarios frente a galápagos en condiciones de mesocosmos. En estos estudios se observó que las larvas frustraban los ataques de los depredadores realizando carreras cortas y rápidas en direcciones diferentes a la línea de persecución. Junto a esta defensa etológica, las larvas se revelaron como no palatables para el depredador *Mauremys leprosa* (Gómez-Mestre y Keller, 2003). Adicionalmente, la exposición en condiciones de laboratorio a depredadores (larvas de libélula) disminuyó significativamente la actividad larvaria (Richter-Boix *et al.*, 2007).

Las larvas reducen su actividad frente a olores de conoespecíficos sometidos a estrés, pero solo débilmente cuando se les compara con su respuesta frente a olores de conoespecíficos heridos. Las larvas aprenden a reconocer nuevos depredadores a través de la asociación con olores de estrés o de alarma. Sin embargo, el periodo de retención de la asociación aprendida es más corto para olores de estrés que de alarma (Gonzalo *et al.*, 2010)³.

Las larvas de *P. perezi* son capaces de aprender a reconocer nuevos depredadores cuando sus olores se encuentran emparejados con olores conoespecíficos de alarma. Sin embargo, esta asociación podría inducir respuestas antidepredatorias costosas frente a especies no nocivas. Experimentos llevados a cabo muestran que las larvas, cuando experimentan un patrón aleatorio de presencia de olores de alarma o de olores de depredadores 4 días antes o después de la detección simultánea de los dos olores emparejados, no desarrollan una asociación aprendida, lo que demuestra un efecto de irrelevancia aprendida sobre el aprendizaje. Además, las larvas inhiben la formación de una asociación entre olores de depredadores y olores de alarma después de 4 días de exposición a olores de depredadores, lo que demuestra la existencia de un efecto de inhibición latente sobre el aprendizaje de olores relacionados con el aumento del riesgo de depredación. Tanto la irrelevancia aprendida como la inhibición latente parecen ser estrategias para evitar aprender información irrelevante y producir respuestas antidepredatorias costosas a estímulos no depredadores (Gonzalo *et al.*, 2013)³.

Larvas de *P. perezi* procedentes de Doñana responden experimentalmente a los olores de larvas de libélula reduciendo su actividad y desarrollando cambios defensivos en la morfología de la cola, con mayor altura y pigmentación de ésta. En cambio estas respuestas no se activan en el caso de un depredador introducido, el cangrejo rojo americano. La comparación entre larvas de procedentes de charcas con y sin cangrejo rojo americano no reflejó cambios morfológicos ni de comportamiento frente al cangrejo (Gómez-Mestre y Díaz-Paniagua, 2011)³.

Sin embargo otro estudio ha puesto de manifiesto que la introducción de un depredador exótico, el cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*), está provocando la rápida evolución de defensas comportamentales y morfológicas en *P. perezi*. La comparación entre larvas de poblaciones que llevan expuestas al cangrejo desde hace 30 años y 20 años con poblaciones sin coexistencia ha demostrado que las poblaciones que no han estado expuestas al cangrejo tienen plasticidad de comportamiento y muestran actividad reducida ante el cangrejo mientras que en poblaciones que coexisten desde hace tiempo con el cangrejo muestran siempre un comportamiento canalizado de escasa actividad. En una población con un largo periodo de coexistencia las larvas muestran una defensa morfológica, la posesión de una cola más alta (Nunes et al., 2014)³.

Depredadores

Entre sus depredadores se encuentran anfibios (*Pelobates cultripedes*, también canibalismo) (Díaz-Paniagua et al., 2007)¹, reptiles (*Natrix maura*) (Pleguezuelos y Moreno, 1998; Santos y Llorente, 1998; Santos et al., 2000; datos propios inéditos), aves (*Tyto alba*, *Bubulcus ibis*) (Mateos y Lázaro, 1986; Rey et al., 1994), *Ardea cinerea*, *Ciconia ciconia*, *Rallus acuaticus*, *Plegadis falcinellus*, *Milvus milvus*, *Milvus migrans*, *Falco naumanni*, *Elanius caeruleus*, *Gelochelidon niloticus*, *Athene noctua* (Díaz-Paniagua et al., 2007)¹, y mamíferos (*Lutra lutra*, *Mustela vison*, *Herpestes ichneumon*) (Delibes et al., 1984; Adrian y Delibes, 1987; Bueno-Tena, 1994; Clavero et al., 2005), *Rattus norvegicus*, *Sus scrofa*, *Meles meles*, *Genetta genetta* (Díaz-Paniagua et al., 2007)¹. Se ha descrito el ataque de una larva de libélula a un ejemplar juvenil de la especie (Torralba y Ortega, 1998), así como casos de canibalismo (Hódar et al., 1990). Asimismo, la especie *Procambarus clarkii* puede infligir severas heridas a individuos adultos de *Pelophylax perezi* (Bermejo, 2006). Sus larvas son depredadas por anfibios (*Pleurodeles waltl*) (Santos et al., 1986), reptiles (*Natrix maura*, *Mauremys leprosa*, *Emys orbicularis*) (Santos y Llorente, 1998; Santos et al., 2000; Gómez-Mestre y Keller, 2003; datos propios inéditos) y crustáceos (Cruz y Rebelo, 2005).

Se ha citado un caso de depredación de un juvenil de *P. perezi* por un escorpión común (*Buthus occitanus*) (González de la Vega, 2007).¹

Parásitos

Ha sido descrita la presencia de parásitos en el intestino, pulmón, paquetes musculares y vejiga urinaria. En la Península Ibérica, entre las especies de helmintos parásitos de *Pelophylax perezi* se ha descrito el Cestodo *Diplopylidium acanthotetra* (Vojtkova y Roca, 1996), los Trematodos *Gorgodera euzeti*, *Gorgoderina vitelliloba*, *Gorgodera microovata*, *Gorgodera granatensis*, *Diplodiscus subclavatus*, *Haplometra cylindraea*, *Opisthodiscus nigrivasis*, *Halipegus kessleri*, *Halipegus ovocaudatus*, *Dolichosacodus rastellus*, *Opisthioglyphe endoloba*, *Opisthioglyphe ranae*, *Haematoloechus variegatus*, *Skrjabinoeces similis*, *Cephalogonimus europaeus*, *Leptophallus nigrovenosus*, *Paralepoderma brumpti*, *Ratzia parva*, *Szidatia joyeuxi*, *Massaliatrema gyrincola*, *Pleurogenes claviger*, *Pleurogenes hepaticota*, *Pleurogenoides medians*, *Pleurogenoides stromi*, *Pleurogenoides punicus*, *Sonsinotrema tacapense*, *Sonsinotrema calloti*, *Prosotocus fueelleborni*, *Prosotocus sigalasi* (Roca et al., 1984; Lluch et al., 1985; Lluch et al., 1986a,b, c, d; Navarro y Lluch, 1991; Vojtkova y Roca, 1994) y los Nematodos: *Seuratascaris numidica*, *Icosiella neglecta*, *Cosmocerca ornata*, *Cosmocerca commutata*, *Aplectoma macintosi*, *Amphibiocapillaria costacruzii*, *Strongyloides mascomai*, *Oswaldocruzia filiformis*, *Neyraplectana mauritanicus*, *Rabhdias bufonis* (Navarro et al., 1988; Navarro et al., 1989; Vojtkova y Roca, 1996). Entre los protozoos que parasitan *Pelophylax perezi* se encuentran: *Retortomonas dobelli*, *Chilomastix caulleryi*, *Monocercomonas maculatus*, *Tritrichomonas batrachorum*, *Tritrichomonas augusta*, *Tetratrichomonas prowazekii*, *Octomitus neglecta*, *Spironucleus elegans*, *Giardia agilis*, *Opalina ranarum*, *Opalina obtrigona*, *Cepedea dimidiata*, *Balantidium duodeni*, *Balantidium elongatum*, *Balantidium entozoon*, *Nyctotherus cordiformis* y *Trichodina ranae* (Hassl y Hassl, 1988; Vojtkova y Roca, 1993).

Estudios más recientes amplían el número de parásitos. Se han encontrado en poblaciones de Ávila las siguientes 42 especies de parásitos (2 bacterias sanguíneas, 29 especies de protozoos, 6 trematodos, 4 nematodos y una sanguijuela): *Aegyptianella bacterifera*,

Aegyptianella ranarum, *Retortamonas dobelli*, *Chilomastix caulleryi*, *Hexamita intestinalis*, *Spironucleus elegans*, *Brugeroelleia algonquinensis*, *Octomitus neglectus*, *Giardia agilis*, *Monocercomonas maculatus*, *Trichomitus batrachorum*, *Tetratrichomonas prowazeki*, *Trypanosoma rotatorium*, *Trypanosoma loricatedum*, *Trypanosoma sp. 1.*, *Trypanosoma sp. 2*, *Rhizomastix gracilis*, *Opalina ranarum*, *Opalina obtrigona*, *Cepedea dimidiata*, *Entamoeba ranarum*, *amoebas of free living*, *Eimeria prevoti*, *Lankesterella minima*, *Dactylosoma ranarum*, *Nyctotheroides cordiformis*, *Balantidium duodeni*, *Balantidium entozoon*, *Balantidium elongatum*, *Trichodina ranae*, *Blastocystis enterocola*, *Opisthodiscus nigrivasis*, *Haematoloechus variegatus*, *Cephalogonimus retusus*, *Gorgoderia amplicava*, *Gorgoderina vitelliloba*, *Opisthioglyphe endoloba*, *Cosmocerca ornata*, *Rhabdias bufonis*, *Icosiella neglecta* y *Capillaria costacruzi*. La sanguijuela *Batrachobdella algira* era vector de *Icosiella neglecta*, *Lankesterella minima* y *Trypanosoma sp.* (Jiménez et al., 2001).

Hernández Nevado et al. (1996) mencionan el trematodo *Opisthodiscus nigrivasis* en individuos de Cantabria. Navarro et al. (1995) han descrito el nematodo *Dorylaimus parasiticus* en individuos de Cáceres y Ávila.

En Canarias se mencionan los siguientes protozoos: *Retortamonas dobelli*, *Chilomastix caulleryi*, *Spironucleus elegans*, *Octomitus neglectus*, *Giardia agilis*, *Monocercomonas maculatus*, *Trichomitus batrachorum*, *Tetratrichomonas prowazeki*, *Tritrichomonas augusta*, *Opalina ranarum*, *O. obtrigona*, *Cepedea dimidiata*, *Balantidium entozoon* and *Nyctotheroides cordiformis*, *Trichodina ranae* y *Balantidium duodeni* (Carrera-Moro et al., 1987).

Otras contribuciones: 1. Alfredo Salvador. 27-03-2008; 2. Alfredo Salvador. 20-07-2009; 3. Alfredo Salvador. 26-09-2014

Actividad

Se trata de una especie que en gran parte de su área de distribución se encuentra activa la mayor parte del año, aunque en invierno reduce su actividad (Malkmus, 1987; Pollo et al., 1998). En el levante español inverna desde diciembre hasta febrero (Jover, 1989). En el caso de las poblaciones de las Islas Canarias, aunque está activa prácticamente durante todo el año, durante los meses de septiembre y octubre los individuos buscan refugio bajo piedras donde queda algo de humedad, reduciendo en gran medida durante esta época su actividad o abandonándola por completo (Báez y Luis, 1994). Se ha detectado la presencia de individuos activos en arroyos en parte helados con temperaturas del agua de 3°C (Malkmus, 1982), si bien exposiciones durante prolongados períodos de tiempo a temperaturas inferiores a 4°C puede ser dañina o incluso letal (Berger, 1988).

Respecto a su actividad diaria, se trata de una especie de hábitos acuáticos cuyos individuos adultos desarrollan una actividad diurna y nocturna (Díaz-Paniagua et al., 2005). Aunque el máximo de actividad lo desarrollan durante la noche y la madrugada, con incrementos en la actividad nocturna durante el verano (Lizana et al., 1989), el período comprendido entre las 11:00h y las 16:00 h ha sido reconocido como de alta actividad (Martín et al., 2005). Los individuos adultos y juveniles toman el sol frecuentemente en el borde de los cuerpos de agua. Suelen cazar en los alrededores de éstos, aunque también lo hacen en su interior (Díaz-Paniagua et al., 2005).

Respecto a la actividad de las larvas, éstas se encuentran activas durante todo su desarrollo, pudiendo llegar a pasar el invierno en el agua (García-París, 1989; Álvarez et al., 1991; Egea-Serrano et al., 2005b), en ocasiones bajo una gruesa capa de hielo.

Utilizan señales magnéticas para orientarse en el interior de los cuerpos de agua donde se desarrollan (Diego-Rasilla y Phillips, 2007). En *P. perezi* hay un efecto directo de la luz sobre la orientación magnética (Diego-Rasilla et al., 2010)¹.

Dominio vital

No hay datos.

Otras contribuciones: 1. Alfredo Salvador. 26-09-2014

Bibliografía

- Adrian, J., Delibes, M. (1987). Food habits of the otter (*Lutra lutra*) in two habitats of the Doñana National Park, SW Spain. *J. Zool., Lond.*, 212: 399-406.
- Aguilar, F., Solé, J. (1998). Distribución y ecología de la herpetofauna de la cuenca del río Gaià (Tarragona). *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.*, 9: 14-18.
- Álvarez, J., Salvador, A., López, P., Martín, J. (1991). Desarrollo larvario de la rana común (*Rana perezi*) (Anura: Ranidae) en charcas temporales del Noroeste de la Península Ibérica. *Doñana, Acta Vertebrata*, 18: 123-132.
- Álvarez, R., Honrubia, M.P., Herráez, M.P. (1995). Skeletal malformations induced by the insecticidas ZZ-Aphox and Folidol during larval development of *Rana perezi*. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 28: 349- 356.
- Anastacio, P. M., Ferrand d'Almeida, F. (1995). Food habits of *Rana perezi*. *Ciencia Biologica Ecology and Systematics*, 15 (1-2): 21-31.
- Antúnez, A., Real, R., Vargas, J.M. 1988. Análisis biogeográfico de los anfibios de la vertiente sur de la Cordillera Bética. *Miscèl.lania Zoològica*, 12: 261-272.
- Arano, B., Llorente, G.A. (1995). Hybridogenetic processes involving *Rana perezi*: distribution of the P-RP system in Catalonia. Pp. 41-44. En: Llorente, G.A., Montori, A., Santos, X., Carretero, M.A. (Eds.). *Scientia Herpetologica*. Societas Europaea Herpetologica-Asociación Herpetológica Española. Madrid.
- Arano, B., Llorente, G.A., García-París, M., Herrero, P. (1995). Species translocation menaces Iberian waterfrogs. *Conservation Biology*, 9: 196-198.
- Arano, B., Llorente, G.A., Herrero, P., Sanchíz, B. (1994). Current studies on Iberian water frogs. *Zoologica Poloniae*, 39: 365-375.
- 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.
- Araujo, C. V. M., Shinn, C., Moreira-Santos, M., Lopes, I., Espindola, E. L. G., Ribeiro, R. (2014). Copper-driven avoidance and mortality in temperate and tropical tadpoles. *Aquatic Toxicology*, 146: 70-75.
- Babiloni González, G. (1992). Informe provisional del seguimiento de la mortalidad de vertebrados en las carreteras de la provincia de Barcelona. Pp. 127-135. Tomo I. *I Jornadas para el Estudio y Prevención de la Mortalidad de Vertebrados en Carreteras*. Coordinadora de Organizaciones de Defensa Ambiental. Madrid.
- Báez, M., Luis, R. (1994). Datos sobre el desarrollo larvario de *Rana perezi* (Seoane, 1885) (Anura, Ranidae) en Tenerife (Islas Canarias). *Vieraea*, 23: 155-164.
- Bahillo Martín, M., Orizaola Pereda, G. (1992). Informe provisional del seguimiento de la mortalidad de vertebrados en las carreteras de Sevilla. Septiembre 1.991. Pp. 110-114. Tomo I. *I Jornadas para el Estudio y Prevención de la Mortalidad de Vertebrados en Carreteras*. Coordinadora de Organizaciones de Defensa Ambiental. Madrid.
- Balcells, E. (1957). Elementos nórdicos en el poblamiento de la cumbre del Montseny. *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada*, 26: 123-126.
- Ballester, R. (coord.)(2003). *Los humedales de la Región de Murcia. Humedales y ramblas de la Región de Murcia*. Dirección General del Medio Natural. Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente de la Región de Murcia, Murcia.
- Barbadillo, L. J. (1987). *La guía de Incafo de los anfibios y reptiles de la Península Ibérica, Islas Baleares y Canarias*. Incafo, 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*. GeoPlaneta, Barcelona.
- 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). *Zoologica Baetica*, 10: 123-148.
- Barceló i Combis, F. (1876). *Nuevos apuntes para la fauna balear: Catálogo de los reptiles y de los moluscos terrestres y de agua dulce observados en las islas Baleares*. Pedro José Gelabert, Palma de Mallorca. 18 pp.
- Barragán Fernández, B. (1992). Informe provisional del seguimiento de la mortalidad de vertebrados en las carreteras de Asturias. Septiembre 1.991. Pp. 101-109. Tomo I. *I Jornadas para el Estudio y Prevención de la Mortalidad de Vertebrados en Carreteras*. Coordinadora de Organizaciones de Defensa Ambiental. Madrid.
- Barrio, C. (1991). Intento de depredación por parte de *Rana perezi* sobre *Passer domesticus*. *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.*, 2: 16-17.
- Bea, A., Montori, A., Pascual, X. (1994). Herpetofauna dels Aiguamols de l'Empordà. Pp. 359-407. En: *Els Sistemes Naturals dels Aiguamols de l'Empordà. Treballs de l'Institució Catalana d'Història Natural*, 13.
- Berger, L. (1988). Principles of studies of European water frogs. *Acta Zool. Cracov.*, 31: 563-580.
- Bermejo, A. (2006). Nuevos datos de agresiones de *Procambarus clarkii* sobre *Pleurodeles waltl*. *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.*, 17: 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.
- Boscá, E. (1883). Exploración herpetológica de la isla de Ibiza. *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural*, 12: 241-250.
- Bosch, J., Tejedo, M., Beja, P., Martínez-Solano, I., Salvador, A., García-París, M., Recuero Gil, E., Beebee, T. (2009). *Pelophylax perezi*. En: IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. <www.iucnredlist.org>.
- Buckley, D., Arano, B., Herrero, P., Llorente, G.A., Esteban, M. (1994). Moroccan water frogs vs *Rana perezi*: allozyme studies show up their differences. *Zoologica Poloniae*, 39: 393-401.
- Bueno, R. (1996). Contribución al conocimiento de la Sierra de Béjar (Sistema Central). *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.*, 7: 12.
- Bueno-Tena, F. (1994). Alimentación del visón americano (*Mustela vison* Schreber) en el río Voltoya (Ávila, Cuenca del Duero). *Doñana, Acta Vertebrata*, 21: 5-13.
- Calderón, J., Delibes, M., Rivas, R. (1982). Variation annuelle de l'état reproducteur de *Rana perezi* dans la réserve biologique de Doñana. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 22 : 35-37.
- Caletrío Garcerá, J (1992). Informe provisional del seguimiento de la mortalidad de vertebrados en las carreteras de Valencia. Septiembre 1991. Pp. 222-230. Tomo II. *I Jornadas para el Estudio y Prevención de la Mortalidad de Vertebrados en Carreteras*. Coordinadora de Organizaciones de Defensa Ambiental. Madrid.
- Camprodon, J., Maluquer-Margalef, J., Ordeix, M., Pauné, F. (1999). Sobre un caso de necrofagia en *Rana perezi*. *Bol. Asoc. Esp. Herpetol.*, 10: 20.

- Carrera-Moro, M. P., Zapatero-Ramos, L. M., Castaño-Fernández, C. (1987a). Protozoos parásitos de anfibios anuros de las Islas Canarias. *Revista Ibérica de Parasitología*, 47 (2) : 113-119.
- Carrera-Moro, M. P., Zapatero-Ramos, L. M., González-Santiago, P. M. (1987b). *Monocercomonas maculatus* n. sp. (Protozoa: Trichomonadida) de anfibios anuros de las Islas Canarias. *Revista Ibérica de Parasitología*, 47 (1): 1-6.
- 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.
- Caut, S., Angulo, E., Díaz-Paniagua, C., Gómez-Mestre, I. (2013). Plastic changes in tadpole trophic ecology revealed by stable isotope analysis. *Oecologia*, 173 (1): 95-105.
- Cifuentes Torres, A., García Oñate, B. (1992). Informe provisional del seguimiento de la mortalidad de vertebrados en las carreteras de Sevilla. Septiembre 1.991. Pp. 231-238. Tomo II. *I Jornadas para el Estudio y Prevención de la Mortalidad de Vertebrados en Carreteras*. Coordinadora de Organizaciones de Defensa Ambiental. Madrid.
- Clavero, M., Prenda, J., Delibes, M. (2005). Amphibian and reptile consumption by otters (*Lutra lutra*) in a coastal area in southern Iberian Peninsula. *Herpetological Journal*, 15 (2) : 125-131.
- Compte, A. (1968). La fauna de Menorca y su origen (Síntesis de la fauna de Menorca, su naturaleza y un ensayo acerca de su origen). *Revista de Menorca*, Número extraordinario: 1-212.
- Corti, C., Masseti, M., Delfino, M., Pérez-Mellado, V. (1999). Man and herpetofauna of the mediterranean islands. *Rev. Esp. Herpetol.*, 13: 83- 100.
- Crespo, E. G., Viegas, A. M. (1975). Sobre as proteínas sanguíneas da fauna portuguesa (*Rana iberica* Boul. e *Rana ridibunda perezi* Seoane). *Estudos sobre a Fauna Portuguesa*, 7: 1-26. 4 figs.
- Crespo, E.G. (1975). Aditamento aos Catálogos dos Répteis e Anfíbios de Portugal continental das Coleções do Museu Bocage. Arquivos do Museu Bocage, 2ª Série, 5: 479-496.
- Crespo, E.G., Oliveira, M.E., Paillette, M. (1989). Un cas d'accouplement dorsal inverse chez *Rana perezi*. *Alytes*, 7: 113-114.
- Crochet, P.A., Dubois, A., Ohler, A., Tunner, H. (1995). *Rana (Pelophylax) ridibunda* Pallas, 1771, *Rana (Pelophylax) perezi* Seoane, 1885 and their associated klepton (Amphibia, Anura): morphological diagnoses and description of a new taxon. *Bull. Mus. Natl. Hist. Nat.*, 17: 11-30.
- Cruz, M.J., Rebelo, R. (2005). Vulnerability of Southwest Iberian amphibians to an introduced crayfish, *Procambarus clarkii*. *Amphibia-Reptilia*, 26: 293-303.
- Cruz, M. J., Segurado, P., Sousa, M., Rebelo, R. (2008). Collapse of the amphibian community of the Paul do Boquilobo Natural Reserve (central Portugal) after the arrival of the exotic American crayfish *Procambarus clarkii*. *Herpetological Journal*, 18 (4): 197-204.
- Da Silva, E. (1994). Contribución al atlas herpetológico de Badajoz. I: Anfíbios. *Rev. Esp. Herpetol.*, 8: 87-84.
- Delgado, M. J., Gutiérrez, P., Alonso-Bedate, M. (1989). Seasonal cycles in testicular activity in the frog, *Rana perezi*. *General and Comparative Endocrinology*, 73 (1): 1-11.
- Delibes, M., Aymerich, M., Cuesta, L. (1984). Feeding of the Egyptian mongoose or ichneumon in Spain. *Acta Theriologica*, 29: 205-218.
- Díaz-Paniagua, C. (1983). Influencia de las características del medio acuático sobre las poblaciones de larvas de anfibios en la Reserva Biológica de Doñana (Huelva, España). *Doñana, Acta Vertebrata*, 10: 41-53.

- Díaz-Paniagua, C. (1985). Larval diets related to morphological characters of five anuran species in the Biological Reserve of Doñana (Huelva, Spain). *Amphibia-Reptilia*, 6: 307-332.
- Díaz-Paniagua, C. (1985). Larval diets related to morphological characters of five anuran species in the Biological Reserva of Doñana (Huelva, Spain). *Amphibia-Reptilia*, 6: 307-332.
- 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 (Proceedings of the Third Ordinary General Meeting of the Societas Europaea Herpetologica)*. Charles University. Prague.
- Díaz-Paniagua, C. (1987). Estudio en cautividad de la actividad alimenticia de las larvas de siete especies de anuros. *Rev. Esp. Herpetol.*, 2: 189-197.
- Díaz-Paniagua, C. (1987). Tadpole distribution in relation to vegetal heterogeneity in temporary ponds. *Herpetological Journal*, 1: 167-169.
- 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 locally southwestern Spain. *Herpetological Journal*, 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., 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 iberraren 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.
- Díaz-Paniagua, C., Rivas, R. (1987). Datos sobre actividad de anfibios y pequeños reptiles de Doñana (Huelva, España). *Mediterranea*, 9: 15-27.
- Díaz-Paniagua, C., Rodríguez, C., Portheault, A., de Vries, W. (2005). *Los anfibios de Doñana*. Organismo Autónomo de Parques Nacionales, Madrid.
- Diego-Rasilla, F. J., Luengo, R. M., Phillips, J. B. (2010). Light-dependent magnetic compass in Iberian green frog tadpoles. *Naturwissenschaften*, 97 (12): 1077-1088.
- Diego-Rasilla, F. J., Phillips, J. B. (2007). Magnetic compass orientation in larval Iberian greenfrogs, *Pelophylax perezi*. *Ethology*, 113: 474-479.
- Docampo, L., Milagrosa-Vega, M. (1988). Aplicación de un método estadístico al dimorfismo sexual del crecimiento relativo de *Rana perezi* (Seoane, 1885). *Cuadernos de Investigación Biológica*, 13: 53-65.
- Docampo, L., Milagrosa-Vega, M. (1990). Contribución al estudio de la alimentación de *Barbus bocagei* (Steindachner, 1866), *Phoxinus phoxinus* (Linnaeus, 1758) y *Rana perezi* (Seoane, 1885) en los ríos de Bizkaia. *Scientia gerundensis*, 16: 61-73.
- Docampo, L., Milagrosa-Vega, M. (1991). Determinación de la edad en *Rana perezi* Seoane, 1885. Aplicación al análisis somático de poblaciones. *Doñana, Acta Vertebrata*, 18: 21-38.
- Doménech, S. (1999). Troglomenia en una población de *Rana perezi* en Cataluña. *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.*, 10: 23-27.
- Domínguez, J.M., Valdeón, A. (2004). Presencia y distribución de anfibios y reptiles en el municipio de Cedillo (Cáceres). Propuesta del futuro Parque Natural del Tajo Internacional como zona de interés para anfibios y reptiles. *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.*, 15: 69-72.

Duellman, W.E., Trueb, L. (1994). *Biology of Amphibians*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore.

Egea-Serrano, A., Oliva-Paterna, F.J., Miñano, P., Verdiell, D., de Maya, J.A., Andreu, A., Tejedo, M., Torralva, M. (2005a). Actualización de la distribución de los anfibios de la Región de Murcia (SE Península Ibérica). *Anales de Biología*, 27: 53-62.

Egea-Serrano, A., Oliva-Paterna, F.J., Torralva, M. (2005b). Fenología reproductiva de la comunidad de anfibios del Noroeste de la Región de Murcia (SE Península Ibérica). *Zoologica Baetica*, 16: 59-72.

Egea-Serrano, A., Oliva-Paterna, F.J., Torralva, M. (2005c). Selección de hábitat reproductor por *Rana perezi* Seoane, 1885 en el NO de la Región de Murcia (SE Península Ibérica). *Rev. Esp. Herpetol.*, 19: 113-125.

Egea-Serrano, A., Oliva-Paterna, F.J., Torralva, M. (2006). Breeding habitat selection of *Salamandra salamandra* (Linnaeus, 1758) in the most arid zone of its European distribution range: application to conservation management. *Hydrobiologia*, 560: 363-371.

Egea-Serrano, A., Tejedo, M., Torralva, M. (2008). Analysis of the avoidance of nitrogen fertilizers in the water column by juvenile Iberian water frog, *Pelophylax perezi* (Seoane, 1885), in laboratory conditions. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 80 (2): 178-183.

Egea-Serrano, A., Verdiell, D., de Maya, J.A., Miñano, P., Andreu, A., Oliva-Paterna, F.J., Torralva, M. (2005e). Actualización del atlas de distribución de los anfibios en la Región de Murcia (SE Península Ibérica). *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.*, 16: 11-14.

Egea-Serrano, A., Oliva-Paterna, F.J., Torralva, M. (2005f). Caracterización de la distribución altitudinal de la comunidad de anfibios de la Región de Murcia (SE Península Ibérica). *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.*, 16: 15-18.

Egea-Serrano, A., Tejedo, M., Torralva, M. (2009). Populational divergence in the impact of three nitrogenous compounds and their combination on larvae of the frog *Pelophylax perezi* (Seoane, 1885). *Chemosphere*, 76 (7): 869-877.

Egea-Serrano, A., Tejedo, M., Torralva, M. (2011). Behavioral responses of the Iberian waterfrog, *Pelophylax perezi* (Seoane, 1885), to three nitrogenous compounds in laboratory conditions. *Ecotoxicology*, 20 (6): 1246-1257.

Escoriza, E. (2004). Nuevos datos sobre distribución de anfibios y reptiles en la Región de Murcia. *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.*, 15: 85-89.

Esteban, I., Fililla, E., García-París, M., Menorca, G.O.B., Martín, C., Pérez-Mellado, V., Zapirain, E.P. (1994). Atlas provisional de la distribución geográfica de la herpetofauna de Menorca (Islas Baleares, España). *Rev. Esp. Herpetol.*, 8: 19-28.

Esteban, M., García-París, M., Castanet, J. (1996). Use of bone histology in estimating the age of frogs (*Rana perezi*) from a warm temperate climate area. *Canadian Journal of Zoology*, 74 (10): 1914-1921.

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

Fernández-Cardenete, J.R., Luzón-Ortega, J.M., Pérez-Contreras, J., Pleguezuelos, J.M., Tierno de Figueroa, J.M. (2000b). Nuevos límites altitudinales para seis especies de herpetos de la Península Ibérica. *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.*, 11: 20-21.

Flores, T., Puerto, M.A., Barbosa, A.M., Real, R., Gosálvez, R.U. (2004). Agrupación en corotipos de los anfibios de la provincia de Ciudad Real (España). *Rev. Esp. Herpetol.*, 18: 41-53.

Galán, P. (1997a). Colonization of spoil benches of an opencast lignite mine in northwest Spain by amphibians and reptiles. *Biological Conservation*, 79: 187-195.

Galán, P. (1997b). Declive de poblaciones de anfibios en dos embalses de La Coruña (noroeste de España) por introducción de especies exóticas. *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.*, 8: 38-40.

Galán, P. (1999). *Conservación de la herpetofauna gallega. Situación actual de los anfibios y reptiles de Galicia*. Univesidade de Coruña. Servicio de Publicacións, La Coruña.

García, P., Lizana, M. (2007). *Conservación de las poblaciones de vertebrados amenazados y bioindicadores de medios acuáticos del Sistema Central Segoviano*. Caja de Ahorros y Monte de Piedad de Segovia, Segovia.

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

García-París, M. (1989). Guía para la identificación de los renacuajos españoles. *Quercus*, 38: 16-23.

García-París, M. (1997). *Rana perezi* Seoane, 1885. Pp. 152-153. En: Gasc, J. P. et al. (Eds.). *Atlas of amphibians and reptiles in Europe*. Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.

García-París, M., Martín, C. (1987a). Herpetofauna del área urbana de Madrid. *Rev. Esp. Herpetol.*, 2: 131-144.

García-París, M., Martín, C. (1987b). Amphibians of the Sierra del Guadarrama (1800-2400 m altitude). Pp. 135-138. En: Van Gelder, J.J., Strijbosch, H., Bergers, P.J.M. (Eds.). *Proceedings of the fourth Ordinary General Meeting of the Societas Europaea Herpetologica*. Societas Europaea Herpetologica. Nijmegen.

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

Godinho, R., Texeira, J., Rebelo, R., Segurado, P., Loureiro, A., Álvarez, 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: 61-81.

Gómez-Mestre, I., Keller, C. (2003). Experimental assesment of turtle predation on larval anurans. *Copeia*, 2003: 349-356.

Gómez-Mestre, I., Díaz-Paniagua, C. (2011). Invasive predatory crayfish do not trigger inducible defences in tadpoles. *Proceedings of the Royal Society B-Biological Sciences*, 278 (1723): 3364-3370.

González-Miras, E., Nevado, J. C. (2008). Atlas de distribución de los anfibios de la provincia de Almería. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 19: 85-90.

González de la Vega, J. P. (1988). *Anfibios y reptiles de la provincia de Huelva*. Ertisa, Huelva.

González de la Vega, J. P. (2007). Depredación de escorpión común (*Buthus occitanus*) sobre juvenil de rana común (*Pelophylax perezi*) en el Andévalo onubense (Huelva). *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 18: 95-96.

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

Gonzalo, A., Cabido, C., Galán, P., López, P., Martín, J. (2006). Predator, but not conspecific, chemical cues influence pond selection by recently metamorphosed Iberian green frogs, *Rana perezi*. *Canadian Journal of Zoology*, 84: 1295-1299.

Gonzalo, A., López, P., Martín, J. (2010). Risk level of chemical cues determines retention of recognition of new predators in Iberian green frog tadpoles. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 64 (7): 1117-1123.

- Gonzalo, A., López, P., Martín, J. (2013). Adaptive Forgetting in Iberian Green Frog Tadpoles (*Pelophylax perezi*): Learned Irrelevance and Latent Inhibition May Avoid Predator Misidentification. *Journal of Comparative Psychology*, 127 (1): 56-62.
- Gosner, K.L. (1969). A simplified table for staging anuran embryos and larvae with notes on identification. *Herpetologica*, 16: 183-190.
- Gracia, P. y Pleguezuelos, J.M. (1990). Distribución de los anfibios en la provincia de Granada (SE Península Ibérica). *Anales de Biología*, 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.
- Guerrero, J.C., Real, R., Antúnez, A., Vargas, J.M. (1999). Asociaciones interespecíficas de los anfibios en los gradientes ambientales del sur de España. *Rev. Esp. Herpetol.*, 13: 49-59.
- Hassl, A.; Hassl, D. (1988). Ein Coccidium im Blut von *Rana perezi* Seoane, 1885 (Sporozoa: Coccidia/Anura: Ranidae). *Salamandra*, 24 (1) : 75-76.
- Hernández Nevado, G. Reguera Feo, A., Rallo Gruss, A. (1996). Relaciones en el sistema *Opisthodiscus nigrivasis* (V. Mehely, 1929) Odening, 1959 (Trematoda, Paramphistomidae) - *Rana perezi* Seoane, 1885 (Amphibia, Ranidae) en humedales próximos a Reinosa (Cantabria, España). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, Sección Biológica*, 92 (1-4): 157-160.
- Hernández-Gil, V., Dicenta, F., Robledano, F., García, M.L., Esteve, M.A., Ramírez, L. (1993). *Anfibios y reptiles de la Región de Murcia*. Universidad de Murcia, Murcia.
- Herrero, P., Arano, B., Esteban, M. (1990). Karyotypic characterization of brown frogs from the Iberian Peninsula (Ranidae: *Rana*). Pp. 135-140. En: Olmo, E. (Ed.). *Cytogenetics of Amphibia and Reptilia*. Birkhausen Verlag. Basel.
- Herrero, P., de la Torre, J., Arano, B., Gosálvez, J., Sumner, A.T. (1995). Patterns of DNase sensitivity in the chromosomes of *Rana perezi* (Amphibia: Anura). *Genome*, 38: 339-343.
- Hódar, J.A., Ruiz, I., Camacho, I. (1990). La alimentación de la rana común (*Rana perezi* Seoane, 1885) en el sureste de la Península Ibérica. *Miscelánea Zoológica*, 14: 145-153.
- Honrubia, M.P., Herráez, M.P., Álvarez, R. (1993). The carbamate insecticide ZZ-Aphox induced structural changes of gills, liver, gall-bladder, heart and notochord of *Rana perezi* tadpoles. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 25: 184-191.
- Hotz, H., Uzzell, T., Berger, L. (1994). Hemiclinal hybrid water frogs associated with the sexual host species *Rana perezi*. *Zoologica Poloniae*, 39: 243-266.
- Jiménez, M. S., Zapatero, L. M., Castaño, C. (2001). Parasites of *Rana perezi* Seoane, 1885 in Avila Province, Spain. *Research and Reviews in Parasitology*, 61 (3-4) : 73-78.
- Jover, L. (1989). *Nuevas aportaciones a la tipificación trófica poblacional: el caso de Rana perezi en el Delta del Ebro*. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona.
- Lacomba, J. I., Sancho, V. (1999). Atlas de los anfibios y reptiles de la Comunidad Valenciana. *Bol. Asoc. Esp. Herpetol.*, 10: 2-10.
- Liberos, C., Martín, M. A., Serrano, F. J. (2006). *Anfibios y reptiles en la provincia de Teruel*. Instituto de Estudios Turolenses, Teruel.
- 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 Avia, M., Ciudad Pizarro, M. J., Pérez-Mellado, V. (1986). Uso de los recursos tróficos en una comunidad ibérica de anfibios. *Revista Española de Herpetología*, 1: 207-271.

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

Lizana, M., Ciudad, M. J., Pérez-Mellado, V. (1989). Actividad, reproducción y uso del espacio en una comunidad de anfibios. *Treballs de la Societat Catalana d'Íctiologia i Herpetologia*, 2: 92-127.

Llorente, G. A., Arano, B. (1997). *Rana perezi* Seoane, 1885. Pp. 164-166. En: Pleguezuelos, J.M. (Ed.). *Distribución y Biogeografía de los anfibios y reptiles en España y Portugal*. Monografías de Herpetología, nº 3. Editorial Universidad de Granada y Asociación Herpetológica Española. Granada.

Llorente, G. A., Arano, B., García-Serra, N., Civantos, E. (1995). Extreme variability in the oral morphs of *Rana perezi* larvae: their dubious application in the diagnosis of the P-RP system. *Rev. Esp. Herpetol.*, 9: 85-91.

Llorente, G. A., Montori, A., Carretero, M. A., Santos, X. (2002). *Rana perezi*. Pp. 126-128. En: Pleguezuelos, J.M., Márquez, R., Lizana, M. (Eds.). *Atlas y Libro Rojo de los anfibios y reptiles de España*. Dirección General de la Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española. Madrid.

Lluch, J., Navarro, P., Roca, V. (1985). Presencia en España de *Ratzia parva* (Stossich, 1904) Poche, 1926 (Digenea, Opisthorchiidae) parásito de anfibios y reptiles. *Miscellanea Zoologica*, 9: 25-29.

Lluch, J., Roca, V., Navarro, P. (1986a). Contribución al conocimiento de la helmintofauna de los herpetos ibéricos. III. Digenea, Paramphistomidae, Hemiuridae, Gorgoderidae, Plagiorchiidae, Haematolechidae y Cephalogonimidae de *Rana perezi* Seoane, 1885 (Amphibia: Ranidae). *Rev. Ibér. Parasitol.*, 46: 387-392.

Lluch, J., Roca, V., Navarro, P. (1986b). Helmintofauna de anfibios del Levante Ibérico. Trematodos de *Rana perezi* Seoane, 1885. *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat.*, 81: 43-49.

Lluch, J., Roca, V., Navarro, P. (1986c). Helmintofauna de los herpetos ibéricos. VII. Metacercarias de *Rana perezi* Seoane, 1885 (Amphibia, Ranidae). *Miscel.lània Zoològica*, 10: 55-60.

Lluch, J., Roca, V., Navarro, P. (1986d). Contribucion al conocimiento de la helmintofauna de los herpetos ibericos. 2. Digenea Lecithodendriidae de *Rana perezi* Seoane, 1885 (Amphibia: Ranidae). *Revista Ibérica de Parasitología*, 46 (3): 229-236.

Llusia, D., Gómez, M., Penna, M., Márquez, R. (2013). Call Transmission Efficiency in Native and Invasive Anurans: Competing Hypotheses of Divergence in Acoustic Signals. *Plos One*, 8 (10): e77312.

Lode, T., Pagano, A. (2000). Variations in call and morphology in male water frogs: Taxonomic and evolutionary implications. *Comptes Rendus de l'Academie des Sciences Serie III Sciences de la Vie*, 323 (11) : 995-1001.

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.

Luis, R., Báez, M. (1987). Anomalías morfológicas de los anfibios de las Islas Canarias (Amphibia, Anura). *Vieraea*, 17: 295-296.

- Luis, R., Báez, M. (1990). Ciclo espermatogénico de *Rana perezi* e *Hyla meridionalis* en Tenerife, Islas Canarias. *Vieraea*, 18: 17-18.
- Macías, G., Marco, A., Blaustein, A.R. (2007). Combiend exposure to ambient UVB radiation and nitrite negatively affects survival of amphibian early life stages. *Science of the Total Environment*, 385: 55-65.
- Malkmus, R. (1979). Beitrag zur vertikalen Verbreitung der herpetofauna Portugals. *Bolm. Soc. port. Ciênc. Nat.*, 19: 125-145.
- Malkmus, R. (1981). Os anfíbios e répteis nas serras de Portugal. *Arquivos do Museu Bocage*, Série B, 1: 97-122.
- Malkmus, R. (1982). Beitrag zur Verbreitung der Amphibien und Reptilien in Portugal. *Salamandra*, 18: 218-299.
- Malkmus, R. (1987). Herpetofaunistische untersuchungen bei Lissabon. *Arquivos do Museo Bocage*, 2: 263- 288.
- Malkmus, R. (1991). Zur herpetofauna der portugiesischen Litoralzone (Amphibia et Reptilia). *Faunistische Abhandlungen*, 6: 71-83.
- Malkmus, R. (1997). Verbreitung und Biotopwahl des Iberischen Wasserfrosches *Rana perezi* Seoane 1885 auf Madeira, den Azoren und den Kanaren. *Nachr.naturwiss.Mus.Aschaffenburg*, 104: 65-69.
- Malkmus, R. (2002). Zur Laichplatzwahl von *Rana perezi* in Portugal. *Zeitschrift für Feldherpetologie*, 9: 109-123.
- Malkmus, R. (2004). *Amphibians and Reptiles of Portugal, Madeira and the Azores-Archipelago. Distribution and Natural History Notes*. A. R. G. Gantner Verlag, Ruggell.
- Malkmus, R. (2004). Über den Einfluss von Eukalyptusaufforstungen auf Amphibien-Populationen in Portugal. *Zeitschrift für Feldherpetologie*, 11: 1-12.
- Malkmus, R. (2005). Die Herpetofauna eines mittelporugiesischen Karstgebietes. *Zeitschrift für Feldherpetologie*, 12: 211-236.
- Marcos Portillo, M. (1992). Informe provisional del seguimiento de la mortalidad de vertebrados en las carreteras de Sevilla. Septiembre 1.991. Pp. 97-100. Tomo I. *I Jornadas para el Estudio y Prevención de la Mortalidad de Vertebrados en Carreteras*. Coordinadora de Organizaciones de Defensa Ambiental. Madrid.
- Margalef, R. (1951). Materiales para la hidrobiología de la isla de Ibiza. *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada*, 8: 5-70.
- Margalef, R. (1952). Materiales para la hidrobiología de la isla de Menorca. *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada*, 11: 5-112.
- Marques, S. M., Antunes, S. C., Pissarra, H., Pereira, M. L., Gonçalves, F., Pereira, R. (2009). Histopathological changes and erythrocytic nuclear abnormalities in Iberian Green Frogs (*Pelophylax perezi*) from a uranium mine pond. *Aquatic Toxicology*, 91: 187-195.
- Marques, S. M., Goncalves, F., Pereira, R. (2008). Effects of a uranium mine effluent in the early-life stages of *Rana perezi* Seoane. *Science of the Total Environment*, 402 (1): 29-35.
- Martín, J., Luque-Larena, J.J., López, P. (2005). Factors affecting scape behavior of Iberian green frogs (*Rana perezi*). *Canadian Journal of Zoology*, 83: 1189-1194.
- Martín, J., Luque-Larena, J.J., López, P. (2006). Collective detection in escape responses of temporary groups of Iberian green frogs. *Behavioral Ecology*, 17: 222-226.
- Martínez, F. J., Mendiola, P., de Costa, J. (1985). Parámetros hematológicos de *Rana perezi* (Amphibia: Salientia). *Anales de Biología*, 5 (Biol. Gen. 1) : 73-78.

- Martínez, I. P., Real, M., Álvarez, R. (2004). Growth of *Rana perezi* Seoane, 1885 froglets fed on diets with different nutrient compositions. *Aquaculture*, 241 (1-4) : 387-394.
- Martínez-Freiría, F., Brito, J. C. (2012). Quantification of road mortality for amphibians and reptiles in Hoces del Alto Ebro y Rudrón Natural Park in 2005. *Basic and Applied Herpetology*, 26: 33-42.
- Martínez-Solano, I., Barbadillo, L.J, Lapeña, M. (2003). Effect of introduced fish on amphibian species richness and densities at a montane assemblage in the Sierra de Neila, Spain. *Herpetological Journal*, 13: 176-173.
- Martínez-Solano, I., Bosch, J., García-París, M. (2003). Demographic trends and community stability in a montane amphibian assemblage. *Conservation Biology*, 17: 238-244.
- Martínez-Solano, I., García-París, M. (2004). Comportamientos defensivos de ranas y sapos: se enfrentan a depredadores acuáticos y terrestres. *Quercus*, 225: 32-35.
- Mateo, J.A., Pleguezuelos, J.M., Fahd, S., Geniez, P., Martínez-Medina, F.J. (2003). *Los anfibios y reptiles del Estrecho de Gibraltar. Un ensayo sobre la herpetofauna de Ceuta y su entorno*. Instituto de Estudios Ceutíes, Ceuta.
- Mateos, A., Lázaro, E. (1986). Contribución al estudio de la alimentación de la garcilla bueyera (*Bubulcus ibis ibis* L.) en Extremadura. *Alytes (Mérida)*, 4: 49-68.
- Meijide, M., Meijide, F., Arribas, O. (1994). Atlas herpetológico de la provincia de Soria. *Rev. Esp. Herpetol.*, 8: 45-58.
- Merchán, T., Fernández-Beneítez, J., Nascimento-Montana, F., Lizana, M. (2002). Nuevos datos sobre la distribución de anfibios en zonas bajas del suroeste de Castilla y León (Zamora y Salamanca). *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.*, 13: 7-11.
- Montori, A., Llorente, G. A., Carretero, M. A., Santos, X., Richter-Boix, A., Franch, M., Garriga, N. (2007). Bases para la gestión forestal en relación con la herpetofauna. Pp. 275-335. En: Camprodon i Subirach, J., Plana Bach, E. (Eds.). *Conservación de la biodiversidad, fauna vertebrada y gestión forestal*. 2ª edición revisada y ampliada. Universitat de Barcelona.
- Moore, R.D., Griffiths, R.A., Román, A. (2004). Distribution of the Mallorcan midwife toad (*Alytes muletensis*) in relation to landscape topography and introduced predators. *Biological Conservation*, 116: 327-332.
- Morales, J. J., Lizana, M., Del Arco, C. (2002). Análisis de la distribución altitudinal de la herpetofauna en tierras de Segovia. *Rev. Esp. Herpetol.*, 16: 29-42.
- Morales, J. J., Lizana, M., Martín-Sánchez, M., López-González, J. (1997). Nuevos datos sobre la distribución de anfibios en la provincia de Salamanca. *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.*, 8: 12-14.
- Navarro, P., Guerrero, F., Pérez-Mellado, V., Lluch, J. (1995). Description of a new species: *Dorylaimus parasiticus*, a parasite of amphibians in the Iberian Peninsula (Nematoda: Dorylaimida). *Journal of Zoology* (London), 237 (2): 169-177.
- Navarro, P., Izquierdo, S., Pérez-Soler, P., Hornero, M. J., Lluch, J. (1988). Contribución al conocimiento de la helmintofauna de los herpetos ibéricos. 8. Nematoda Ascaridida Skrjabin et Schultz, 1940 de *Rana* spp. *Revista Ibérica de Parasitología*, 48 (2): 167-173.
- Navarro, P., Lluch, J. (1991). Sobre las asociaciones helmínticas establecidas entre los trematodos Lecithodendriidae levantinos. *Rivista di Parassitologia*, 8 (3): 259-267.
- Navarro, P., Lluch, J., Izquierdo, S. (1989). *Strongyloides mascomai* sp. n. (Strongyloididae) un nouveau nematode parasite de *Rana perezi* Seoane, 1885 (Amphibia: Ranidae) de l'est de l'Espagne. *Annales de Parasitologie Humaine et Comparee*, 64 (4): 315-318.
- Nogales, M., Luis, R., Alonso, M. (1989). Presencia de un *Gallotia galloti* (Sauria: Lacertidae) en estómago de *Rana perezi* (Amphibia, Ranidae). Tenerife. *Rev. Esp. Herpetol.*, 3: 295-296.

Nunes, A. L., Orizaola, G., Laurila, A., Rebelo, R. (2014). Rapid evolution of constitutive and inducible defenses against an invasive predator. *Ecology*, 95 (6): 1520-1530.

Ortiz-Santaliestra, M. E., Fernández-Benéitez, M. J., Lizana, M., Marco, A. (2010). Adaptation to osmotic stress provides protection against ammonium nitrate in *Pelophylax perezi* embryos. *Environmental Pollution*, 158 (3): 934-940.

Pagano, A., Lodé, T., Crochet, P.A. (2001). New contact zone and assemblages among water frogs of Southern France. *J. Zool. Syst. Evol. Research*, 39: 63-67.

Palomo Ferrer, J. J. (1992). Informe provisional del seguimiento de la mortalidad de vertebrados en las carreteras de Castellón. Septiembre 1.991. 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.

Pascasio López, J. M. (1992). Informe provisional del seguimiento de la mortalidad de vertebrados en las carreteras de Cartagena. Septiembre 1.991. Pp. 180-187. Tomo II. *I Jornadas para el Estudio y Prevención de la Mortalidad de Vertebrados en Carreteras*. Coordinadora de Organizaciones de Defensa Ambiental. Madrid.

Pastor, D., Sanpera, C., Gonzalez-Solís, J., Ruiz, X., Albaiges, J. (2004). Factors affecting the organochlorine pollutant load in biota of a rice field ecosystem (Ebro Delta, NE Spain). *Chemosphere*, 55 (4): 567-576.

Patón D., Juarranz, A., Sequerosm E., Pérez-Campo, R., López-Torres, M., Barja de Quiroga. (1991). Seasonal age and sex structure of *Rana perezi* assessed by skeletochronology. *Journal of Herpetology*, 25: 389-394.

Pereira, R., Barbosa, S., Carvalho, F. P. (2014). Uranium mining in Portugal: a review of the environmental legacies of the largest mines and environmental and human health impacts. *Environmental Geochemistry and Health*, 36 (2): 285-301.

Pleguezuelos, J.M., Moreno, M. (1989). Alimentación primaveral de *Natrix maura* (Linné, 1758) (Ophidia, Colubridae) en el SE. de la Península Ibérica. *Rev. Esp. Herpetol.*, 3: 221-236.

PMVC. (2003). Mortalidad de vertebrados en carreteras. Documento técnico de conservación nº 4. Sociedad para la Conservación de los Vertebrados (SCV). Madrid. 350 pp.

Pollo, J.C., Velasco-Marcos, J.C., González-Sánchez, N. (1998). La fauna herpetológica del espacio natural de los Arribes del Duero. *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.*, 9: 4-10.

Pujol-Buxó, E. (2014). Depredación de *Pelophylax perezi* sobre un ejemplar adulto de *Hyla meridionalis*. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 25 (1): 31-33.

Real, R., Antúnez, A. (1991). Análisis e interpretación de las dimorfometrías en una población de *Rana perezi*. *Anales de Biología*, 17: 63-69.

Real, R., Guerrero, J.C., Antúnez, A., Olivero, J., Vargas, J.M. (2001a). Respuestas corológicas de las especies de anfibios frente a los gradientes ambientales en el Sur de España. I. Patrones individualistas. *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat.*, 96: 243-249.

Real, R., Guerrero, J.C., Antúnez, A., Olivero, J., Vargas, J.M. (2001b). Respuestas corológicas de las especies de anfibios frente a los gradientes ambientales en el Sur de España. II. Patrones comunes. *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat.*, 96: 251-261.

Real, R., Guerrero, J.C., Ramírez, J.M. (1992). Identificación de fronteras bióticas significativas para los anfibios en la cueca hidrográfica del Sur de España. *Doñana, Acta Vertebrata*, 19: 53-70.

Renom, P. (1995). Coloración anómala de un individuo de *Rana perezi* en la provincia de Gerona. *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.*, 6: 9-10.

Rey, J.M., Esteban, M., Sanchíz, B. (1994). Registros corológicos de anfibios españoles fundamentados en egagrópilas de lechuga común. *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.*, 5: 4-8.

- Ribeiro, R. (2008). *Rana perezi* Seoane, 1885. Pp. 126-127. 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.
- Rico, M. C., Hernández, L. M., González, M. J., Fernández, M. A., Montero, M. C. (1987). Organochlorine and metal pollution in aquatic organisms sampled in the Donana National Park during the period 1983-1986. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 39 (6): 1076-1083.
- Richter-Boix, A., Llorente, G.A., Montori, A. (2006a). A comparative analysis of the adaptive developmental plasticity hypothesis in six Mediterranean anuran species along a pond permanency gradient. *Evolutionary Ecology Research*, 8: 1139-1154.
- Richter-Boix, A., Llorente, G.A., Montori, A. (2006b). Breeding phenology of an amphibian community in a Mediterranean area. *Amphibia-Reptilia*, 27: 544-549.
- Richter-Boix, A., Llorente, G.A., Montori, A. (2007a). A comparative study of predator-induced phenotype in tadpoles across a pond permanency gradient. *Hydrobiologia*, 583: 4356.
- Richter-Boix, A., Llorente, G.A., Montori, A. (2007b). Hierarchical competition in pond-breeding anuran larvae in a Mediterranean area. *Amphibia-Reptilia*, 28: 247-261.
- Richter-Boix, A., Llorente, G.A., Montori, A. (2007c). Structure and dynamics of an amphibian metacommunity in two regions. *Journal of Animal Ecology*, 76: 607-618.
- Richter-Boix, A., Llorente, G. A., Montori, A. (2007d). Segregación espacial y temporal de una comunidad de anfibios en una región mediterránea. Pp. 120-128. 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.
- Roca, V., Lluch, J., Navarro, P. (1984). Sur la presence en Espagne de *Sonsinotrema tacapense* (Sonsino, 1894) Balozet et Callot, 1938 (Trematoda: Lecithodendriidae) parasite d'amphibiens et de reptiles. *Vie et Milieu*, 33 (3-4): 177-179.
- Rodríguez, C.F., Bécares, E., Fernández-Aláez, M., Fernández-Aláez, C. (2005). Loss of diversity and degradation of wetlands as a result of introducing exotic crayfish. *Biological Invasions*, 7: 75-85.
- 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. *Jornadas para el Estudio y Prevención de la Mortalidad de Vertebrados en Carreteras*. Coordinadora de Organizaciones de Defensa Ambiental. Madrid.
- Román, A. (2002). *Alytes muletensis*. Pp. 79-81. 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.
- Salvador, A. (1974). *Guía de los anfibios y reptiles españoles*. Icona, Madrid.
- Salvador, A. (1985). *Guía de campo de los anfibios y reptiles de la Península Ibérica, Islas Baleares y Canarias*. S. García, León.
- Salvador, A., Carrascal, L. M. (1990). Reproductive phenology and temporal patterns of mate access in Mediterranean anurans. *Journal of Herpetology*, 24 (4): 438-441.
- Salvador, A., García-París, M. (2001). *Anfibios Españoles. Identificación, historia natural y distribución*. Canseco Editores, Talavera de la Reina.
- Sánchez, J., Rubio, J.L. (1996). Atlas preliminar de los anfibios y reptiles de las Sierras Prebéticas albacetenses. *Al-Basit*, 38: 5-30.

- Santos, F.J., Salvador, A., García, C. (1986). Dieta de las larvas de *Pleurodeles waltl* y *Triturus marmoratus* (Amphibia: Salamandridae) en simpatria en dos charcas temporales de León. *Rev. Esp. Herpetol.*, 1: 293-313.
- Santos, X., González-Solís, J., Llorente, G.A. (2000). Variation in the diet of the viperine snake, *Natrix maura*, in relation to prey availability. *Ecography*, 23: 185-192.
- Santos, X., Llorente, G.A. (1998). Sexual and size-related differences in the diet of the snake *Natrix maura* from the Ebro Delta (Spain). *Herpetological Journal*, 8: 161-165.
- Schneider, H., Steinwarz, D. (1990). Mating call and territorial calls of the Spanish lake frog, *Rana perezi* (Ranidae, Amphibia). *Zoologischer Anzeiger*, 225 (5-6) : 265-277.
- Seoane, V.L. (1885). On two forms of *Rana* from N.W. Spain. *The Zoologist*, 9: 169-172.
- Sequeiro, F., Gonçalves, H., Soares, C., Teixeira, J., Carretero, M.A. (2003). Herpetofauna del área "natura 2000" Alvao-Maraó (Norte de Portugal). *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.*, 14: 17-22.
- Serrano, F.J., Torrijo, A., Cano, J.L., Lagares, J.L., Liberos, C., Martín, M.A., Pueyo, J.M., Rosado, F., Ruiz, J., Sánchez, J.A. (2001). Atlas provisional de anfibios y reptiles de la provincia de Teruel. *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.*, 12: 62-70.
- Shinn, C., Marco, A., Serrano, L. (2008). Inter- and intra-specific variation on sensitivity of larval amphibians to nitrite. *Chemosphere*, 71 (3): 507-514.
- Sillero, N. (2008). Amphibian mortality levels on Spanish country roads: descriptive and spatial analysis. *Amphibia-Reptilia*, 29: 337-347.
- Teixeira, J., Sequeira, F., Alexandrino, J., Lima, V., Cardoso, C., Fraguas, B., Gonçalves, H., Magalhaes, C. (1996). Nuevos datos sobre la distribución de la herpetofauna en Portugal. *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.*, 7: 8-11.
- Tejado, C. (1997). Contribución al conocimiento de la distribución de la herpetofauna en las provincias de Zamora y León. *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.*, 8: 14-16.
- Tejado, M., Reques, R. (2003). Evaluación del efecto del vertido tóxico de las minas de Aznalcóllar sobre la comunidad de anfibios del río Guadiamar. Pp. 156-169. En: Ciencia y Restauración del Río Guadiamar. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla.
- Tejado, M., Reques, R., Marco, A. (2000). Evaluación de los efectos del vertido tóxico de las minas de Aznalcóllar sobre la comunidad de anfibios del río Guadiamar. Pp. 80-83. En: Programa de Investigación del Corredor Verde del Guadiamar. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla.
- Torralla, A., Ortega, M. (1998). Libélula comedora de ranas. *Bol. Soc. Entomol. Aragon.*, 21: 14.
- Torralla 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.
- Vento, D., Pérez, C., Sánchez, I. (2000). Nuevos datos sobre la distribución de la herpetofauna de Castilla-La Mancha. *Rev. Esp. Herpetol.*, 11: 54-58.
- Vento, D., Roca, V., Prades, R., Queralt, I., Sánchez, J. (1991). Atlas provisional de los anfibios y reptiles de la Comunidad Valenciana: mitad septentrional. *Rev. Esp. Herpetol.*, 6: 119-128.
- Verdiell-Cubedo, D. (2012). Inventario y estado de conservación de las charcas ganaderas en la Región de Murcia (SE Península Ibérica). *Anales de Biología*, 34: 1-8.

Vidal, A. (1965). Les batraciens des Îles Pithyuses. *Rapports et Procès Verbaux des Réunions – Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la mer Méditerranée*, 18 (2) : 561-564.

Vidal, A. (1966). Estudio biológico de las islas Pitiusas: Anfibios. *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada*, 40: 81-112.

Vojtkova, L., Roca, V. (1993). Parasites of the frogs and toads in Europe. Part I: Protozoa. *Rev. Esp. Herpetol.*, 7: 37-45.

Vojtkova, L., Roca, V. (1994). Parasites of the frogs and toads in Europe. Part II: Trematoda. *Rev. Esp. Herpetol.*, 8: 7-18.

Vojtkova, L., Roca, V. (1996). Parasites of the frogs and toads in Europe. Part III: Nematoda, Cestoda, Acanthocephala, Hirudinea, Crustacea and Insecta. *Rev. Esp. Herpetol.* 10: 13-27.