

- González de la Vega, J. P. 1988. *Anfibios y Reptiles de la Provincia de Huelva*. Editorial Ertisa. Huelva.
- Gosner, K.L. 1960. A simplified table for staging anuran embryos and larvae with notes on identification. *Herpetologica*, 16: 183-190.
- Lizana, M., Ciudad, M.J. & Pérez-Mellado, V. 1989. Actividad, reproducción y uso del espacio en una comunidad de anfibios. *Treballs de la Societat Catalana d'Ictiologia i Herpetologia*, 2: 92-127.
- 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.
- Ninyerola, M., Pons, X. & Roure, J.M. 2005. *Atlas Climático Digital de la Península Ibérica. Metodología y Aplicaciones en Bioclimatología y Geobotánica*. Universidad Autónoma de Barcelona, Bellaterra.
- Pleguezuelos, J.M., Márquez, R. & Lizana, M. 2002. *Atlas y libro rojo de los anfibios y reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española. Madrid.
- Reques, R. & Tejado, M. 1991. Fenología y hábitats reproductivos de una comunidad de anfibios en la Sierra de Cabra (Córdoba). *Revista Española de Herpetología*, 6: 49-54.
- Ritcher-Boix, A., Llorente, G.A. & Montori, A. 2006. Breeding phenology of an amphibian community in a Mediterranean area. *Amphibia-Reptilia*, 27: 549-559.
- Rodríguez-Jiménez, A.J. 1988. Fenología de una comunidad de anfibios asociada a cursos fluviales temporales. *Doñana, Acta Vertebrata*, 15: 29-43.
- Salvador, A. & García-París, M. 2001. *Anfibios españoles*. Esfagnos editorial. Talavera de la Reina.
- Velasco, J.C., Lizana, M., Román, J., Delibes, M. & Fernández, J. 2005. *Guía de los peces, anfibios, reptiles y mamíferos de Castilla y León*. Náyade Editorial. Medina del Campo.

## Distribución y diversidad de anfibios en la Sierra Norte de Sevilla

Wouter de Vries<sup>1,2</sup>, Adolfo Marco<sup>1</sup> & Arturo Menor<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Estación Biológica de Doñana, CSIC, Apartado 1056, 41013. Sevilla. C.e.: wouter.de.vries.amph@gmail.com

<sup>2</sup> Asociación Amigos del Jardín Botánico el Robledo (AMBOR). Carretera Constantina-El Pedroso km 1. 41450 Constantina. Sevilla.

<sup>3</sup> Biología de las Aguas Epicontinentales. Facultad de Ciencias Experimentales. Universidad de Huelva. Avda. de Andalucía, s/n. 21007 Huelva.

**Fecha de aceptación:** 25 de marzo de 2009.

**Key words:** Amphibian distribution, amphibian diversity, natural park, Spain.

A partir de los años 80 se inició en España un gran esfuerzo para mejorar nuestro conocimiento de la distribución de los anfibios y su evolución temporal. En la actualidad se puede afirmar que se ha reunido mucha información que ha permitido la publicación de varios atlas locales y regionales y un Atlas y Libro Rojo de Anfibios y Reptiles de España (Blanco & González, 1992; Pleguezuelos, 1997; Pleguezuelos, *et al.*, 2002)). La región andaluza no se ha quedado al margen de este esfuerzo general (p. ej. González de la Vega, 1988; Reques, 2000; Díaz-Paniagua *et al.*, 2005) que incluye la publicación de un Libro Rojo regional de Vertebrados con varias especies de anfibios (Franco & Rodríguez, 2001). En los últimos años se han seguido añadiendo citas aumentando así aún más el conocimiento sobre la distribución de los anfibios (p.ej. Escoriza, 2005; Egea-

Serrano *et al.*, 2005; Barberá *et al.*, 2006). Estas bases de datos junto con nuevos estudios de distribución de especies han permitido a la Consejería de Medio Ambiente de Andalucía elaborar un estudio donde selecciona parajes de gran interés herpetológico (Reques *et al.*, 2006). Basándose en atlas de distribución de especies, Estrada *et al.* (2007) muestran la importancia de los espacios naturales protegidos de Andalucía para preservar la riqueza de especies de anfibios.

Para la conservación de estas zonas clave de biodiversidad es fundamental conocer la evolución de la riqueza y abundancia de especies (IUCN, 2001). Pero aún quedan espacios naturales con gran importancia potencial para los anfibios que no están adecuadamente estudiados. Evaluaciones preliminares de la distribución de anfibios en la Sierra Norte de Sevilla en

los últimos años, nos indican que hay áreas insuficientemente exploradas en los mapas de distribución disponibles. En este estudio presentamos nuevos datos relevantes sobre la distribución de anfibios y proponemos la ampliación geográfica del Paraje de Interés Herpetológico en la Sierra Norte de Sevilla.

El estudio se ha centrado en la comunidad de anfibios del Parque Natural de la Sierra Norte de Sevilla (PNSN; 177.484 ha) y zonas no protegidas colindantes, en la Sierra Morena de Andalucía occidental. Desde 2002 el PNSN forma parte de la Reserva de la Biosfera de las Dehesas de Sierra Morena. El Parque está incluido en la Red Natura 2000 (ZEP y propuesta LIC y Zona Especial de Conservación) (Consejería de Medio Ambiente, 2005). Entre las ecosistemas del PNSN dominan áreas arboladas, sobre todo dehesas y bosques con especies de *Quercus*: encina (*Quercus rotundifolia*), alcornoque (*Quercus suber*), quejigo (*Quercus faginea*) y roble melojo (*Quercus pyrenaica*).

Según muestra el Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España (Pleguezuelos *et al.*, 2002) y estudios realizados en el parque (Menor, 2008; Tejedo *et al.*, 2008) son 13 las especies de anfibios presentes en el PNSN (Figura 1). En el inventario de las áreas importantes para los anfibios y reptiles de España (Santos *et al.*, 1998), prospectaron 20 cuadrículas UTM 10 x 10 km en la Sierra Norte de Sevilla y detectaron 12 especies. En ese estudio se concluye que la mayor parte de los anfibios son ubicuos y la salamandra común (*Salamandra salamandra*) y sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*) tienen poblaciones dispersas, mientras que los dos tritones (*Lissotriton boscai* y *Triturus pygmaeus*) y el sapo partero ibérico (*Alytes cisternasii*), tienen poblaciones más localizadas. Aunque definen todo el territorio

del PNSN como área importante para los anfibios, mencionan que para ninguna especie el área se revela como muy importante. En su opinión, el hecho de que las cuatro especies de urodelos tengan poblaciones estables destaca de modo específico por ser poco frecuente en el sur de España. En un estudio posterior, Reques *et al.* (2006) señalan un Paraje de Interés Herpetológico en el PNSN (y zonas colindantes) de 6777.1 ha, parcialmente por su gran valor para los anfibios (“Rivera del Huéznar y llanos de El Pedroso”). Estrada *et al.* (2007) concluyen que no sólo partes del PNSN tiene gran interés para los anfibios, sino también algunas zonas colindantes en su límite norte.

Entre 2004 y finales de 2008 hemos realizado muestreos intensivos y sistemáticos de toda la zona de estudio, colectando nuevos datos sobre la distribución de los anfibios usando técnicas diversas (transectos nocturnos y de escucha, manguero en agua, levantando objetos, etc.). Se han visitado repetidamente y durante todas las épocas del año zonas aptas para la presencia de anfibios en las 30 cuadrículas UTM 10x10 km de la zona durante la época de reproducción de anfibios, incluyendo 3 cuadrículas fuera del PNSN (Figura 1). Durante la segunda mitad de abril de 2006 se dedicó una especial atención a la prospección de cuadrículas UTM 10 x 10 km donde aún no había observaciones previas de anfibios. Todos los datos obtenidos se han trasladado a cuadrículas UTM 10 x 10 km. Datos que han sido localizados con mayor exactitud los hemos referenciado a 303 cuadrículas de 1x1 km y con esta información se ha calculado un índice de presencia relativa de cada especie considerando el número de cuadrículas donde estaba presente. Durante

noches con condiciones idóneas para la actividad de anfibios, se realizaron transectos nocturnos con coche en carreteras y caminos, conduciendo muy despacio (hasta 20 km/h) registrando todos los anfibios que se observaban en la carretera o sus márgenes,

así como la especie que emitía cantos identificados con claridad. En parte de estos censos nocturnos se realizaron 60 transectos de 1 km para estimar la densidad de anfibios. Los años de estudio han sido relativamente secos y probablemente se ha infrava-

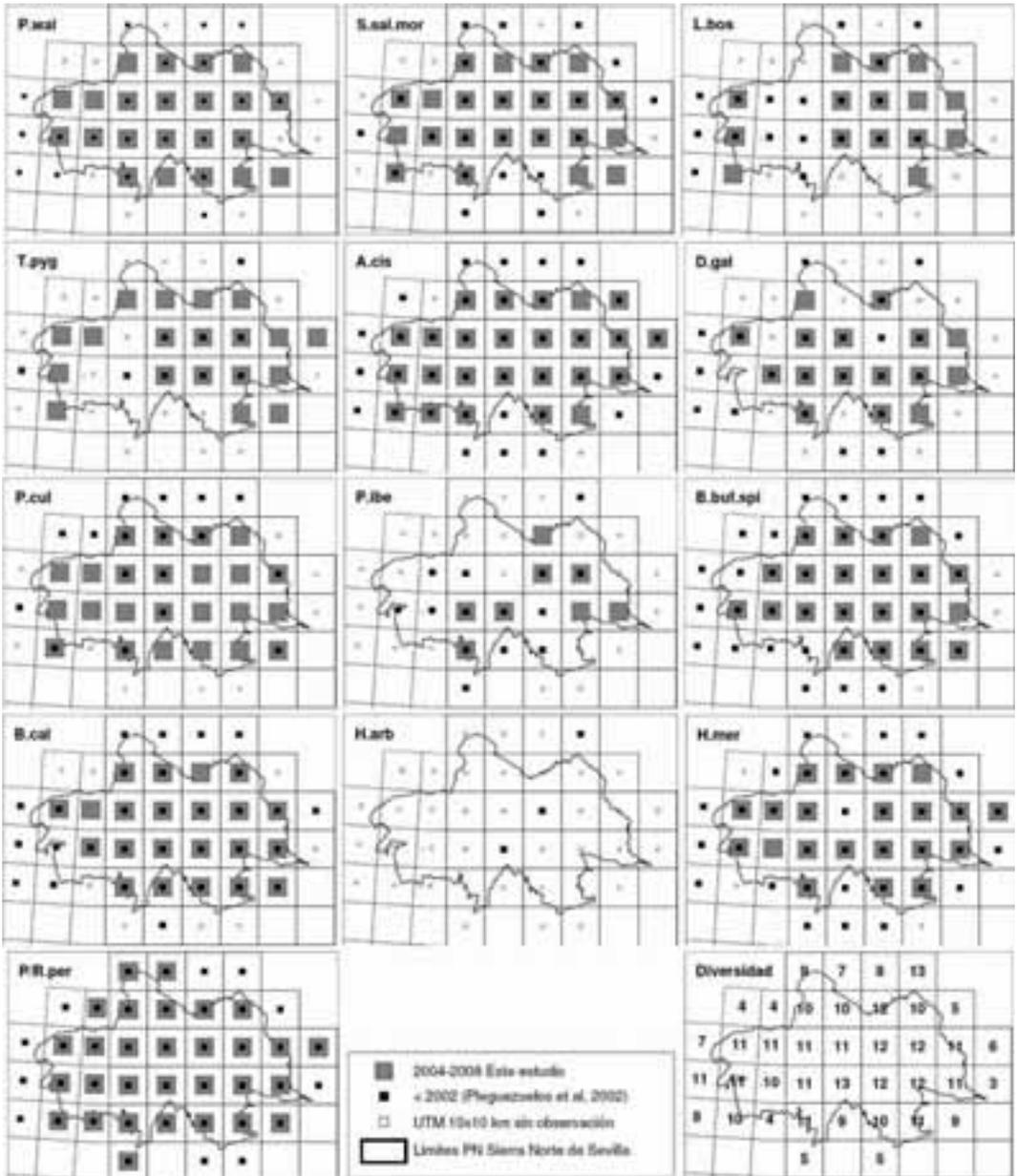
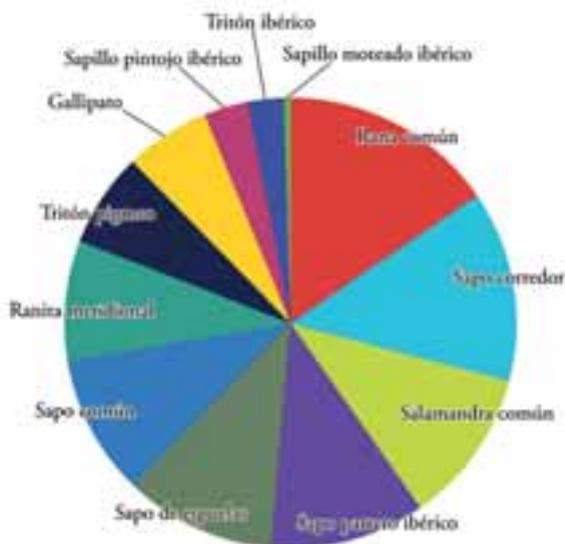


Figura 1. Observaciones de anfibios en el PNSN por cuadrículas UTM.

lorado la distribución real de especies menos visibles.

Se han encontrado 61 nuevas citas de anfibios en cuadrículas UTM 10 x 10 km donde no estaban descritos en estudios anteriores (Figura 1). Las novedades más relevantes respecto a estudios previos corresponden a la ampliación significativa de la presencia del sapo de espuelas y el tritón pigmeo.

El sapillo moteado ibérico y la ranita de San Antonio tienen una distribución restringida. Salvo estas dos especies, los anfibios parecen estar ampliamente distribuidos por el territorio del Parque Natural. La presencia relativa de las especies por km<sup>2</sup> (Figura 2) ilustra y confirma que la gran mayoría de las especies son comunes en el PNSN. La rana común se observó en 140 de las 303 cuadrículas 1x1 km, mientras que los sapillos moteados sólo en ocho y los tritones ibéricos y sapillo pintojos en unas 30 cuadrículas de 1x1 km. El tritón pigmeo se observó en 1 de cada 4 transectos nocturnos de los 60 kilómetros totales muestreados (Figura 3), incluso en zonas donde no había agua superficial en primavera. La presencia de tritones

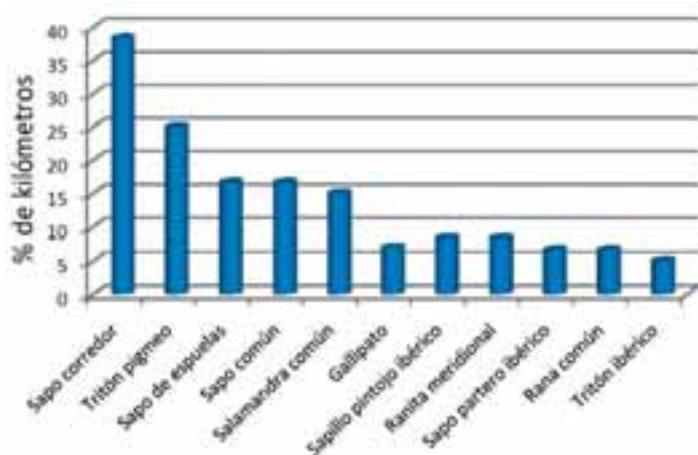


**Figura 2.** Presencia relativas de poblaciones de los anfibios en la Sierra Norte de Sevilla expresado en base de observaciones de cada especie por kilómetros cuadrados.

parece mucho más abundante de lo que se indica en estudios previos. En estos años no hemos observado nunca la ranita de San Antonio.

El Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España se acerca mucho a la distribución que hemos observado para la gran mayoría de las especies en los últimos años (Figura 1). La diferencia más destaca-

ble es el aumento sensible de la distribución de los dos tritones y el sapo de espuelas. Hay dudas sobre la presencia de la ranita de San Antonio en el PNSN siendo éste uno de sus límites de distribución más meridional en la Península Ibérica (García París *et al.*, 2004; Oliveira & Pargana, 2008). No podemos confirmar la validez de citas antiguas de esta especie en 3 cuadrículas UTM



**Figura 3.** Porcentaje de 60 tramos de carretera de un kilómetro donde se observó cada especie en el este del PNSN.

10 x 10 km (Pleguezuelos *et al.*, 2002), pero consideramos que si esta especie está realmente presente, debe ser muy escasa y podría estar seriamente amenazada en la zona. Se ha observado una elevada diversidad (de 11 a 13 especies) en todas las zonas más intensivamente estudiadas (Figura 1). En el resto de cuadrículas un aumento del esfuerzo de muestreo podría aumentar la diversidad detectada en este estudio.

Los años de estudio han sido relativamente secos, por lo que muchas poblaciones probablemente no se hayan reproducido o sólo lo han hecho algún año (véase p.ej. Díaz-Paniagua *et al.*, 2005) lo que da más valor a la alta diversidad detectada y puede explicar algunas ausencias por una reducida detectabilidad. En concreto, las condiciones para detectar el sapillo moteado, sapillo pintojo y el tritón ibérico han sido muy poco idóneas.

Consideramos que todo el territorio del PNSN y zonas montañosas colindantes tienen gran importancia para los anfibios, y no sólo las zonas que se han definido como Paraje de Interés Herpetológico. Según los criterios que aplicaron Reques *et al.* (2006), las tres cuadrículas con observaciones de la ranita de San Antonio entran en el 10% de las cuadrículas más importante para anfibios en Andalucía. Cuando aplicamos los mismos índices con los nuevos datos añadidos, las cuadrículas con 11 o más especies entran en el 15% más importante para Andalucía. Estos resultados refuerzan la propuesta de Reques *et al.* (2006) y Estrada *et al.* (2007) de ampliar la zona de interés herpetológico actual.

Proponemos además que se desarrolle una guía de buenas practicas para las diferentes administraciones, especialmente enfatizando que con algunas pequeñas medidas y conductas se puede favorecer la conservación de estas

valiosas poblaciones de anfibios. Proponemos que se desarrollen cursos de formación para los agentes y técnicos del PNSN y los ayuntamientos locales. Finalmente es importante desarrollar un plan de conservación para los anfibios incluyendo actuaciones compensatorias de los impactos negativos detectados.

Salvo la ranita de San Antonio y el sapillo moteado ibérico parece que todas las especies son comunes y están ampliamente distribuidas por todo el territorio del PNSN. Las dos primeras especies junto con el tritón ibérico y el sapillo pintojo ibérico son las especies más raras en el PNSN, aunque es importante destacar que son especies más crípticas.

La ranita de San Antonio había sido citada en tres cuadrículas del PNSN, pero no ha sido observada en los últimos años y en este estudio no hemos confirmado su presencia. Son varias las personas que dudan sobre su presencia actual, incluyendo personas que han prestado atención a los anfibios ya durante veinte años en una de las zonas donde fue observada la ranita de San Antonio en el pasado (com. pers. M.C. Pérez).

Se han detectado varios impactos que pueden estar afectando severamente a las poblaciones de anfibios en el PNSN. Destaca especialmente la intensificación de la ganadería, especialmente la del cerdo de montanera que contamina los hábitats reproductivos, precisamente en los meses donde se producen la reproducción de los anfibios (Tejedo *et al.*, 2008). Igualmente otros problemas importante son los descensos de los niveles freáticos, la expansión del cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*), la introducción de peces alóctonos (y autóctonos) en las bañas, pantanetas y pantanos, aumento de erosión y colmatación

de ríos, arroyos y charcas, y descenso de cobertura vegetal en general por la actividad del ganado y el laboreo de la dehesas. El aumento de tráfico y la construcción de nuevas carreteras pueden estar afectando a muchas poblaciones aunque no parece un problema grave para la conservación general de los anfibios en esta zona.

## REFERENCIAS

- Barbera Luna, J.C., Galindo, A.J. & Ayllón López, E. (2006). Nuevos datos sobre la distribución de la herpetofauna en España. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 17: 10-18.
- Blanco, J.C. y J.L. González. (1992). *Libro rojo de los vertebrados de España*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Colección Técnica. ICONA. Madrid.
- Consejería de Medio Ambiente (2005). *PORN/PRUG/PDS Parque Natural Sierra Norte de Sevilla*. (Plan de Ordenación de los Recursos Naturales/Plan Rector de Uso y Gestión/Plan de Desarrollo Sostenible). Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.
- Díaz-Paniagua, C., Gómez Rodríguez, C., Portheault, A. & De Vries, W. 2005. *Los anfibios de Doñana*. Serie técnica. Organismo Autónomo Parques Nacionales, Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- Egea-Serrano, A., Verdiell, D., de Maya, J.A., Miñano, P., Andreu, A., Oliva-Paterna, F.J. & Torralva, M. 2005. Actualización del atlas de distribución de los anfibios en la región de Murcia (SE Península ibérica). *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 16: 11-14.
- Escoriza, E. 2005. Nuevos datos sobre distribución de anfibios y reptiles en la región de Murcia. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 15: 85-89.
- Estrada, A., Marquóz, A.L., Real, R., & Vargas, J.M. 2007. Utilidad de los espacios naturales protegidos de Andalucía para preservar la riqueza de especies de anfibios. *Munibe* (suplemento) 25: 74-81. Donostia-San Sebastián.
- Franco, A. & Rodríguez, M. (coords). 2001. *Libro rojo de los vertebrados amenazados de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla.
- García-París, M., Montori, A. & Herrero, P. 2004. Amphibia Lissamphibia. Ramos *et al.* (eds.), *Fauna Ibérica, Vol. 24*. Museo Nacional Ciencias Naturales-Consejo Superior Investigaciones Científicas, Madrid.
- González de la Vega, J.P. 1988. *Anfibios y reptiles de la Provincia de Huelva*. Ertisa. Huelva.
- IUCN 2001. *IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1*. IUCN Species Survival Commission, IUCN, Gland, Switzerland.
- AGRADECIMIENTOS:** Especialmente damos las gracias a F. Ujía, A. García Márquez, J. Llorente y E. Luque que a menudo nos han guiado a las mejores zonas. Gracias también a I. Cuenca (Directora Conservadora del PNSN) y L.M. Platero (Técnico PNSN) por facilitar autorizaciones y acceso al Parque, igual que a los propietarios que han dado autorización para entrar en su propiedad. Gracias además a J.M. Fernández por ayudarnos con los nuevos mapas del Parque.
- Menor, A. 2008. Sierra Norte de Sevilla: valores naturales, investigación científica y conservación. *In: Menor, A. & I. Cuenca* (eds.) (2008). *Investigación científica y conservación en el Parque Natural Sierra Norte de Sevilla*. Consejería de Medio Ambiente. Sevilla.
- Oliveira, M.E. & Pargana, J.M. 2008. *Hyla arborea*. 120-121. *In: 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.
- Pleguezuelos, J.M. (ed.) 1997. *Distribución y biogeografía de los anfibios y reptiles en España, y Portugal*. Monografías de Herpetología, 3. Universidad de Granada. Asociación Herpetológica Española. Granada, España.
- Pleguezuelos, J.M., Márquez, R. & Lizana, M. (eds.) 2002. *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española, Madrid.
- Reques, R. 2000. *Anfibios. Ecología y Conservación*. Ed. Diputación de Córdoba, Delegación de Medio Ambiente y Protección Civil. Córdoba.
- Reques, R., Caro Hidalgo, J. & Pleguezuelos, J.M. 2006. *Parajes importante para la conservación de anfibios y reptiles en España*. Volume I y II. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla.
- Santos, X., Carretero, M.A., Llorente, G.A. & Montori, A. (eds.) 1998. *Inventario de las Áreas Importantes para los Anfibios y Reptiles de España*. Colección Técnica, ICONA, Madrid.
- Tejedo, M., Márquez, R., Beltrán, J.F., Marangoni, F., Llusia, D., Cambron, M., Gómez-Mestre, I., Meier, A., Eehout, X., Bowker, R.G., Benítez, M., Moreira, C.N., Crespo, E.G., Sousa de Amaral, J.P. & Penna, M. 2008. Las Investigaciones sobre Anfibios en el Parque Natural de la Sierra Norte. 3-16. *In: Menor, A. & Cuenca, I.* (coords.). *Investigación científica y conservación en el Parque Natural Sierra Norte de Sevilla*. Junta de Andalucía, Consejería de Medio Ambiente. Sevilla.