

## **Sapo partero bético – *Alytes dickhilleni* Arntzen y García-París, 1995**

**Alfredo Salvador**  
Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC)

Versión 30-09-2011

Versiones anteriores: 13-05-2005; 28-11-2006; 15-02-2007; 20-12-2007; 3-04-2009



© Mario García-París

## 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).

## Descripción del adulto

Cabeza grande, progresivamente más ancha desde el hocico hacia los hombros. Hocico corto y alto, obtusamente puntiagudo, con surco nasolacrimonal poco profundo. Mandíbula superior marcadamente prognata. Tímpano redondo. Miembros posteriores más largos que el cuerpo, con la articulación tibio-tarsal alcanzando la mitad del tímpano. Tres tubérculos carpales, de ellos el central más pequeño y en contacto con el externo. Puede haber un pequeño tubérculo en la base de cada dedo. Dedos sin membranas interdigitales, con tamaño decreciente  $3 > 2 > 4 > 1$ . Tubérculo metatarsal interno destacado, de forma redondeada. Hay tubérculos subarticulares incipientes en la base de los tres dedos internos. Presenta gránulos dispersos en la superficie plantar. La membrana interdigital en el cuarto dedo no sobrepasa el extremo distal de la segunda falange basal. Los dedos presentan un aspecto aplastado debido a la existencia de un borde cutáneo corto que se extiende desde la membrana interdigital, con tamaño decreciente  $4 > 3 > 2 = 5 > 1$ .

Piel del dorso lisa cubierta con pequeños gránulos glandulares de color blanco. Tubérculos glandulares localizados en la zona dorso-lateral y en la parte posterior del cuerpo. Glándulas parotídeas cortas y delgadas aunque bien marcadas. Piel de la garganta y parte anterior del vientre lisa, granulada hacia los miembros posteriores. Pliegue gular presente.

Coloración de fondo del dorso grisácea, con zonas gris claro entre los ojos, hocico, región escapular, costados, lados de la cabeza y patas. Cabeza y parte anterior del cuerpo con pequeñas manchas negras y grises mezcladas con otras pálidas, lo que le da aspecto polvoriento. En el dorso hay manchas parduscas redondeadas con numerosos puntos negros. Mancha blancuzca patente entre los ojos, formando la parte posterior de un triángulo que está bordeado lateralmente por dos líneas oscuras que parten de los orificios nasales y casi alcanzan los ojos. Hay una mancha blancuzca irregular en el centro de la región escapular. Las manchas dorsales disminuyen su tamaño hacia los costados, con el color de fondo más pálido hacia el vientre. Lados de la cabeza y región timpánica de coloración pálida y pequeñas manchas negruzcas irregulares. Tímpano pardo.

Hay una línea de pequeños tubérculos glandulares blancos a lo largo del borde del dorso con cada costado que va desde la región parotídea hasta el urostilo. Región dorsal de las patas de color gris pálido con grandes manchas pardas. Dedos con manchas que forman anillos en los dedos exteriores. Iris gris, densamente reticulado con líneas negras. Coloración ventral blancuzca. Garganta con pigmentación subgular y submandibular. Parte inferior de las patas casi sin pigmentación excepto en las regiones carpal y tarsal que hay pigmentación negruzca y pequeños gránulos blancos. Los tubérculos carpales y tarsales no tienen pigmentación (Arntzen y García-París, 1995; Barbadillo et al., 1999; Salvador y García-París, 2001; Arnold, 2002; García-París et al., 2004).

Se ha observado un ejemplar albino (Benavides et al., 2000).

Se ha encontrado un ejemplar con cuatro extremidades posteriores (Escoriza y García Cardenete, 2005).

Cariotipo:  $2n = 38$  (García-París et al., 2004).

Se han desarrollado 11 marcadores microsatélites (Albert et al., 2011).

### Descripción de la larva



**Figura 1.** (C) M. García-París

Larva de tamaño grande con cola relativamente larga, su longitud representa 1,75 a 2,1 veces la longitud del cuerpo. La altura de la cola representa algo más que la altura del cuerpo. La aleta dorsal comienza al final del cuerpo y la ventral al nivel del ano. Disco oral hipognato, más ancho que la mitad más ancha del cuerpo. Narinas externas situadas en posición dorsal. Ojos pequeños dispuestos en posición dorso-lateral. Disco oral bordeado por papilas. Labio anterior con una hilera doble o sencilla y otra doble de dientes córneos negros. Labio posterior con tres hileras de dientes dobles o parcialmente triples, de ellas la superior interrumpida en el centro. Pico córneo bordeado de negro.

La coloración dorsal del cuerpo varía entre gris pálido y pardo oscuro. Lado ventral con manchas de color blanco, amarillo o pardo metálico. Porciones musculares de la cola con una banda negra superior formada por gruesas manchas a menudo fusionadas que termina antes del extremo de la cola. Hay una serie de manchas negras dispersas a lo largo de la mitad inferior. Aletas cubiertas con manchas negras redondas o cuadrangulares (Arntzen y García-París, 1995; Salvador y García-París, 2001).

### Biometría

La longitud de cabeza y cuerpo de los adultos varía entre 32,8 y 52,5 mm en dos muestras de las Sierras de Alcaraz y Sierra Tejeda (sin separación de machos y hembras; Tabla 1). La talla de los machos varía entre 37,5 y 46 mm en Cazorla (Media = 40,8; n = 31) y entre 41 y 56,5 mm en Baza (Media = 48,6; n = 5) (Márquez y Bosch, 1996).

**Tabla 1.** Longitud (mm) de cabeza y cuerpo de adultos de *Alytes dickhilleni*.

Localidad	Media	Rango	N	Referencia
Sierra de Alcaraz	44,2	36,7 - 52,5	32	Arntzen y García-París (1995)
Sierra Tejeda	42,3	32,8 - 47,8	21	Arntzen y García-París (1995)

## Variación geográfica

Sus poblaciones están fragmentadas a escala genética (García-París y Arntzen, 2002). La heterocigosis esperada varió entre 0.324 y 0.891 en Arroyo Guadahornillos y entre 0.424-0.909 en Cueva Paria (Albert et al., 2011).

En las poblaciones de Alcaraz y de Cazorla la coloración del dorso varía del gris al blanco o pardo castaño. Las manchas dorsales son de coloración más verdosa que parda. El iris varía entre gris y cobrizo (Arntzen y García-París, 1995). En la Sierra de Baza la coloración es parda uniforme con las extremidades claras (García-París et al., 2004).

## Hábitat

Se encuentra tanto en formaciones de bosque ( pinares y encinares) como en terrenos abiertos y desprovistos de vegetación. Puede encontrarse en zonas de fuerte relieve y muy escarpadas. Los adultos se refugian en grietas de rocas, bajo piedras y taludes terrosos, pero siempre próximos a masas de agua permanentes y limpias (Pleguezuelos y Feriche, 2003).

Mendoza et al. (1992) han examinado las características de una muestra de sitios de reproducción (n = 48) de *A. dickhilleni* en las Sierras Béticas y lo han comparado con las de *Salamandra salamandra* (n = 43) para explicar la distribución alopatrica de ambas especies en estas sierras (Antúnez et al., 1988). Los sitios habitados por *A. dickhilleni* se caracterizan por suelos de esquistos y pizarras, con cobertura de matorrales y tierras reforestadas. Por el contrario, *S. salamandra* ocupa suelos con arenisca y en tierras de cultivo. *A. dickhilleni* selecciona sitios de reproducción localizados en zonas con matorrales, sobre sustrato calcáreo, pobres en humus, la mayoría en alta montaña y asociados con litosuelos. En cambio las salamandras prefieren bosques naturales, con suelos ricos en humus y con clima mediterráneo subhúmedo.

En Murcia se reproduce en los medios acuáticos disponibles en las regiones montañosas donde vive. Muestra preferencia por reproducirse en arroyos y selecciona negativamente los medios artificiales (Egea-Serrano et al., 2006).

*A. dickhilleni* se segrega en su distribución de otras especies de anfibios por las siguientes variables: irregularidad pluviométrica, gama de temperatura, precipitación máxima registrada en 24 horas, gradiente altitudinal y gradiente longitudinal (Guerrero et al., 1999).

## Abundancia

No hay datos cuantitativos sobre su abundancia, pero se considera que las poblaciones mejor conservadas son las de las Sierras de Alcaraz, Cazorla y Segura. Algunas poblaciones, especialmente en la provincia de Granada, cuentan con un número escaso de efectivos y están amenazadas de extinción (García-París y Arntzen, 2002).

## Estatus de conservación

Categoría Mundial IUCN (2008): Vulnerable B2ab(iii,iv). Se justifica porque su área de ocupación es menor de 2.000 km<sup>2</sup>, su distribución está severamente fragmentada y hay un continuo declive en la extensión y calidad de su hábitat y en el número de subpoblaciones (Bosch et al., 2011). Anteriormente (2006) incluida en la misma categoría (Bosch et al., 2008a 2008b).

Categoría España IUCN (2002): Vulnerable (VU B1+2cd). Incluido en esta categoría por su área de distribución fragmentada y porque se infiere un declive de sus poblaciones en calidad de hábitat y en número de localidades (García-París y Arntzen, 2002).

Se ha propuesto incluirlo en la categoría de Vulnerable en Murcia (Egea-Serrano et al., 2007).

### Factores de amenaza

Especie amenazada por la pérdida de hábitats acuáticos debido a extracción de agua, sequías y modernización de la agricultura (Bosch et al., 2008a 2008b).

Uno de los factores más importantes es la desaparición de hábitats reproductivos, que hoy en día son muy escasos. Los sitios de reproducción a menudo han sido modificados por el hombre (estanques, abrevaderos, fuentes, albercas). Su abandono o modificación puede provocar su pérdida para la especie (García-París y Arntzen, 2002). En la región de Murcia es una de las especies de anfibios expuesta a un mayor riesgo de extinción debido a su desarrollo larvario prolongado y a su distribución restringida (Egea-Serrano et al., 2006). En Murcia está amenazada por la desecación de cuerpos de agua y/o cambios de su uso y por cambios en el uso ganadero al encerrar el ganado en naves que hacen más inaccesibles los puntos de agua (Torralva Forero et al., 2005).

Para *A. dickhilleni* los modelos de cambio climático predicen una expansión de su distribución a comienzos y mediados del siglo XXI y una reducción durante las últimas tres décadas (Real et al., 2010).

### Distribución geográfica

Especie endémica de las sierras del sudeste de la Península Ibérica. Se encuentra en Sierra Tejeda, Sierra Almijara, Sierra Nevada, Sierra de Castril, Sierra de Gádor, Sierra de Baza, Sierra de los Guájares, Sierra Mágina, Sierra de Cazorla, Sierra de Segura, Sierra de Alcaraz, Sierra de María, Sierra de Lúcar y Sierra de Estancias. Se encuentra en Murcia en las sierras de Villafuerte, de la Muela, del Gavilán, Revolcadores y Segura. No se ha confirmado su presencia en Cádiz (Antúnez et al., 1988; Arntzen y García-París, 1995; Blanco-Villero et al., 1995; García-París y Arntzen, 1997, 2002; París et al., 2002; Pleguezuelos y Feriche, 2003; Egea-Serrano et al., 2005; Escoriza, 2004; Ceacero et al., 2007; González-Miras y Nevado, 2008).

Es la especie de anfibio que ocupa mayores altitudes en las Sierras Béticas (Antúnez et al., 1988). Su distribución altitudinal se extiende desde los 340 m de altitud en la Sierra de los Guájares (Granada) hasta los 2.100 m de altitud en la Sierra de Baza (Granada) (Pleguezuelos y Feriche, 2003).

Las variables que modelan la distribución de *A. dickhilleni* son: longitud, latitud, altitud media, pendiente, precipitación anual, precipitación en primavera, precipitación en verano, temperatura máxima en primavera, temperatura máxima en otoño y distancia al centro urbano más próximo mayor de 500.000 habitantes (Real et al., 2010).

### Ecología trófica

Según Pleguezuelos y Feriche (2003), se alimentan principalmente de hormigas, arácnidos y coleópteros. No hay otros datos publicados sobre la dieta de la especie.

### Biología de la reproducción

En Sierra Tejeda los cantos de los machos se oyen desde mediados de diciembre hasta mitad de agosto (Antúnez et al., 1982). En la Sierra de Alcaraz los machos cantan desde marzo a agosto (Martínez-Solano et al., 2003). Cantan sobre todo de noche, aunque a veces puede hacerlo de día. Canta en sitios próximos al agua, tanto en el suelo como dentro de los refugios. La duración de la llamada es de 114,9 - 220 ms (Sierra de Cazorla), 148,6 - 307,9 ms (Sierra de Baza), 113,7 - 179,6 ms (Sierra Nevada) y 141,8 - 171,2 ms (Sierra de Alcaraz). El rango de frecuencias fundamentales, más amplio que ninguna otra especie del género, es de 1.298 - 1.560 Hz (Sierra de Cazorla), 1.154 - 1.343 Hz (Sierra de Baza), 1.151 - 1.457 Hz (Sierra Nevada) y 1.305 - 1.422 Hz (Sierra de Alcaraz). El intervalo entre llamadas es de 3.084 - 10201 ms (Sierra de Cazorla), 3.313 - 8.975 ms (Sierra de Baza), 1.148 - 6.889 ms (Sierra Nevada) y 4610 - 4.662 Hz (Sierra de Alcaraz) (Márquez y Bosch, 1996).

Modo de reproducción similar al de otras especies de *Alytes*, aunque no se ha estudiado con detalle. Después del amplexus las hembras transfieren a los machos la puesta y estos tras un período aproximado de un mes de desarrollo terrestre desde el amplexus las larvas están completamente formadas dentro de los huevos y entonces el macho se acerca al agua para soltar la puesta. Utilizan como lugares de reproducción arroyos, fuentes, albercas y represas (Antúnez et al., 1982; García-París y Arntzen, 2002; Martínez-Solano et al., 2003).

Se observan nuevas larvas desde finales de febrero hasta septiembre. El mayor porcentaje de metamorfosis se obtuvo desde abril a septiembre, correspondiendo las de los primeros meses a larvas nacidas en el año anterior y que han prolongado su periodo larvario durante todo el invierno (Antúnez et al., 1982).

El periodo reproductor tiene lugar en Murcia entre febrero y julio y en octubre. Se observan larvas todo el año. A partir de febrero se observa un incremento de larvas que alcanza un máximo entre mayo y julio, a partir del cual desciende hasta presentar un mínimo en octubre (Egea-Serrano et al., 2005).

Martínez-Solano et al. (2003) han observado en la Sierra de Alcaraz que el crecimiento de las larvas y la fenología larvaria están relacionados con el tipo de los sitios reproductivos. Se ha observado que en fuentes, donde el nivel de agua es bajo, las larvas se desarrollan al mismo tiempo que crecen y tienen la metamorfosis al final del verano. En pozas de arroyos y albercas, donde la profundidad es mayor, las larvas permanecen durante el invierno en el agua incrementando su talla pero con escasos cambios en su desarrollo.

### **Demografía**

No hay datos publicados.

### **Interacciones con otras especies**

No hay datos publicados.

### **Estrategias antidepredatorias**

No hay datos publicados.

### **Depredadores**

Valverde (1967) encontró una puesta de *A. dickhilleni* en el estómago de un ejemplar de *Natrix maura* procedente de la Sierra de Cazorla. Pleguezuelos y Moreno (1989) han observado larvas de *A. dickhilleni* en estómagos de *Natrix maura* en el SE peninsular. Algunas larvas tienen la porción caudal incompleta, lo que podría deberse a depredación por larvas de Odonatos (*Anax* sp.) (Antúnez et al., 1982).

No hay datos publicados sobre depredadores de los adultos de *A. dickhilleni*.

### **Parásitos y patógenos**

No hay datos publicados.

### **Actividad**

Actividad fundamentalmente crepuscular y nocturna, se han medido temperaturas cloacales de 6,5 - 17,8°C (Márquez y Bosch, 1996).

### Dominio vital

No hay datos publicados.

### Comportamiento

Ver Biología de la reproducción.

### Bibliografía

Albert, E. M., Arroyo, J. M., Godoy, J. A. (2011). Title: Isolation and characterization of microsatellite loci for the endangered Midwife Betic toad *Alytes dickhilleni* (Discoglossidae). *Conservation Genetics Resources*, 3 (2): 251-253.

Antúnez, A., Real, R., Vargas, J. M. (1988). Análisis biogeográfico de los anfibios de la vertiente sur de la Cordillera Bética. *Misc. Zool.*, 12: 261-272.

Antúnez, A., Vargas, J. M., Romero, J. (1982). Algunos datos sobre la reproducción de *Alytes obstetricans* Laur. en Sierra Tejeda (Andalucía). *Publ. Centr. Pir. Biol. Exp.*, 13: 47-49.

Arnold, E. N. (2002). *A Field Guide to the Reptiles and Amphibians of Britain and Europe*. Second edition. HarperCollins, London.

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. *Bijdragen tot de Dierkunde*, 65: 5-34.

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.

Benavides, J., Viedma, A., Clivilles, J., Ortiz, A., Gutiérrez, J. M. (2000). Albinismo en *Alytes dickhilleni* y *Salamandra salamandra* en la Sierra de Castril (Granada). *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.*, 11: 83.

Blanco-Villero, J. M., Márquez-Aguilar, A., Sáez-Bolaño, J., Sánchez-García, B., Sánchez-García, I. (1995). *Los anfibios y reptiles de la provincia de Cádiz*. Consejería de Medio Ambiente, Cádiz.

Bosch, J., Tejedo, M., Lizana, M., Martínez-Solano, I., Salvador, A., García-París, M., Recuero Gil, E., Arntzen, J. W., Márquez, R., Díaz-Paniagua, C. (2008a). *Alytes dickhilleni* Arntzen y García-París, 1995. Pp. 237. En: Stuart, S. N., Hoffmann, M., Chanson, J. S., Cox, N. A., Berridge, R. J., Ramani, P., Young, B. E. (Eds.). *Threatened Amphibians of the World*. IUCN, Conservation International. Lynx, Barcelona . 758 pp.

Bosch, J., Tejedo, M., Lizana, M., Martínez-Solano, I., Salvador, A., García-París, M., Recuero Gil, E., Arntzen, J. W., Márquez, R., Díaz-Paniagua, C. ((2008b). *Alytes dickhilleni*. En: 2008 *IUCN Red List of Threatened Species*. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>.

Bosch, J., Tejedo, M., Lizana, M., Martínez-Solano, I., Salvador, A., García-París, M., Recuero Gil, E., Arntzen, J. W., Márquez, R., Díaz-Paniagua, C., Podloucky, R. ((2011). *Alytes dickhilleni*. En: *IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2011.1. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>.

Ceacero, F., García-Muñoz, E., Pedrajas, L., Hidalgo, A., Guerrero, F. (2007). Actualización herpetológica de la provincia de Jaén. Pp. 130-139. En: Gosá, A., Egaña-Callejo, A., Rubio, X. (Eds.). *Herpetología iberiarraren egoera = Estado actual da Herpetología Ibérica = Estado actual de la Herpetología Ibérica: Lehen Herpetologia Kongressua Euskal Herrian, IX Congresso Luso-Espanhol, XIII Congreso Español de Herpetología*. *Munibe*. Suplemento, nº 25. 303 pp.

- Egea-Serrano, A., Oliva-Paterna, F. J., Tejedo, M., Torralva, M. (2006). Breeding habitat selection of an endangered species in an arid zone: the case of *Alytes dickhilleni* Arntzen & García-parís, 1995. *Acta Herpetologica*, 1 (2): 81-94.
- Egea-Serrano, A., Oliva-Paterna, F. J., Torralva, M. (2005). 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. (2005b). Caracterización altitudinal de la comunidad de anfibios y reptiles de la Región de Murcia (SE Península Ibérica). *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 16: 15-18.
- Egea-Serrano, A., Oliva-Paterna, F. J., Torralva, M. (2006). Amphibians in the Region of Murcia (SE Iberian Peninsula): Conservation status and priority areas. *Animal Biodiversity and Conservation*, 29.1: 33-41.
- 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 Herpetología Kongressua Euskal Herrian, IX Congresso Luso-Espanhol, XIII Congreso Español de Herpetología. *Munibe*. Suplemento, nº 25. 303 pp.
- Egea-Serrano, A., Verdiell, D., De Maya, J. A., Miñano, P., Andreu, A., Oliva-Paterna, F. J., Torralva, M. (2005). Actualización del atlas de distribución de los anfibios en la región de Murcia (SE Península Ibérica). *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.*, 16: 11-14.
- Escoriza, E. (2004). Nuevos datos sobre distribución de anfibios y reptiles en la región de Murcia. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 15 (2): 85-89.
- Escoriza, E., García-Cardenete, L. (2005). Polimelia en *Alytes dickhilleni* y *Salamandra salamandra longirostris*. Dos casos de ejemplares con seis extremidades. *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.*, 16: 39-41.
- García-París, M., Arntzen, J. W. (1997). *Alytes dickhilleni* Arntzen y García-París, 1995. Pp. 129-130. En: *Distribución y biogeografía de los anfibios y reptiles en España y Portugal*. Pleguezuelos, J. M. (Ed.). Asociación Herpetológica Española y Universidad de Granada, Granada.
- García-París, M., Arntzen, J. W. (2002). *Alytes dickhilleni* (Arntzen y García-París, 1995). Sapo partero bético. Pp. 76-78. En: Pleguezuelos, J. M., Márquez, R., Lizana, M. (Eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española, Madrid.
- García-París, M., Montori, A., Herrero, P. (2004). *Amphibia. Lissamphibia*. En: Ramos, M. A. et al. (Eds.). Fauna Ibérica. Vol. 24. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid. 640 pp.
- 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.
- Guerrero, J. C., Real, R., Antúnez, A., Vargas, J. M. (1999). Asociaciones interespecíficas de los anfibios en los gradientes ambientales del sur de España. *Revista Española de Herpetología*, 13: 49-59.
- Márquez, R., Bosch, J. (1996). Advertisement call of the midwife toad from the Sierras Béticas *Alytes dickhilleni* Arntzen & García-París, 1995 (Amphibia, Anura, Discoglossidae). *Herpetological Journal*, 6: 9-14.
- 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.

- Martínez-Solano, I., París, M., Izquierdo, E., García-París, M. (2003). Larval growth plasticity in wild populations of the Betic midwife toad, *Alytes dickhilleni* (Anura: Discoglossidae). *Herpetological Journal*, 13: 89-94.
- Mendoza, M., Antúnez, A., Real, R. (1992). On the allopatry of *Salamandra salamandra* and *Alytes obstetricans* in southern Spain. Pp. 327-332. En: Korsos, Z., Kiss, I. (Eds.). *Proceedings of the 6th Ordinary General Meeting of the Societas Europaea Herpetologica*. Hungarian Natural History Museum, Budapest.
- 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.
- Pleguezuelos, J. M., Feriche, M. (2003). *Anfibios y reptiles*. Granada. Guías de la Naturaleza. 18. Los libros de la Estrella. Diputación de Granada, Granada. 185 pp.
- Pleguezuelos, J. M., Moreno, M. (1989). Alimentación primaveral de *Natrix maura* (Linne, 1758) (Ophidia, Colubridae) en el SE de la Península Ibérica. *Revista Española de Herpetología*, 3 (2): 221-236.
- Real, R., Márquez, A. L., Olivero, J., Estrada, A. (2010). Species distribution models in climate change scenarios are still not useful for informing policy planning: an uncertainty assessment using fuzzy logic. *Ecography*, 33 (2): 304-314.
- Salvador, M., García-París, M. (2001). *Anfibios españoles. Identificación, historia natural y distribución*. Canseco Editores, Talavera de la Reina. 269 pp.
- Torralva Forero, M., Oliva Paterna, F. J., Egea Serrano, A., Miñano Alemán, P. A., Verdiell Cubedo, D., De Maya Navarro, J. A., Andreu Soler, A. (2005). *Atlas de Distribución de los Anfibios de la Región de Murcia*. Dirección General del Medio Natural, Consejería de Industria y Medio Ambiente, Región de Murcia - Universidad de Murcia. Gráficas F. Gómez, Cartagena. 85 pp.
- Valverde, J. A. (1967). *Estructura de una comunidad mediterránea de vertebrados terrestres*. Monografías de Ciencias Moderna, 76. CSIC, Madrid.

Revisiones: 28-11-2006; 15-02-2007; 20-12-2007; 3-04-2009; 30-09-2011