

## **Sapo partero común – *Alytes obstetricans* (Laurenti, 1768)**

**Jaime Bosch**

Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC)

Versión 6-04-2009

Versiones anteriores: 3-06-2003; 7-06-2004, 19-08-2004, 1-12-2004; 28-11-2006; 27-12-2007; 27-03-2008; 6-04-2009



© Jaime Bosch.

## Origen

El análisis de datos morfológicos y de ADN mitocondrial sugiere que la radiación en *Alytes* comenzó con la formación de grandes lagos salinos en el interior de Iberia hace 16 Ma (millones de años) y el descenso de temperatura hace 14-13,5 Ma, con la consiguiente diferenciación de *Alytes cisternasii*. La formación de los Neo-Pirineos y la reapertura del Estrecho Bético hace 10-8 Ma promovió la divergencia de *Alytes obstetricans almogavarii* respecto del ancestro de *Alytes obstetricans* y del subgénero *Baleaphryne*. La apertura del Estrecho de Gibraltar hace unos 5,3 Ma provocó el aislamiento del ancestro de *Alytes maurus* en el Rif, y del ancestro común a *Alytes dickhilleni* y *Alytes muletensis*. Hace unos 3 Ma el ancestro de *Alytes muletensis* se estableció en las islas Baleares. Finalmente, *Alytes obstetricans almogavarii* entró en contacto con *Alytes obstetricans*, del que había estado aislado desde hace unos 5 Ma sufriendo hibridación e introgresión (Martínez-Solano et al., 2004).<sup>1</sup>

## Descripción del adulto

Longitud de los machos hasta 52 mm, de las hembras hasta 50 mm. Cabeza ancha y grande en relación al cuerpo. Hocico redondeado, o ligeramente puntiagudo. Ojos grandes y prominentes en disposición lateral. Pupila vertical e iris dorado con vetas negras, sobre todo en la mitad inferior. Tímpano en general bien patente, siendo su tamaño entre 3/5 y 4/5 del ojo. Pliegue gular patente. Glándulas parotídeas reducidas y normalmente poco patentes. Dientes vomerianos situados por detrás de las coanas. Lengua circular y entera. Cuerpo corto y rechoncho. Miembros cortos y fuertes. Miembros anteriores con dedos sin membrana interdigital, el 1º más corto que el 2º, y el 3º más largo. Con tres tubérculos metacarpianos (aunque algunos individuos pueden presentar sólo dos), el central de menor tamaño. Miembros inferiores cortos, con un tubérculo metatarsiano pequeño, y con dedos sin tubérculos subarticulares y con membrana interdigital muy reducida. Piel ligeramente granulosa con verrugas pequeñas, ventralmente granulada. Pueden presentar también pequeñas verrugas anaranjadas por el dorso y miembros, frecuentemente agrupadas en dos hileras dorsolaterales desde las glándulas parotídeas hasta las ingles. Coloración dorsal variable, gris, parda u olivácea. Presenta pequeñas manchas verdes, rojizas y negras poco marcadas y distribuidas más o menos de forma homogénea. En algunos ejemplares es patente una mancha clara entre los hombros, más o menos grande y en forma de V con el vértice hacia la cabeza. La zona ventral es clara, con o sin puntos, manchas o jaspeados oscuros (Keiffer, 1888; Wolterstorff, 1921; Maree, 1945; Crespo, 1981a, 1981b, 1982a; Rivera et al., 1990; Arntzen et al., 1995; García-París, 1995; Bosch y Márquez, 1996; Brito-e-Abreu et al., 1996; Malkmus y Lesparre, 2001; García-París et al., 2004).

El dimorfismo sexual es muy poco acentuado. En general las hembras presentan tallas medias superiores, y miembros inferiores relativamente más cortos. La distancia entre los orificios nasales es mayor en las hembras, y su tímpano es relativamente menor. Los machos no presentan callosidades nupciales ni sacos vocales externos, pero son fácilmente distinguibles cuando acarrear la puesta. Las hembras grávidas muestran, por transparencia bajo la piel, los huevos oviductales en la zona baja del abdomen. Se conocen ejemplares albinos (Keiffer, 1888; Wolterstorff, 1921; Maree, 1945; Crespo, 1981a, 1981b, 1982a; Rivera et al., 1990; Arntzen et al., 1995; García-París, 1995; Bosch y Márquez, 1996; Brito-e-Abreu et al., 1996; Malkmus y Lesparre, 2001; García-París et al., 2004).

## Descripción de la larva

Alcanzan tamaños grandes (entre 6 y 7 cm, ocasionalmente 9 cm y hasta 11 cm en larvas invernantes), midiendo unos 14 mm en el momento de la eclosión. Presentan una gran plasticidad en cuanto a su tamaño y forma corporal en función del medio. Así, en zonas sin corriente tienden a ser muy redondeadas, mientras que son alargadas en zonas con mucha

corriente. Espiráculo ventral bastante adelantado. Ojos muy pequeños, situados en la parte alta de la cabeza y con el iris dorado. La parte membranosa de la cola se inicia en el centro del dorso y asciende ligeramente hacia la mitad de su longitud. Extremo redondeado. Dientes labiales dispuestos en 2 series superiores y 3 inferiores con 2-3 filas (a veces 1) de denticulos por series. Labios bucales rodeados de papilas. Coloración pardo-grisácea o verdosa, a veces rojiza u oscura y con manchas oscuras. Presenta unas características manchas claras casi doradas. Presentan jaspeado oscuro muy variable. En la base superior de la cola suele aparecer una mancha oscura rectangular. Las manchas oscuras son mayores en la parte musculosa y más pequeñas en la zona membranosa. Con una franja plateada desde el espiráculo hasta casi el ano (Cambar y Martin, 1959; Crespo, 1982a, 1982b; Arntzen y García-París, 1995; García-París et al., 2004).

Se han observado larvas albinas en Cantabria (Diego-Rasilla y Luengo, 2007).<sup>2</sup>

### Variación geográfica

Hasta la fecha se reconocen cuatro subespecies, diferenciables fenotípicamente con cierta dificultad y sólo en las zonas centrales de su distribución. En zonas de contacto entre subespecies (Pirineos occidentales, Submeseta norte, y Sistema Ibérico septentrional), donde con probabilidad se produce hibridación, su diferenciación es incluso más difícil. En cualquier caso la especie presenta una morfología "generalista" dentro del género, por lo que los rasgos que caracterizan a las distintas subespecies no son demasiado contundentes.

-*A. o. obstetricans* presenta un aspecto más grácil, con las glándulas parotídeas algo más desarrolladas, con la piel del dorso gruesa y verrugosa y con coloración más uniforme, vientre blanco y con manchas oscuras en la garganta.

-*A. o. almogavarii* presenta el dorso granuloso o con pequeños tubérculos, de coloración más blanquecina con manchas oscuras y puntos verdosos, vientre blanco y con manchas oscuras en la garganta.

-*A. o. boscai* presenta el dorso más liso, sin verrugas ni tubérculos, de color marrón claro con manchas oscuras, y con manchas oscuras en la garganta.

-*A. o. pertinax* es menos robusto, sin verrugas glandulares dorsales, cabeza larga y estrecha y morro más puntiagudo, de coloración dorsal más clara con manchas pardas pequeñas y casi sin manchas gulares.

Además, estudios bioacústicos señalan que la relación entre temperatura corporal y duración de la llamada podría ser característica en las diferentes subespecies (Lataste, 1879, 1881; Viegas y Crespo, 1985; Rosa et al., 1990; García-París, 1995; Arntzen y García-París, 1995; Altaba, 1997; Fonseca et al., 2003).

Las cuatro subespecies Ibéricas descritas hasta la fecha están mal delimitadas geográficamente, con amplias zonas de transición y posiblemente hibridación. *A. o. obstetricans* llegaría a España por Navarra ocupando la Cordillera Cantábrica. *A. o. almogavarii* ocupa toda Cataluña, posiblemente todo Aragón y una amplia franja de Castilla-La Mancha llegando a Guadalajara y posiblemente al norte de Madrid. *A. o. boscai* ocuparía el centro y norte de Portugal, Galicia, Zamora, Salamanca y núcleos aislados del Sistema Central occidental (Sierras de Gredos, Béjar, Francia y Gata), extendiéndose en poblaciones dispersas por toda la meseta norte hasta contactar con *A. o. obstetricans* en las estribaciones de la Cordillera Cantábrica y con *A. o. almogavarii* en el Sistema Ibérico sur. Por último, *A. o. pertinax* ocuparía la costa mediterránea española, limitando al norte con el Ebro y zonas próximas de Tarragona, al sur con las Sierras de Mariola y Petral y norte de Murcia y Albacete, y hacia el interior se extendería por el sur del Sistema Ibérico y otras sierras de Castilla-La

Mancha llegando al este de Toledo, sur de Guadalajara y suroeste de Madrid (Arntzen y García-París, 1995; García-París, 1995; García-París y Martínez-Solano, 2001).

Otras contribuciones: 1: Alfredo Salvador. 30-04-2004; 2: Alfredo Salvador. 27-03-2008

## Hábitat

En la Península Ibérica ocupa sobre todo zonas de alta pluviosidad, salvo en Cataluña y la Comunidad Valenciana. En zonas menos lluviosas, sobre todo en el sur, aparece prácticamente sólo en sistemas montañosos o en zonas con sustratos impermeables. Sin embargo, también se encuentra de forma relicta en zonas secas y en ocasiones semiáridas del centro y sur peninsular.

En Collserola (Barcelona) la densidad de larvas es más abundante en medios acuáticos situados en zonas abiertas y en zonas con numerosas charcas. *A. obstetricans* fue más frecuente en sitios con medios acuáticos permanentes. Por otro lado, en Garraf (Barcelona), la abundancia de larvas de *A. obstetricans* se correlacionó positivamente con el hidroperiodo, la exposición al sol de las charcas y la baja cobertura arbórea (Richter-Boix et al., 2007). La duración del periodo larvario y el peso en la metamorfosis se correlacionan positivamente, lo que indica plasticidad fenotípica en respuesta a la impredecibilidad de la duración de las charcas (Richter-Boix et al., 2006b).<sup>7</sup>

Ocupa por tanto multitud de hábitats, tanto en terrenos silíceos, calizos o arcillosos, desde áreas de montaña, encinares, zonas de cultivo, bosques, zonas de ribera, e incluso huertas o áreas urbanas. Aparece desde el nivel del mar hasta los 2.400 m de altitud en Pirineos (García-París y Martín, 1987; Lizana et al., 1990; Gosá y Bergerandi, 1994; Malkmus, 1998; Barberá et al., 1999; Bosch, 2002; Ryser et al., 2003; Castro et al., 2005<sup>8</sup>).

Se ha citado a 2.516 m de altitud en Pirineos (Vences et al., 2003).<sup>1</sup>

Se ha observado en un robledal maduro de *Quercus robur* en Navarra que trepa por el musgo en el tramo inferior del tronco de los árboles. Mayoritariamente se observan adultos (77%), aunque los recién metamorfoseados hacen un cierto uso de las partes basales (7% de las observaciones). Alcanza los 34 cm de media y asciende hasta 135 cm del suelo. Cuando son detectados, el 52% de los casos se desplaza, refugia o salta al suelo (Gosá, 2003).<sup>2</sup>

En cualquier caso, su largo desarrollo larvario condiciona su presencia a zonas que cuenten con puntos de agua de larga duración, muchas veces de origen antrópico, como pilones, fuentes o albercas de riego. Por otro lado, estos puntos de agua pueden ser extraordinariamente variables en sus características, e incluso tratarse de masas de agua eutrofizadas, con poca oxigenación o bajo pH.

En el resto de su distribución europea sus preferencias de habitat son igualmente amplias, incluyendo también zonas muy humanizadas y alteradas (Böll, 2003; Borgula y Zumbach, 2003; Eislöffel, 2003; Fritz, 2003; Joger y Schmidt, 2003; Kordges, 2003; Sowig et al., 2003; Stumpel y Blezer, 2003; Uthleb et al., 2003; Weber, 2003). En Marruecos ocupa sólo las montañas mas húmedas (Bons y Geniez, 1996). En cualquier caso, su largo desarrollo larvario condiciona su presencia a zonas que cuenten con puntos de agua de larga duración, muchas veces de origen antrópico, como pilones, fuentes o albercas de riego. Por otro lado, estos puntos de agua pueden ser extraordinariamente variables en sus características, e incluso tratarse de masas de agua eutrofizadas, con poca oxigenación o bajo pH (Serra-Cobo et al., 1998).

## Abundancia

Especie todavía frecuente en el norte de la Península, en el centro y sur sin embargo resulta cada vez mas escasa (Bosch, 2002).

## Estatus de conservación

Categoría Mundial IUCN (2006): Preocupación Menor (LC). Se justifica por su amplia distribución, amplitud de hábitats que ocupa y tamaño presumiblemente grande de población (Bosch et al., 2008).<sup>8</sup>

Categoría en España (2002): Casi amenazada NT. *A. o. boscai*: Casi amenazada NT; *A. o. almogavari*: Casi amenazada NT; *A. o. obstetricans*: Casi amenazada NT; *A. o. pertinax*: Vulnerable VU A2ac (Bosch, 2002).

Propuesto para ser incluido en la categoría de Vulnerable en Murcia (Egea-Serrano et al., 2007).<sup>8</sup>

## Amenazas

Especie amenazada en general por la destrucción de hábitats, debido fundamentalmente al desarrollo de la agricultura. La fragmentación de poblaciones es otra amenaza para la especie. Algunas poblaciones del Sistema Central han sido afectadas por la quitridiomycosis, lo que ha provocado su declive y casi desaparición. Se ha detectado mortalidad por iridovirus en el Parque Nacional de Peneda-Gerês. La depredación por peces introducidos es una grave amenaza (Bosch et al., 2008).<sup>8</sup>

La especie no está amenazada en la zona norte de su distribución, donde todavía resulta más o menos frecuente. Al tratarse de una especie muy tolerante a las alteraciones del medio, coloniza bien incluso las zonas recién alteradas. Además, gracias a su frecuente carácter antrópico, aprovecha muchos puntos de agua construidos por el hombre. Sin embargo, en el sur de su distribución la especie se encuentra fuertemente amenazada por la alteración o destrucción de sus lugares de reproducción, ya que precisa de puntos de agua permanentes o de larga duración. La pérdida de estos puntos de agua se debe fundamentalmente al descenso del nivel freático por sobreexplotación de acuíferos, la pérdida del manejo tradicional del agua en agricultura y ganadería, el abandono de fuentes, la canalización de arroyos, etc.

Muestreos realizados en Galicia desde 1975 a 2007 sugieren un posible declive de la especie. En los años 1975 a 1985 apareció en todas las categorías de medios acuáticos observados (n= 10), estando presente en el 25,9% del total muestreado (n= 139). En el periodo 1995 – 1998 apareció en nueve de las diez categorías y en el 19,3% de los medios acuáticos muestreados (n= 109). Finalmente, en 2006 – 2007, solamente fue detectado en cuatro categorías de medios acuáticos y en el 6,2% de los sitios muestreados (n= 208) (Galán, 2008).

En los embalses de Vilasén y Meicende se produjo un dramático descenso de la especie después de la introducción de *Procambarus clarkii* y *Gambusia holbrooki* a finales de la década de 1980 (Galán, 2008).<sup>8</sup>

Las poblaciones del sureste de la Comunidad de Madrid, que pertenecen a la subespecie *Alytes obstetricans pertinax*, están repartidas en pequeños núcleos. Debido a las profundas transformaciones que ha sufrido el territorio madrileño en las últimas décadas, la mayoría de sus puntos de reproducción se ubican dentro de núcleos rurales y se trata de elementos artificiales como fuentes y albercas. Entre los problemas que proceden de su uso y mantenimiento se citan la limpieza periódica del vaso, lavado de materiales agrícolas, contaminación por desperdicios y muerte de las larvas por los niños. Otros problemas son el deterioro y abandono de estanques y pilones así como la destrucción del entorno, accesibilidad del punto de agua para los sapos y la introducción de peces y cangrejos (Martínez-Solano et al., 2004).<sup>3</sup>

Las poblaciones de la provincia de Albacete parecen ser escasas y, en general, formadas por un bajo número de efectivos; están asociadas a medios de reproducción artificiales extremadamente frágiles (París et al., 2002).<sup>5</sup>

Por otro lado, en algunas zonas los adultos sufren atropellos frecuentes en las carreteras. También en muchas zonas, sobre todo de montaña, la especie ha desaparecido por la introducción de peces para usos deportivos (fundamentalmente truchas y salvelinos) que depredan sus larvas (Braña et al., 1996).

En la Sierra de Neila (Burgos) ha sufrido un severo declive en las últimas décadas debido a la introducción de peces en las masas de agua. Actualmente está confinado exclusivamente a unos pocos arroyos carentes de peces (Martínez-Solano et al., 2003).<sup>4</sup> Sin embargo, no se ha observado efecto de la introducción de salmónidos sobre la distribución y abundancia de *Alytes obstetricans* en lagos de la cordillera cantábrica (Orizaola y Braña, 2006).<sup>6</sup>

Además, en los últimos años la especie ha sido objeto de los dos únicos casos descritos en la Península Ibérica de mortandades masivas de anfibios asociadas a enfermedades emergentes. En el ibón de Piedrafita (Pirineo oscense) se produjeron, en los veranos de 1992 y de 1994, mortalidades masivas de larvas y recién metamórficos que fueron atribuidas en ese momento a la bacteria *Aeromonas hydrophila*. Los ejemplares muertos presentaban síntomas claros de "red leg" (o "pata roja") con graves hemorragias internas, fundamentalmente en los miembros, y llamativas inflamaciones. Sin embargo, según las recientes investigaciones que han descrito nuevos patógenos, estas mortandades podrían haber estado motivadas en última instancia por alguno de los recién descritos ranavirus, siendo *A. hydrophila* un patógeno oportunista que infectaría a los animales ya debilitados por el virus. En esa ocasión, y pese a la gran cantidad de animales que aparecieron muertos, la población no desapareció y en los años posteriores se observaron ejemplares reproduciéndose normalmente en la zona (Márquez et al., 1995). Más recientemente, y también en una población alpina, se ha producido otro fenómeno de mortalidad masiva de individuos. En esta última ocasión el episodio se registró en el Parque Natural de Peñalara (Sistema Central, Madrid). Se trataba del primer y único brote de quitridiomycosis de Europa, una enfermedad fúngica que está provocando extinciones masivas de poblaciones y especies en todo el mundo, y que ha exterminado casi completamente a la población afectada en pocos años (Bosch et al., 2001).

En la comarca de la Safor (Valencia), la sustitución de las antiguas infraestructuras de riego, formadas por acequias, balsas y albercas, por tuberías y depósitos metálicos de agua situados en posiciones elevadas elimina lugares de reproducción (Villaplana Ferrer, 2007).<sup>8</sup>

## Medidas de conservación

En el Parque Natural de Peñalara (Madrid) se han erradicado poblaciones de salmónidos introducidos, se han restaurado arroyos y se han creado puntos de reproducción mediante represas en arroyos (Martínez-Solano et al., 2006).<sup>8</sup>

Otras contribuciones: 1: Alfredo Salvador. 18-02-2004. 2: Alfredo Salvador. 2-04-2004. 3: Alfredo Salvador. 30-04-2004. 4: Alfredo Salvador. 7-06-2004. 5: Alfredo Salvador. 1-12-2004; 6: Alfredo Salvador. 28-11-2006; 7: Alfredo Salvador. 27-12-2007; 8: Alfredo Salvador. 6-04-2009

## Distribución

Se distribuye desde el oeste de Alemania, una pequeña parte de Holanda, norte de Suiza, sur de Bélgica, Luxemburgo, prácticamente toda Francia y gran parte de la Península Ibérica. Introducido puntualmente en Inglaterra (Bruch, 1864; Delachaux, 1867; Nehring, 1880; Fischer-Sigwart, 1884; Nehring, 1887a, 1887b; Nehring, 1890; Wolterstorff, 1891; Blanc, 1893; Wolterstorff, 1893; Knauth, 1894; Schuster, 1905; Hackenberg, 1908; Fischer-Sigwart, 1921; Wolterstorff, 1921; Deßmann, 1923; Hackenberg, 1925; Duncker y Mohr, 1936; Smith, 1949; Smith, 1950; Fastenrath, 1955; Escher, 1956; Feldmann, 1964; Klein, 1965; Feldmann, 1969;

Feldmann, 1971; Feldmann, 1972; Bergmans, 1978; Blab, 1978; Feldmann, 1981; Brunken y Meineke, 1984; Jacquat, 1987; Mai, 1989; Frei, 1990; Blab et al. 1991; Borgula, 1991; Graf, 1991; Eislöffel, 1996; Bons y Genes, 1996; Günther y Scheidt, 1996; Gasc, 1997; Sy, 2000; Borgula y Zumbach, 2003; Eislöffel, 2003; Joger y Schmidt, 2003; Ryser et al. 2003; Sowig et al. 2003; Uthleb et al. 2003; Weber, 2003).

En la Península Ibérica está bien distribuido y puede considerarse abundante en el tercio norte, desde Galicia hasta Cataluña, siendo más escaso en Zaragoza y sur de Huesca. En el centro peninsular su distribución es más o menos continua desde Portugal a Valencia, siendo sólo relativamente abundante en ambos extremos, poco frecuente en Madrid, falta prácticamente en Cáceres, casi todo Toledo y sur de Cuenca. En el tercio sur peninsular sólo aparece en el este, donde ocupa todo Alicante, norte de Albacete y norte de Murcia (comarca de El Altiplano), mientras que *Alytes dickhilleni* ocupa los sistemas montañosos del sureste (Salvador, 1974; García-París, 1985; Barbadillo, 1987; Crespo y Oliveira, 1989; Arntzen y García-París, 1995; García-París, 1995; Arntzen y García-París, 1997; Márquez y Rosa, 1997; Salvador y García-París, 2001; Martínez-Solano y García-París, 2001; Bosch, 2002; Torralva Forero et al., 2005;<sup>2</sup> Martínez-Solano, 2006; Gonçalves, 2008<sup>2</sup>).

En Albacete, *A. obstetricans* presenta pequeños núcleos de población en torno a las cuencas del Júcar y del Cabriel así como en el centro de la provincia (París et al., 2002).<sup>1</sup>

Otras contribuciones: 1: Alfredo Salvador; 1-12-2004; 2: Alfredo Salvador. 6-04-2009

## Ecología trófica

Se alimenta de presas terrestres, fundamentalmente pequeños artrópodos, anélidos y moluscos. Las presas más comúnmente presentes en sus estómagos son los arácnidos y los isópodos, aunque en términos de abundancia los taxones más consumidos son los himenópteros (hormigas), isópodos, arácnidos, hemípteros y ortópteros. En general, la talla de las presas varía entre 2,1 y 28,0 mm, aunque excepcionalmente se han encontrado de presas de hasta 81 mm en sus estómagos. Los recién metamórficos prefieren presas de unos 6 mm, siendo especialmente atraídos por presas con movimientos de lombriz (Ewert y Burhagen, 1979; Mou, 1985; Lizana et al. 1986).

## Reproducción

La época reproductiva es muy variable en función del área geográfica. En zonas con gran estacionalidad (como zonas de alta montaña) comienza al final del invierno, alargándose hasta el inicio del verano. En zonas más bajas el periodo reproductor es mucho más prolongado, pudiéndose observar machos con huevos durante casi todo el año. Las hembras realizan una sola puesta al año en zonas de montaña, mientras que en zonas bajas pueden realizar dos o tres cada año (Angelier y Angelier, 1964; Crespo, 1982a, 1982b, 1982c; Galán et al. 1990; Márquez, 1993; Böll, 2003; Kordges, 2003).

En los alrededores de Barcelona se reproduce a lo largo del año con una breve pausa en invierno. Alcanza su máximo reproductivo en marzo pero hay eventos reproductivos desde febrero a noviembre (Richter-Boix et al., 2006a).<sup>3</sup>

Los machos cantan fuera de su refugio sólo con temperaturas superiores a unos 13°C. A temperaturas más bajas (incluso hasta 0°C) los machos cantan desde el refugio, donde pueden llegar a aparearse. Muchas veces seleccionan lugares elevados y despejados (como taludes) para cantar, aunque otras veces lo hacen semi-escondidos entre raíces o entre la vegetación. Muchas veces se forman coros al cantar varios machos juntos, aunque a veces cantan de forma aislada. Los machos empiezan a cantar desde el primer año de vida, consiguiendo en ocasiones aparearse. El canto es uno de los más simples dentro de los anuros y recuerda al canto del autillo (este último es más largo y con una ligera modulación de frecuencia). Está

compuesto por una sola nota de corta duración (unos 125 msec.), tonal (sin modulación de frecuencia), de unos 1.025 Hz., y repetido a intervalos muy variables de unos 3 seg. de media. Existe una relación clara entre temperatura corporal y duración de la llamada: a mayor temperatura menor duración (de 234 msec. a 8°C hasta 76 msec. a 18°C). También existe una relación muy fuerte entre tamaño corporal y frecuencia espectral de la llamada: los machos más grandes emiten llamadas más graves (de 1.662 Hz. de machos de 43 mm hasta 1.035 Hz. de machos de 42 mm). Las distribuciones de duración y frecuencia espectral de las llamadas de *A. obstetricans* solapan con las de *A. cisternasii* y *A. dickhilleni*, por lo que deben ser identificadas con precaución en el campo en las zonas de sintopía. En general las llamadas de *A. obstetricans* son más cortas y más graves que las de *A. cisternasii* y *A. dickhilleni* (Thoenen, 1968; Heinzmann, 1970; Crespo, 1981b; Herrmann, 1985; Crespo, et al. 1989; Márquez y Bosch, 1995; Márquez et al. 1997).

No se ha observado correlación significativa entre talla, temperatura y nivel de presión del sonido de la llamada en *A. obstetricans* (Márquez et al., 2006).<sup>3</sup>

Los machos varían su tasa de emisión de llamadas en función de las características de machos próximos. Si el competidor es un macho grande los machos responden incrementando su tasa de emisión de llamadas con objeto de hacerse más atractivos para las hembras, que prefieren altas tasas de llamadas. Además los machos emiten sus llamadas coordinadas en el tiempo con las de machos cercanos, en forma de "duetos". La rápida emisión de las llamadas en respuesta a las de otros machos no evita el solapamiento de las llamadas más de lo esperado por azar, aunque curiosamente las hembras seleccionan en contra de llamadas solapadas. Además, el conocido como "efecto precedencia" hace que las llamadas emitidas inmediatamente después de otra llamada sean seleccionadas en contra por las hembras. Las hembras muestran preferencia por llamadas graves, que corresponden a machos grandes, incluso cuando les son ofrecidas muchas llamadas de frecuencias diversas simultáneamente. Además, las hembras prefieren llamadas largas, aunque probablemente se deba sólo a su mayor grado de estimulación acústica. En poblaciones con sintopía estricta de *A. obstetricans* y *A. cisternasii* se ha comprobado que existe desplazamiento de carácter reproductivo en las preferencias de las hembras, pero no en las características del canto de los machos. Es decir, mientras que los cantos de ambas especies no muestran diferencias con poblaciones en alopatria, por el contrario las hembras de *A. obstetricans* no muestran preferencia por llamadas largas de su especie (ya que podrían confundirse con llamadas de *A. cisternasii*) y las hembras de *A. cisternasii* no muestran preferencia por llamadas graves de su especie (ya que podrían confundirse con llamadas de *A. obstetricans*) (Márquez, 1995a, 1995b; Bosch y Márquez, 1996; Bosch y Márquez, 2000a, 2000b; Bosch y Márquez, 2001; Márquez y Bosch, 1997a, 1997b).

Las hembras muestran preferencia por la tasa de repetición de la llamada más intensa que por la frecuencia dominante. La preferencia es mayor cuando los estímulos son emitidos con una intensidad más alta (Márquez et al., 2008).<sup>4</sup>

Las hembras se aproximan a los machos cantores saltando y con carreras cortas cuando se encuentran próximas. Frecuentemente se paran y giran sobre si mismas, presumiblemente para localizar con precisión la fuente del sonido. En laboratorio, y en condiciones de mayor proporción de hembras que de machos, se han descrito luchas físicas entre hembras por acceder a los machos, ya que al ser limitado el número de puestas que pueden cargar, serían un recurso limitado. Estas luchas se producen cuando una hembra se acerca a una pareja en amplexo por delante. La hembra que no se encuentra apareándose mete la cabeza entre ambos y estirando los brazos desplaza al macho apoyándose en el dorso de la hembra que se encontraba en amplexo. Una vez que el macho suelta a la hembra en amplexo la otra hembra puede ocupar su lugar (Verrell y Brown, 1993; Grafe et al. 1999; Bosch et al. 2003).

Las hembras emiten cantos de respuesta a las llamadas del macho, que podrían servir para ayudar a la localización de la pareja (especialmente dentro de los refugios) y demostrar además receptividad. Las llamadas de las hembras son emitidas a mucha menor intensidad, aunque parecidas en su estructura pero de menor duración, cierta modulación de frecuencia y con componentes armónicos. Las hembras emiten vocalizaciones más frecuentemente ante las llamadas más atractivas. Cuando la hembra responde vocalmente al macho, este comienza

a cantar más rápido y a mayor intensidad. Además, tanto el macho como la hembra emiten vocalizaciones también durante el amplexo (Heinzmann, 1970; Márquez y Verrell, 1991).

El amplexo no comienza hasta que la hembra se acerca al macho, y se agacha como intentando meterse debajo de éste, situando su cuerpo en el mismo sentido que el del macho. Entonces el macho comienza un laborioso amplexo (la suelta de los huevos no se producirá hasta unas 2 horas después) abrazando a la hembra en su región inguinal, con sus miembros posteriores entre los de la hembra y sus plantas de los pies apoyadas en el suelo. Después el macho comienza a mover simultáneamente ambas patas manteniendo apoyadas las plantas de los pies y su vientre en contacto con el dorso de la hembra, resultando un vigoroso movimiento de adelante a atrás y ligeramente hacia los lados. Estos periodos de "pedaleo", de unos 25 minutos de duración y con hasta 82 movimientos, se suceden con paradas cortas entre ellos. También, mientras el macho abraza a la hembra, este periódicamente hace vibrar su cabeza verticalmente contra el dorso de la hembra y de forma delicada pero rápida frota su cuerpo sobre el cuerpo de la hembra. La hembra en esta fase mueve sus patas lateralmente balanceando su cuerpo de forma rápida. Entonces se produce el primer "unkenkrampf" de la hembra, en el que el cuerpo de la hembra adquiere una postura que recuerda el "unkenreflex" típico del género *Bombina*. Los miembros posteriores están flexionados con los talones juntos y enfrentados a su región cloacal, la cabeza levantada del suelo y las patas delanteras extendidas. Esta postura es mantenida durante un breve periodo de tiempo para después apoyar de nuevo la cabeza y las patas en el suelo. Tras el primer "unkenkrampf" de la hembra, ésta estira sus patas hacia atrás junto con las del macho y después suelta un cordón de unos 42 huevos (20-62) de unos 3 mm de diámetro que quedan entre sus patas flexionadas. Unos segundos después el macho deja de abrazar a la hembra por la región inguinal y mueve su cuerpo hacia delante para abrazar a la hembra por la cabeza o cuello durante unos 5 minutos. En este momento se aprecian al menos cuatro compresiones laterales del cuerpo del macho, que estarían destinadas a la suelta del esperma. Unos 40 segundos después del primer "unkenkrampf" se produce otro más con la suelta de algunos huevos adicionales. Todavía abrazado a la cabeza de la hembra o ya habiendo soltado sus brazos, el macho repetidamente introduce sus patas entre la masa de huevos. Durante este período se producen hasta cinco nuevos "unkenkrampf" de la hembra, aunque ya sin suelta de huevos. Mediante movimientos de una o ambas patas entre los huevos, el macho enrolla la puesta entre su patas. Finalmente el macho suelta a la hembra llevando consigo la masa de huevos. Después del amplexo la hembra experimenta otro "unkenkrampf". Finalmente la hembra adopta una postura denominada "unken-spasm", en la que la espalda está arqueada hacia dentro y las patas extendidas hacia atrás. El dorso y las patas tiemblan y la cabeza está levantada del suelo, presentando una coloración rojiza característica, mientras el macho continúa colocándose la puesta (Demours, 1741; Boulenger, 1912; Heinzmann, 1970; De l'Isle, 1973, 1976; Márquez y Verrell, 1991).

Se ha encontrado una relación positiva entre el tamaño del macho y de la hembra en amplexo. Los machos transportan unos 65 huevos (20-170). Más de la mitad de los machos cargan más de una puesta, y en ocasiones hasta tres. En este caso las distintas puestas se consiguen en noches próximas para que no existan grandes diferencias de desarrollo entre ellas, ya que serán soltadas de forma simultánea. Los machos más grandes obtiene mayor éxito reproductivo, acarreamo mayor número de huevos. Este mayor éxito reproductivo de los machos grandes se debe sobre todo a que se aparean con más hembras, probablemente como resultado de la predilección de las hembras.

En un estudio realizado en poblaciones francesas, Lodé y Le Jacques (2003) concluyen que los machos que cantan con frecuencias más bajas tienen un mayor éxito reproductivo medido en número de huevos transportados y éxito de nacimientos. Para explicar estos resultados, contradictorios con los obtenidos en estudios realizados en poblaciones ibéricas, estos autores sugieren que en Francia los machos transportan menos huevos (39,5 de media) y el período reproductivo es más corto.<sup>1</sup>

No se ha constatado la creencia de que los machos se acercan al agua con objeto de mantener la humedad de la puesta durante el periodo de transporte de ésta. Tras un período aproximado de un mes desde el amplexo las larvas están completamente formadas y se las puede ver moviéndose dentro de los huevos que acarrea el macho. Entonces el macho se acerca al agua

para soltar la puesta. Al contacto con el agua las larvas, de unos 14 mm, eclosionan para nadar libremente. No hay una correlación entre el tamaño del macho y la talla de sus larvas.

Aproximadamente el 1-7% de los huevos no está fecundado, siendo el éxito de eclosión mayor del 70%. Tampoco existe una correlación entre el tamaño del macho y el éxito de eclosión de su puesta. Sin embargo, se ha encontrado que los huevos de machos que cargan con más de una puesta son más pequeños y originan además larvas más pequeñas que los huevos de machos con una sola puesta.

En los alrededores de Barcelona la duración del periodo larvario es de 91- 228 días (Media = 163; n = 17 charcas) (Richter-Boix et al., 2006a).<sup>3</sup>

Las larvas permanecen mucho tiempo en el agua hasta completar la metamorfosis, que en zonas de montaña se produce tras varios años. Los recién metamórficos tienen entre 18 y 25 mm (Noble, 1926; Reading y Clarke, 1988; Raxworthy, 1990; Böll y Linsenmair, 1998; Márquez, 1993; Márquez, 1996).

En lagos de alta montaña (2.200 m) en Pirineos el desarrollo larvario es muy lento, pudiendo durar varios años, posiblemente más de tres, aunque el crecimiento continúa, alcanzándose una longitud total de 86 mm (Scheidt y Uthleb, 2005).<sup>2</sup>

## Demografía

La máxima longevidad encontrada en la naturaleza es de 7 años para las hembras y 6 para los machos (Böll et al., 1997; Márquez et al., 1997).

Otras contribuciones: 1: Alfredo Salvador. 24-00-2004; 2: Alfredo Salvador. 28-11-2006; 3: Alfredo Salvador. 27-12-2007; 4: Alfredo Salvador. 6-04-2009

## Interacciones entre especies

Presenta una estrecha zona de simpatria con *A. cisternasii*, fundamentalmente en Zamora y Sierra de San Mamede (Portugal) pero también en pequeñas áreas de León, Salamanca, Segovia o Guadalajara. Sin embargo, sólo en contadas ocasiones existe simpatria estricta ya que en general existe una clara segregación altitudinal y por tipos de medio, ocupando en estas zonas las partes altas, mas húmedas y rocosas, mientras que *A. cisternasii* ocupa las zonas bajas, más secas y con suelos más arenosos.

Frecuentemente comparte refugio con otras especies de anfibios, como *Bufo bufo*, *Bufo calamita*, y más frecuentemente y en zonas de montaña con *Salamandra salamandra*. Sus larvas también pueden compartir los puntos de agua con otras muchas especies de anfibios (Bosch, 2002; Serra-Cobo et al., 1998).

## Estrategias antidepredatorias

Cuando es molestado puede arquear la espalda, agachar la cabeza y estirar los miembros anteriores hacia delante. Frecuentemente también emiten llamadas de peligro (distress calls) cuando son capturados. Estas vocalizaciones presentan una estructura diferente de las llamadas de apareamiento, siendo más largas, de frecuencia más alta y con una notable estructura armónica. Por otro lado sus secreciones venenosas son de las más fuertes de los anfibios ibéricos, lo que sin duda reduce la incidencia de depredación (Heinzmann, 1970).

## Depredadores

Sus depredadores incluyen culebras de agua, algunos mamíferos, lechuzas y aves zancudas. Sus larvas son depredadas por culebras de agua, aves, odonatos, ditíscidos e incluso tritones y larvas de salamandra (Barbadillo, 1987; Lizana y Martín-Sánchez, 1994).

Brito (2004) ha encontrado *A. obstetricans* entre las presas de *Vipera latastei* en el norte de Portugal, aunque en muy baja proporción (1 de 83 presas).<sup>1</sup>

## Parásitos

Entre sus parásitos podrían encontrarse insectos como la mosca *Lucilia bufonivora* (familia Calliphoridae). Esta mosca pone sus huevos en la cabeza de los sapos, alrededor de las cavidades nasales, y sus larvas penetran en la carne del animal devorándole cuando todavía está vivo. Podría ser además especialmente sensible a virus específicos de anfibios (del grupo de los iridovirus), que podrían ser los últimos responsables de la mortalidad en masa descrita para la especie en el Pirineo oscense. Además, parece especialmente susceptible al ataque del hongo quitridio *Batrachochytrium dendrobatidis*, responsable de la extinción de multitud de poblaciones de anfibios en todo el mundo, y de la casi extinción de la especie en el Parque Natural de Peñalara. Su largo desarrollo larvario, que le lleva a ocupar masas de agua más o menos permanentes, podría estar relacionado con su aparente mayor susceptibilidad al ataque de este hongo (Márquez et al., 1995; Bosch et al., 2001).

Otras contribuciones: 1: Alfredo Salvador. 19-08-2004

## Actividad

En días nublados puede estar activo durante el día, aunque su actividad es predominantemente crepuscular y nocturna. Los machos empiezan a cantar desde sus refugios antes de la puesta de sol, y machos y hembras vuelven a buscar refugio antes del alba. En una población del norte de España no se ha encontrado ninguna relación entre temperatura y/o pluviosidad y el grado de actividad durante de la estación reproductiva. En zonas altas sufre una hibernación profunda, mientras que en zonas de temperaturas más suaves puede estar activo todo el año. Las larvas en zonas de montaña suelen pasar el invierno en el agua, pudiendo permanecer inactivas o bien estar activas bajo una gruesa capa de hielo. (Guyétant, 1970; Guyétant, 1973; Campeny y Casinos, 1989; Lizana et al., 1989; Márquez, 1992; Brown y Crespo, 2000).

## Dominio vital

No hay datos sobre el dominio vital para la especie.

## Bibliografía

Altaba, C. R. (1997). Phylogeny and biogeography of midwife toads (*Alytes*, Discoglossidae): a reappraisal. *Contributions to Zoology*, 66: 257-262.

Angelier, M. L., Angelier, E. (1964). Etude d'une population de Crapauds accoucheurs dans un lac de haute montagne. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, 258: 701-703.

- Arntzen, J. W., García-París, M. (1995). Morphological and allozyme studies of midwife toads (Genus *Alytes*), including the description of two new taxa from Spain. *Contributions to Zoology*, 65: 5-34.
- Arntzen, J. W., García-París, M. (1997). Phylogeny and biogeography of midwife toads (*Alytes*, Discoglossidae): a rebuttal. *Contributions to Zoology*, 66: 263-268.
- Arntzen, J. W., Szymura, J. M. (1994). Genetic differentiation between African and European midwife toads (*Alytes*, Discoglossidae). *Contributions to Zoology*, 54:157-62.
- Bergmans, W. (1978). Herpetogeografische mededelingen I. De verspreiding van de Vroedmeesterpad, *Alytes obstetricans* (Laurenti, 1769) in Nederland. *Lacerta*, 37: 35-44.
- Billings, D. (1991). Keeping and breeding the midwife toad (*Alytes obstetricans*) in captivity. *British Herpetological Society Bulletin*, 35: 12-16.
- Blab, J. (1978). Untersuchungen zu Ökologie, Raum-Zeit-Einbindung und Funktion von Amphibienpopulationen - Ein Beitrag zum Artenschutzprogramm. *Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz*, 18: 1-146.
- Blab, J., Brüggemann, P., Sauer, H. (1991). Tierwelt in der Zivilisationslandschaft, Teil II: Raumeinbindung und Biotopnutzung bei Reptilien und Amphibien im Drachenfelder Ländchen. *Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz*, 34: 1-94.
- Blanc, H. (1893). Communications sur *Triton lobatus*, *Alytes obstetricans* etc. *Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences naturelles*, 28-29: XXIV.
- Böll, S. (2003). Zur Populationsdynamik und Verhaltensökologie einer Rhöner Freilandpopulation von *Alytes o. obstetricans*. *Zeitschrift für Feldherpetologie*, 10: 97-104.
- Böll, S., Erben, R. G., Linsenmair, K. E. (1997). Wie zuverlässig ist die skeletochronologische Altersbestimmung bei der Geburtshelferkröte *Alytes obstetricans*? *Mertensiella*, 7: 315-327.
- Böll, S., Linsenmair, K. E. (1998). Size-dependent male reproductive success and size-assortative mating in the midwife toad *Alytes obstetricans*. *Amphibia-Reptilia*, 19: 75-89.
- Borgula, A. (1991). Amphibien im Eigentl. *Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft*, 32: 239-246.
- Borgula, A., Fallot, P., Ryser, J. (1994). Inventar der amphibienlaichgebiete von nationaler bedeutung. *Schriftenreihe Umwelt - Natur und Landschaft*, 1-75.
- Borgula, A., Zumbach, S. (2003). Verbreitung und Gefährdung der Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) in der Schweiz. *Zeitschrift für Feldherpetologie*, 10: 11-16.
- Bosch, J. (2002). *Alytes obstetricans* (Laurenti, 1768). Sapo partero común. Pp. 82-84. En: Pleguezuelos, J. M., Márquez, R., Lizana, M. (Eds.). *Atlas y libro rojo de los anfibios y reptiles de España*. Segunda impresión. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española, Madrid.
- Bosch, J., Beebee, T., Schmidt, B., Tejedo, M., Martínez-Solano, I., Salvador, A., García-París, M., Recuero Gil, E., Arntzen, J. W., Díaz-Paniagua, C., Márquez, R. (2008). *Alytes obstetricans*. En: IUCN 2008. 2008 IUCN Red List of Threatened Species. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>.
- Bosch, J., Boyero, L. (2003). Precopulatory behaviour and the evolutionary relationships of Discoglossidae. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 41: 00-00.

- Bosch, J., Márquez, R. (1996). Acoustic competition in male midwife toads *Alytes obstetricans* and *A. cisternasii*: response to neighbour size and calling rate. Implications for female size. *Ethology*, 102: 841-855.
- Bosch, J., Márquez, R. (1996). Discriminant functions for sex identification in two midwife toads (*Alytes obstetricans* and *A. cisternasii*). *Herpetological Journal*, 6: 105-109.
- Bosch, J., Márquez, R. (2000). Acoustical interference in the advertisement calls of the midwife toads (*Alytes obstetricans* and *A. cisternasii*). *Behaviour*, 137: 249-263.
- Bosch, J., Márquez, R. (2000). Tympanum fluctuating asymmetry, body size, and mate choice in female midwife toad (*Alytes obstetricans*). *Behaviour*, 137: 1211-1222.
- Bosch, J., Márquez, R. (2001). Call timing in male-male acoustical interactions and female choice in the midwife toad *Alytes obstetricans*. *Copeia*, 2001: 169-177.
- Bosch, J., Márquez, R., Boyero, L. (2003). Behavioural patterns, preference and motivation of female midwife toads during phonotaxis tests. *Journal of Ethology*, 21: 61-66.
- Bosch, J., Martínez-Solano, I., García-París, M. (2001). Evidence of a Chytrid fungus infection involved in the decline of the common midwife toad (*Alytes obstetricans*) in protected areas of Central Spain. *Biological Conservation*, 97: 331-337.
- Boulenger, G. A. (1912). Observations sur l'accouchement et la ponte de l'Alyte accoucheur "*Alytes obstetricans*". *Bulletin de la classe des sciences de l'Académie royale de Belgique*, 9-10: 570-579.
- Boulenger, G. A. (1917). Remarks on the midwife toad (*Alytes obstetricans*) with reference to Dr. Kammerer's publications. *Annals and Magazine of Natural History*, (8), 20: 173-184.
- Bourges, M., Bachelerie, C. (1974). Rôle des cellules épithéliales adjacentes aux colonnes dentaires dans la dynamique des odontoides cornés chez le têtard d'*Alytes obstetricans* Laurenti. *Comptes Rendus des Seances de la Société de Biologie et de ses Filiales*, 168: 1335-1339.
- Brito, J. C. (2004). Feeding ecology of *Vipera latastei* in northern Portugal: ontogenetic shifts, prey size and seasonal variations. *Herpetological Journal*, 14: 13-19.
- Brito-e-Abreu, F., Rosa, H. D., Paulo, O. S., Moreira, P. L., Almeida, A. P., Crespo, E. G. (1996). Morphological distinction of Iberian midwife toads: *Alytes obstetricans* may have two metacarpal tubercles. *Amphibia-Reptilia*, 17: 67-70.
- Brown, L. E., Crespo, E. G. (2000). Burrowing behavior of the midwife toads *Alytes cisternasii* and *Alytes obstetricans* (Anura, Discoglossidae). *Alytes*, 17: 101-113.
- Bruch, C. (1864). II. Über die Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*). *Berichte des Offenbacher Vereins für Naturkunde*, 5: 51- 54.
- Brunken, G., Meineke, T. (1984). Amphibien und Reptilien zwischen Harz und Leine. *Beihefte zur Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz*, 10: 1-59 [*Alytes obstetricans* 19-20, 38].
- Cambar, R., Martin, S. (1959). Table chronologique du développement embryonnaire et larvaire du crapaud accoucheur (*Alytes obstetricans* Laur.). *Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux*, 98: 3-33.

Campeny, R., Casinos, A. (1989). Densities and buoyancy in tadpoles of midwife toad, *Alytes obstetricans*. *Zoologischer Anzeiger*, 223: 6-12.

Castro, M. J., Oliveira, J. M., Tari, A. (2005). Conflicts between urban growth and species protection: can midwife toads (*Alytes obstetricans*) resist the pressure? *Russian Journal of Herpetology*, 12: 126-129.

Crespo, E. G. (1976). Contribuição para o estudo das espécies ibéricas do género *Alytes* (*Alytes cisternasii* Boscá e *Alytes obstetricans boscai* Lataste. *Boletim da sociedade portuguesa de Ciências naturais*, 17: 39-54.

Crespo, E. G. (1981a). Contribuição para o conhecimento da biología das espécies ibéricas de *Alytes*, *Alytes obstetricans boscai* (Lataste 1879) e *Alytes cisternasii* (Boscá 1879) (Amphibia Discoglossidae). Emissões sonoras. *Arquivos do Museu Bocage*, (C) 1: 57-75.

Crespo, E. G. (1981b). Contribuição para o conhecimento da biología das espécies ibéricas de *Alytes*, *Alytes obstetricans boscai* (Lataste 1879) e *Alytes cisternasii* (Boscá 1879) (Amphibia Discoglossidae). Tegumento (Histologia e polipeptidos activos). *Arquivos do Museu Bocage*, (C) 1: 57-75.

Crespo, E. G. (1981c). Contribuição para o conhecimento da biología das espécies ibéricas de *Alytes*, *Alytes obstetricans boscai* (Lataste 1879) e *Alytes cisternasii* (Boscá 1879) (Amphibia Discoglossidae). Regulação hídrica – Balanço osmótico. *Arquivos do Museu Bocage* (C), 1: 77-132.

Crespo, E. G. (1982a). Contribuição para o conhecimento da biología das espécies ibéricas de *Alytes*, *Alytes obstetricans boscai* (Lataste 1879) e *Alytes cisternasii* (Boscá 1879) (Amphibia Discoglossidae). Desenvolvimento embrionário e larvar. *Arquivos do Museu Bocage* (C), 1: 313-331.

Crespo, E. G. (1982b). Contribuição para o conhecimento da biología das espécies ibéricas de *Alytes*, *Alytes obstetricans boscai* (Lataste 1879) e *Alytes cisternasii* (Boscá 1879) (Amphibia Discoglossidae). Ciclos espermatogénicos e ovaricos. *Arquivos do Museu Bocage* (C), 1: 353-368.

Crespo, E. G. (1982c). Contribuição para o conhecimento da biología das espécies ibéricas de *Alytes*, *Alytes obstetricans boscai* (Lataste 1879) e *Alytes cisternasii* (Boscá 1879) (Amphibia Discoglossidae). Morfologia dos adultos e dos girinos. *Arquivos do Museu Bocage* (C), 1: 255-295.

Crespo, E. G. (1982d). Contribuição para o conhecimento da biología das espécies ibéricas de *Alytes*, *Alytes obstetricans boscai* (Lataste 1879) e *Alytes cisternasii* (Boscá 1879) (Amphibia Discoglossidae). Ovos, posturas (Epocas de reprodução). *Arquivos do Museu Bocage* (A), 1: 454-462.

Crespo, E. G. (1982e). Sur la biologie évolutive des *Alytes* ibériques. *Bulletin de la Société Herpétologique de la France*, 22: 38-41.

Crespo, E. G., Oliveira, M. E., Rosa, H. C., Paillette, M. (1989). Mating calls of the Iberian midwife toads *Alytes obstetricans boscai* and *Alytes cisternasii*. *Bioacoustics*, 2: 1-9.

De l'Isle du Dreneuf, A. (1873). Mémoire sur l'Alyte accoucheur et son mode d'accouplement. *Annales des Sciences Naturelles*, Paris, 5ème série, 17: 1-12.

De l'Isle du Dreneuf, A. (1876). Mémoire sur les moeurs et l'accouchement de l'*Alytes obstetricans*. *Annales des Sciences Naturelles*, Paris, 6ème série 3: 1-51.

- De Wavrin, H. (1978). L'alyte accoucheur - *Alytes o. obstetricans* (Laur.) - en Moyenne Belgique. *Naturalistes belges*, 59: 159-176.
- Delachaux, L. (1867). Le crapaud accoucheur. *Le Rameau de Sapin*, 1: 18-19.
- Delsol, M., Flatin, J. (1962). Arrêt de la métamorphose du têtard d'*Alytes obstetricans* par le froid et l'obscurité pendant deux ans. Reprise normale de développement après cette diapause artificielle prolongée. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, 156: 53-55.
- Demours, P. (1741). Crapaud mâle accoucheur de la femelle. *Histoire de l'Académie Royale des Sciences*, 1741: 28-32.
- Deßmann, A. (1923). Etwas über *Alytes obstetricans*, die Geburtshelferkröte oder Glockenfrosch. *Blätter für Aquarien- und Terrarienkunde*, 34: 202-203.
- Diego-Rasilla, F. J., Luengo, R. M. (2007). Varios casos de albinismo en *Alytes obstetricans* (Laurenti, 1768). *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 18: 92.
- Duncker, G., Mohr, E. (1936). Ist *Alytes obstetricans* Laur. tatsächlich bei Hamburg gefunden? *Zoologischer Anzeiger*, 114: 285-287.
- Dürigen, B. (1895). Zur Kenntnis der Geburtshelferkröte. *Blätter für Aquarien- und Terrarienkunde*, 6: I. Teil:140-142; II. Teil: 152-153; III. Teil: 174-176.
- Egea-Serrano, A., Oliva-Paterna, F. J., Torralva, M. (2007). Aplicación de los criterios UICN a la batracofauna de la Región de Murcia (S. E. Península Ibérica). Pp. 50-57. En: Gosá, A., Egaña-Callejo, A., Rubio, X. (Eds.). *Herpetología iberiarraren egoera = Estado actual da Herpetología Ibérica = Estado actual de la Herpetología Ibérica : Lehen Herpetologia Kongressua Euskal Herrian, IX Congresso Luso-Espanhol, XIII Congreso Español de Herpetología. Munibe. Suplemento, nº 25. 303 pp.*
- Eislöffel, F. (1996). II 7. Geburtshelferkröte - *Alytes o. obstetricans* (Laurenti, 1768). Pp. 141-150. En: Bitz, A., Fischer, K., Simon, L., Thiele, R., Veith, M. (Eds.). *Die Amphibien und Reptilien in Rheinland-Pfalz. Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, Beiheft 18.*
- Eislöffel, F. (2003). Verbreitung, Bestandssituation und Schutz der Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) in Rheinland-Pfalz. *Zeitschrift für Feldherpetologie*, 10: 47-52.
- Escher, K. (1956). *Alytes obstetricans*, die Geburtshelferkröte unserer Heimat. *DU*, 1956/4: 20.
- Ewert, J. P., Burhagen, H. (1979). Configurational prey selection by *Bufo*, *Alytes*, *Bombina* and *Hyla*. *Brain Behavior and Evolution*, 16: 157-175.
- Fahrenholz, C. (1925). Über die Entwicklung des Gesichtes und der Nase bei der Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*). *Gegenbaurs Morphologisches Jahrbuch*, 54: 421-503.
- Fastenrath, F. (1955). Von der Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) im Oberbergischen. *Oberbergische Arbeitsgruppe für naturwissenschaftliche Heimatforschung*, 7: 11-16.
- Feldmann, R. (1964). Zum Vorkommen der Geburtshelferkröten in Westfalen. *Natur und Heimat*, 24: 91-96.
- Feldmann, R. (1969). Geburtshelferkröten im südwestfälischen Bergland. *Sauerländischer Gebirgsbote*, 7: 110-111.
- Feldmann, R. (1971). *Die Lurche und Kriechtiere des Kreises Iserlohn*. Menden [*Alytes obstetricans*: 30-34].

Feldmann, R. (1972). Geburtshelferkröten. Heimatkalender 27: 28-30.

Feldmann, R. (1981). 6. Geburtshelferkröte - *Alytes o. obstetricans* (Laurenti, 1768). Pp. 67-70. En: Feldmann, R. (Ed.). *Die Amphibien und Reptilien Westfalens. Abhandlungen des Landesmuseums für Naturkunde in Münster*, 43.

Fischer-Sigwart, H. (1884). Das Vorkommen und die Verwandlungen von *Alytes obstetricans*. *Verhandlungen der schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft in Luzern 1884*: 54-55. *Comptes-Rendus des travaux de la Société helvétique des sciences naturelles à Lucerne 1884*: 97-101.

Fischer-Sigwart, H. (1885). Die Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*). *Die Natur*, 34: 1-3, 27-30.

Fischer-Sigwart, H. (1921). Eine entstehende Kolonie der Geburtshelferkröte *Alytes obstetricans*. *Blätter für Aquarien- und Terrarienkunde*, 32: 134-137.

Fonseca, A., Arntzen, J. W., Crespo, E. G., Ferrand, N. (2003). Regional differentiation in the common midwife toad (*Alytes obstetricans*) in Portugal: a picture from mitochondrial DNA. *Zeitschrift für Feldherpetologie*, 10: 83-90.

Frei, S. (1990). Biologie et Répartition Géographique du Crapaud Accoucheur *Alytes obstetricans* (Laurenti, 1768) (Amphibia, Anura) dans le canton de Genève (Suisse). *Archives des Sciences*, 43: 339-369.

Fritz, K. (2003a). "Artenschutzprogramm Geburtshelferkröte" im Südschwarzwald. *Zeitschrift für Feldherpetologie*, 10: 144-148.

Fritz, K. (2003b). 11 Jahre "Wohngemeinschaft" mit Geburtshelferkröten - Langjährige Beobachtungen an einer Population im Garten und Hof. *Zeitschrift für Feldherpetologie*, 10: 129-143.

Galán, P. (2008). Cambios en la presencia del sapo partero común (*Alytes obstetricans*) en diferentes periodos y medios acuáticos: posible declive de la especie en Galicia. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 19: 107-113.

Galán, P., Vences, M., Glaw, F., Arias, G. F., García-París, M. (1990). Beobachtungen zur biologie von *Alytes obstetricans* in Nordwestiberien. *Herpetofauna*, 12: 17-24.

García-París, M. (1995). Variabilidad genética y distribución geográfica de *Alytes obstetricans almogavarii* en España. *Revista Española de Herpetología*, 9: 133-138.

García-París, M., Martín, C. (1987). Amphibians of the Sierra del Guadarrama (1800-2430 m altitude). Pp. 135-138. En: Gelder, J. J. v., Strijbosch, H., Bergers, P. J. M. (Eds.). *Proceedings 4th Ordinary General Meeting of the Societas Europaea Herpetologica*. Nijmegen, Netherlands.

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.

Gonçalves, H. (2008). *Alytes obstetricans* (Laurenti, 1768). Pp. 107-108. 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.

Gosá, A. (2003). Comportamiento trepador en anuros no arborícolas del bosque atlántico. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 14: 34-38.

- Graf, R. (1991). Der Lebensraum der Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans* Laur.) in der montanen und subalpinen Stufe der Schweizer Alpen. *Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Luzern*, 32: 267-275.
- Grossenbacher, K. (2003). Zur Erforschungsgeschichte der Gattung *Alytes*, speziell von *Alytes obstetricans*. *Zeitschrift für Feldherpetologie*, 10: 3-10.
- Gruber, U. (1972). Zur Metamorphose überwinternder Larven von *Alytes o. obstetricans* (Laurenti, 1768). *Aquaterra*, 9: 20-24.
- Grafe, T. U., Spieler, M., Köning, B. (1999). Soziobiologische Erklärungsansätze des Verhaltens von Amphibien und Reptilien: aktuelle Theorien und offene Fragen. *Zeitschrift für Feldherpetologie*, 6:1–42.
- Günther, R., Scheidt, U. (1996). Geburtshelferkröte - *Alytes obstetricans* (Laurenti, 1768). Pp 195-214. En: Günther, R. (Ed.). *Die Amphibien und Reptilien Deutschlands*, Gustav Fischer, Jena.
- Guyétant, R. (1970). Influence du groupement sur la croissance et la métamorphose du crapaud accoucheur: *Alytes obstetricans* Laur. Mise en évidence d'un effet de groupe. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, 271: 2385-2388.
- Guyétant, R. (1973). Conséquences de l'effet de groupe chez le têtard d'*Alytes obstetricans* Laur. *Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte*, 140: 173-186.
- Guyétant, R. (1973). Conséquences de l'effet de groupe chez le têtard d' *Alytes obstetricans*. Laur. *Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte*, 140:173-186.
- Hackenberg, H. (1908). Einiges über die Geburtshelferkröte. *Wochenschrift für Aquarien- und Terrarienkunde*, 5: 66-67, 70-72, 76, 82-84.
- Hackenberg, H. (1925). Beobachtungen aus dem Leben der Geburtshelferkröte in den Monaten Juni und Juli 1924. *Blätter für Aquarien- und Terrarienkunde*, 36: 242-244, 291-293.
- Heinzmann, U. (1970). Untersuchungen zur bio-akustik und ökologie der geburtshelferkröte. *Oecologia*, 5: 19-55.
- Hellmich, W. (1941). Abnorme Regeneration einer Hintergliedmaße bei einer Larve von *Alytes obstetricans* (Geburtshelferkröte). *Wochenschrift für Aquarien- und Terrarienkunde*, 38: 325-327.
- Héron-Royer, B. (1878). Des nuances diverses des têtards de Batraciens Anoures et des causes qui les produisent. *Bulletin de la Société Zoologique de France*, 3: 62-65.
- Héron-Royer, B. (1878). Recherches sur la fécondité des batraciens anoures *Alytes obstetricans*, *Hyla arborea*, et sur la fécondation des oeufs du *Bufo bufo* dans l'obscurité. *Bulletin de la Société Zoologique de France*, 3: 278-285.
- Héron-Royer, B. (1883). Recherches sur les caractères embryonnaires externe de l'Alyte accoucheur (*Alytes obstetricans*) à partir de la ponte jusqu'à l'éclosion de la larve. *Bulletin de la Société Zoologique de France*, 8: 417-436.
- Héron-Royer, B. (1886). Sur la reproduction de l'albinisme par voie héréditaire chez l'Alyte accoucheur et sur l'accouplement de ce batracien. *Bulletin de la Société Zoologique de France*, 11: 671-679.

- Herrmann, H. (1985). Beobachtung zum Rufverhalten der Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*). *Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen*, 22: 20-21.
- Herrmann, H. J. (1987). Systematik, Verbreitung, Biologie, Ökologie und Terrarienhaltung der Discoglossidae Günther 1859 (Amphibia, Anura). *Veröffentlichungen des Naturhistorischen Museums Schleusingen*, 2: 2-30.
- Herrmann, H. J. (1988). Zur Fortpflanzung der einheimischen Froschlurche (Amphibia, Anura) in Labor und Terrarium. *Tagungsmaterial Amphibien Schleusingen*, 2-15.
- Hourdry, J., Guyetant, R. (1979). Group breeding effect on the iodine concentration in the colloid of thyroid follicles of *Alytes obstetricans* tadpole, and evaluation of the iodine content of the thyroid colloid. *Comptes Rendus Hebdomadaires des Seances de l'Academie des Sciences*, 289D: 323-326.
- Jacquat, M. S. (1987). Batraciens des Montagnes neuchâteloises III: A l'Etang des Foulets (La Chauxdes-Fonds). *Le Rameau de Sapin*, 122: 22-24.
- Joger, U., Schmidt, D. (2003). Verbreitung und Bestandssituation der Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) in Essen. *Zeitschrift für Feldherpetologie*, 10:53-60.
- Kammerer, P. (1906). Experimentelle Veränderung der Fortpflanzungstätigkeit bei Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) und Laubfrosch (*Hyla arborea*). *Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen*, 22: 48-140.
- Kammerer, P. (1907). Zuchtversuche mit Geburtshelferkröten. *Blätter für Aquarien- und Terrarienkunde*, 18: 104, 114, 125-130, 136-138, 146-150, 156-157.
- Kammerer, P. (1909). Vererbung erzwungener Fortpflanzungsanpassungen. III. Mitteilung: Die Nachkommen der nicht Brutpflegenden *Alytes obstetricans*. *Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen*, 28: 447-546.
- Kammerer, P. (1914). Bemerkungen zum Laichgeschäft und der Brutpflege bei der Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*). *Blätter für Aquarien- und Terrarienkunde*, 25: 259-261.
- Kändler, R. (1924). Die sexuelle Ausgestaltung der Vorderextremität der anuren Amphibien. *Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft*, 60 (NF 53): 175-240.
- Keiffer, H. (1888). Recherches sur la structure et le développement des dents et du bec cornés chez *Alytes obstetricans*. *Archives of Biology*, 9: 55-81.
- Klein, H. (1965). Geburtshelferkröten (*Alytes o. obstetricans* Laur.) am Märchensee bei Tübingen. *Veröffentlichungen der Landesstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg*, 33: 246-247.
- Knauthe, K. (1894). Leistenmolch (*Triton helveticus* Raz.) und Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans* Laur.) am Zobten eingeführt. *Der Zoologische Garten*, 35: 286.
- Kollmann, J. (1883). Das Überwintern von europäischen Frosch- und Triton-Larven, und die Umwandlung des mexikanischen Axolotl. *Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft Basel*, 7: 387-398.
- Kordges, T. (2003). Zur Biologie der Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) in Kalksteinbrüchen des Niederbergischen Landes (Nordrhein-Westfalen). *Zeitschrift für Feldherpetologie*, 10: 105-128.

- Kronshage, A. (1996). Beobachtungen an einer Kolonie der Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) im südwestfälischen Bergland (Nordrhein-Westfalen). *Zeitschrift für Feldherpetologie*, 3: 151-165.
- Lataste, F. (1879). Sur une nouvelle forme de Batracien anoure d'Europe (*Alytes obstetricans* Boscai, n. subsp.). *Revue internationale des Sciences*, 4: 543-545.
- Lataste, F. (1881). Sur une nouvelle forme de Batracien anoure d'Europe (*Alytes obstetricans* Boscai, n. subsp.). *Actes de la Société Linnéenne*, 34: 181-186.
- Lizana, M., Ciudad Pizarro, M. J., Pérez-Mellado, V. (1986). Uso de los recursos tróficos de una comunidad ibérica de anfibios. *Revista Española de Herpetología*, 1: 207-272.
- Lizana, M., Ciudad, M. J., Pérez-Mellado, V. (1989). Actividad, reproducción y uso del espacio en una comunidad de anfibios. *Treb. Soc. Cat. Ictiol. Herpetol.*, 2: 92-127.
- Lizana, M., Martín-Sánchez, R. (1994). Consumo de una puesta de sapo partero común (*Alytes obstetricans*) por un grupo de tritones ibéricos (*Triturus boscai*). *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 5: 27-28.
- Lizana, M., Pérez-Mellado, V., Ciudad, M. J. (1990). Analysis of the structure of an amphibian community in the Central System of Spain. *Herpetological Journal*, 1: 435-446.
- Lodé, T., Le Jacques, D. (2003). Influence of advertisement calls on reproductive success in the male midwife toad *Alytes obstetricans*. *Behaviour*, 140: 885-898.
- Loske, E., Rinsche, P. (1985). *Die Amphibien und Reptilien des Kreises Soest*. Soest [*Alytes obstetricans*: 34-37].
- Mai, H. (1989). Amphibien und Reptilien im Landkreis Waldeck-Frankenberg - Verbreitung und Schutz. *Naturschutz in Waldeck-Frankenberg*, 2: 1-197 [*Alytes obstetricans*: 48-53].
- Malkmus, R. (1998). Urbanophilie bei der Geburtshelferkröte *Alytes obstetricans boscai* Lataste, 1879 in Braganaça/Portugal. *Sauria*, 20: 43-45.
- Malkmus, R., Lesparre, D. (2001). *Alytes obstetricans* boscai Lataste, 1879 mit nur zwei Palmartuberkeln. *Herpetofauna*, 23 (130): 20-21.
- Maree, W. A. (1945). Contributions to the cranial morphology of the European anuran *Alytes obstetricans*. *Annals of the University of Stellenbosch*, 23: 2-6.
- Márquez, R. (1992). Terrestrial paternal care and short breeding seasons: reproductive phenology of the midwife toads *Alytes obstetricans* and *A. cisternasii*. *Holarctic Ecology*, 15: 279-288.
- Márquez, R. (1993). Male reproductive success in two midwife toads, *Alytes obstetricans* and *A. cisternasii*. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 32: 283-291.
- Márquez, R. (1995). Female choice in the midwife toads (*Alytes obstetricans* and *A. cisternasii*). *Behaviour*, 132: 151-161.
- Márquez, R. (1995). Preferencia de las hembras por cantos de frecuencia dominante baja en el sapo partero común *Alytes obstetricans* (Anura, Discoglossidae). Experimentos in situ. *Revista Española de Herpetología*, 9: 77-83.
- Márquez, R. (1996). Egg mass and size of tadpoles at hatching in the midwife toads *Alytes obstetricans* and *Alytes cisternasii*: implications for female choice. *Copeia*, 1996: 824-831.

- Márquez, R., Bosch, J. (1995). Advertisement calls of the midwife toads *Alytes* (Amphibia, Anura, Discoglossidae) in continental Spain. *Zeitschrift für Zoologische Systematik und Evolutionsforschung*, 33: 185-192.
- Márquez, R., Bosch, J. (1997). Female preference in complex acoustical environments in the midwife toads *Alytes obstetricans* and *Alytes cisternasii*. *Behavioral Ecology*, 8: 588-594.
- Márquez, R., Bosch, J. (1997). Male advertisement call and female preference in sympatric and allopatric midwife toads (*Alytes obstetricans* and *Alytes cisternasii*). *Animal Behaviour*, 54: 1333-1345.
- Márquez, R., Bosch, J., Eekhout, X. (2008). Intensity of female preference quantified through playback setpoints: call frequency versus call rate in midwife toads. *Animal Behaviour*, 75 (1): 159-166.
- Márquez, R., Bosch, J., Penna, M. (2006). Sound pressure level of advertisement calls of *Alytes cisternasii* and *Alytes obstetricans* (Anura, Discoglossidae). *Bioacoustics*, 16: 27-37.
- Márquez, R., Esteban, M., Castanet, J. (1997). Sexual size dimorphism and age in the midwife toads *Alytes obstetricans* and *A. cisternasii*. *Journal of Herpetology*, 31: 52-59.
- Márquez, R., Olmo, J. L., Bosch, J. (1995). Recurrent mass mortality of larval midwife toads *Alytes obstetricans* in a lake in the Pyrenean mountains. *Herpetological Journal*, 5: 287-289.
- Márquez, R., Rosa, H. (1997). *Alytes obstetricans* (Laurenti, 1768). Pp 131-133. En: Pleguezuelos, J. M. (Ed). *Distribución y biogeografía de los anfibios y reptiles de España y Portugal*. Universidad de Granada, Granada.
- Márquez, R., Verrell, P. (1991). The courtship and mating of the Iberian midwife toad, *Alytes cisternasii* (Amphibia, Anura, Discoglossidae). *Journal of Zoology* (London), 225: 125-139.
- Márquez, R., Verrell, P. (1991). The courtship and mating of the Iberian midwife toad, *Alytes cisternasii* (Amphibia, Anura, Discoglossidae). *Journal of Zoology of London*, 225: 125-139.
- Martínez-Solano, I. (2006). Atlas de distribución y estado de conservación de los Anfibios de la Comunidad de Madrid. *Graellsia*, 62 (número extraordinario): 253-291.
- 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: 167-173.
- Martínez-Solano, I., García-París, M. (2001). Distribución y estado de conservación de *Alytes obstetricans* y *Pelodytes punctatus* en el SE de Madrid. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 12 (1): 37-41.
- Martínez-Solano, I., García-París, M., Bosch, J. (2006). *Anfibios de Peñalara. Identificación y conservación*. Dirección General de Promoción y Disciplina Ambiental, Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Comunidad de Madrid, Madrid. 113 pp.
- Martínez-Solano, I., García-París, M., Jiménez, S. (2004). Medidas para la conservación del sapo partero común en el sureste de Madrid. *Quercus*, 219: 32-37.
- Martínez-Solano, I., Gonçalves, H. A., Arntzen, J. W., García-París, M. (2004). Phylogenetic relationships and biogeography of midwife toads (Discoglossidae: *Alytes*). *Journal of Biogeography*, 31: 603-618.
- Meisterhans, K. (1969). Biologie und Zucht der Geburtshelferkröte. *Aqua Terra*, 6: 5-9.

- Mou, Y. P. (1985). Alimentation d'une population d'*Alytes obstetricans* dans l'ouest de la France. *Alytes*, 4:147-152.
- Nehring, A. (1880). Einige Notizen über das Vorkommen von *Lacerta viridis*, *Alytes obstetricans*, *Pelobates fuscus* rec. und foss., *Coluber flavescens*. *Der Zoologische Garten*, (NF) 21: 298-303.
- Nehring, A. (1887). Vorkommen von *Alytes obstetricans* östlich der Weser. *Sitzungsberichte der Gesellschaft der Naturfreunde Berlin*, 4: 48-49.
- Nehring, A. (1887). Zur geographischen Verbreitung von *Alytes obstetricans*. *Der Zoologische Garten*, (NF) 28: 61-62.
- Nehring, A. (1890). Das Vorkommen der Geburtshelferkröte im Herzogthum Braunschweig. *Naturwissenschaftliche Wochenschrift*, 278.
- Noble, G. K. (1926). The hatching process of *Alytes*, *Eleutherodactylus* and other amphibians. *American Museum Novitates*, 229: 1-7.
- Orizaola, G., Braña, F. (2006). Effect of salmonid introduction and other environmental characteristics on amphibian distribution and abundance in mountain lakes of northern Spain. *Animal Conservation*, 9 (2): 171-178.
- París, M., Martínez-Solano, I., Izquierdo, E., García-París, M. (2002). Distribución y estado de conservación de los sapos parteros (Anura: Discoglossidae: *Alytes*) en la provincia de Albacete (Castilla-La Mancha, España). *Sabuco, Revista de Estudios Albacetenses*, 3: 5-22.
- Raxworthy, C. J. (1990). Non-random mating by size in the midwife toad *Alytes obstetricans*: Bigger males carry more eggs. *Amphibia-Reptilia*, 11: 247-252.
- Reading, C. J., Clarke, R. T. (1988). Multiple clutches, egg mortality and mate choice in the midwife toad, *Alytes obstetricans*. *Amphibia-Reptilia*, 9: 357-364.
- Richter-Boix, A., Llorente, G. A., Montori, A. (2006a). Breeding phenology of an amphibian community in a Mediterranean area. *Amphibia-Reptilia*, 27 (4): 549-559.
- Richter-Boix, A., Llorente, G. A., Montori, A. (2006b). A comparative analysis of the adaptive developmental plasticity hypothesis in six Mediterranean anuran species along a pond permanency gradient. *Evolutionary Ecology Research*, 8 (6): 1139-1154.
- Richter-Boix, A., Llorente, G. A., Montori, A. (2007). Structure and dynamics of an amphibian metacommunity in two regions. *Journal of Animal Ecology*, 76: 607-618.
- Rivera, J., Aguilar, F., Solans, D. (1990). Un nuevo caso de albinismo en *Alytes obstetricans* (Laurenti, 1768) (Amphibia: Anura: Discoglossidae). *Revista Española de Herpetología*, 5: 105-107.
- Rosa, H. D., Viegas, A. M., Crespo, E. G. (1990). Genetic structure of Portuguese populations of midwife toads, with special reference to an isolate of *Alytes obstetricans* from Serra de S. Mamede. *Portugaliae Zoologica*, 1: 15-25.
- Rowedder, W. (1937). Die Entwicklung des Geruchsorgans bei *Alytes obstetricans* und *Bufo vulgaris*. *Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte*, 107: 91-123.
- Ryser, J., Lüscher, B., Neuenschwander, U., Zumbach, S. (2003). Geburtshelferkröten im Emmental, Schweiz. *Zeitschrift für Feldherpetologie*, 10: 17-36.

- Scheidt, U., Uthleb, H. (2005). Leben unter extremen Bedingungen: Larven der Geburtshelferkroete *Alytes obstetricans* (Laurenti, 1768) (Amphibia, Discoglossidae) in zwei verschiedenen Gewässern der spanischen Pyrenäen. *Veröffentlichungen des Naturkundemuseums Erfurt*, 24: 89-100.
- Schuster, W. (1905). Geburtshelferkroete bei Mainz-Gonsenheim. *Der Zoologische Garten* (NF), 46: 314.
- Serra-Cobo, J., Lacroix, G., White, S. (1998). Comparison between the ecology of the new European frog *Rana pyrenaica* and that of four Pyrenean amphibians. *Journal of Zoology*, 246: 147-154.
- Smith, M. A. (1949). The midwife toad (*Alytes obstetricans*) in England. *British Journal of Herpetology*, 1: 55-56.
- Smith, M. A. (1950). Further notes on the midwife toad (*Alytes obstetricans*) in England. *British Journal of Herpetology*, 1: 89-92.
- Sowig, P., Fritz, K., Laufer, H. (2003). Verbreitung, Habitatansprüche und Bestandssituation der Geburtshelferkroete (*Alytes obstetricans*) in Baden-Württemberg. *Zeitschrift für Feldherpetologie*, 10: 37-48.
- Stumpel, A. H. P., Blezer, F. (2003). Die Konstruktion von Ersatz-Landlebensräumen für eine isolierte Population der Geburtshelferkroete (*Alytes obstetricans*) in den Niederlanden. *Zeitschrift für Feldherpetologie*, 10: 91-96.
- Sy, T. (2000). Aspekte der Ökologie und Bestandsentwicklung ausgewählter Amphibienarten der Kalksandgrube Ammern (Unstrut-Hainich-Kreis). *Veröffentlichungen des Naturkundemuseums Erfurt*, 19: 99-106.
- Thiesmeier, B. (1992). Daten zur Larvalentwicklung der Geburtshelferkroete *Alytes obstetricans* im Freiland. *Salamandra*, 28: 34-48.
- Thoenen, W. (1968). Die Ähnlichkeit der Rufe von Zwergohreule, Sperlingskauz und Geburtshelferkroete. *Ornithologischer Beobachter*, 65: 17-22.
- Torralva Forero, M., Oliva Paterna, F. J., Egea Serrano, A., Miñano Alemán, P. A., Verdiell Cubedo, D., De Maya Navarro, J. A., Andreu Soler, A. (2005). *Atlas de Distribución de los Anfibios de la Región de Murcia*. Dirección General del Medio Natural, Consejería de Industria y Medio Ambiente, Región de Murcia - Universidad de Murcia. Gráficas F. Gómez, Cartagena. 85 pp.
- Uthleb, H., Scheidt, U. (1998). Bemerkungen zur Bestandesentwicklung der Geburtshelferkroete *Alytes obstetricans* (Laurenti, 1768) im thüringischen Südharzgebiet (Landkreis Nordhausen). *Veröffentlichungen des Naturkundemuseums Erfurt*, 1998: 129-136.
- Uthleb, H., Scheidt, U., Meyer, F. (2003). Die Geburtshelferkroete (*Alytes obstetricans*) an ihrer nordöstlichen Verbreitungsgrenze: Vorkommen, Habitatnutzung und Gefährdung in Thüringen und Sachsen-Anhalt. *Zeitschrift für Feldherpetologie*, 10: 67-82.
- Vences, M., Grossenbacher, K., Puente, M., Palanca, A., Vieites, D. R. (2003). The Cambales fairy tale: Elevational limits of *Rana temporaria* (Amphibia: Ranidae) and other European amphibians revisited. *Folia Zoologica*, 52: 189-202.
- Verrell, P. A., Brown, L. E. (1993). Competition among females for mates in a species with male parental care, the midwife toad *Alytes obstetricans*. *Ethology*, 93: 247-257.

Viegas, A. M., Crespo, E. G. (1985). Sur la structure génétique de deux "populations" allopatriques d'*Alytes obstetricans boscai* et d'*Alytes cisternasii* (Amphibia, Discoglossidae) du Portugal. *Alytes*, 4: 1-11.

Villaplana Ferrer, J. (2007). Efectos del cambio de riego por inundación a riego localizado sobre la disponibilidad de lugares de reproducción de los anfibios en cultivos de cítricos. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 18: 13-15.

Weber, G. (2003). Verbreitung und Bestandssituation der Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) in Nordrhein-Westfalen. *Zeitschrift für Feldherpetologie*, 10: 61-66.

Wolterstorff, W. (1891). *Alytes obstetricans* und *Triton palmatus* im Thüringer Wald. *Zoologischer Anzeiger*, 14: 65-67.

Wolterstorff, W. (1893). *Die Reptilien und Amphibien der nordwestdeutschen Berglande*. Magdeburg.

Wolterstorff, W. (1893). Weitere Mittheilungen über *Alytes obstetricans* und *Triton palmatus* in Thüringen. *Zoologischer Anzeiger*, 16: 150-153.

Wolterstorff, W. (1893). Weitere Mittheilungen über *Alytes obstetricans* und *Triton palmatus* in Thüringen Wald. *Zoologischer Anzeiger*, 16: 150-153.

Wolterstorff, W. (1921). *Alytes obstetricans*, der Glockenfrosch, bei Stollberg (Harz) mit Bemerkungen über ihren Ruf. *Blätter für Aquarien- und Terrarienkunde*, 32: 114-116.

Wolterstorff, W. (1921). Geschlechtsunterschiede bei *Alytes obstetricans*. *Blätter für Aquarien- und Terrarienkunde*, 32: 279-280.

Revisiones: 7-06-2004, 19-08-2004, 1-12-2004; 28-11-2006; 27-12-2007; 27-03-2008; 6-04-2009