

## BIODIVERSIDAD DE VERTEBRADOS

### Tema 3. DIVERSIDAD DE ANFIBIOS EN AMBIENTES MEDITERRÁNEO: SURESTE IBÉRICO.

“... no deberíamos estar muy tranquilos en un planeta donde las ranas no pueden vivir”.

(El canario de la mina)

LA TIERRA HERIDA. Delibes & Delibes de Castro (2006)

#### 3.1. Aproximación a los Anfibios ibéricos.

#### 3.2. Biología y Ecología: Generalidades.

#### 3.3. Riqueza faunística del Sureste ibérico: Región de Murcia.

##### 3.3.1. Datos históricos.

##### 3.3.2. Estudios y Metodologías.

##### 3.3.3. Inventario y Distribución.

#### 3.4. Estatus de Conservación de los Anfibios: Problemática y recomendaciones de futuro.

### INTRODUCCIÓN

Los Anfibios son vertebrados caracterizados por su ciclo de vida complejo, que generalmente incluye un fase de vida acuática y otra terrestre. La dependencia de los sistemas acuáticos condiciona la biología de las especies del grupo, en zonas templadas la mayoría de especies presentan hábitos terrestres durante su fase adulta, en muchos casos con un grado de independencia del sistema acuático alto, pero necesitan acudir al agua para depositar los huevos o larvas directamente. El desarrollo larvario en estos medios se beneficia de la alta productividad, por ejemplo las larvas de sapos comunes pueden ser los principales consumidores primarios de charcas temporales, o larvas de salamandra son importantes depredadores de macroinvertebrados en pequeños bebederos de montaña.

La clase *Amphibia* pertenece al *subphyllum Vertebrata* (los anfibios actuales pertenecen a la infraclase *Lissamphibia*). Según datos de la UICN (2008), hay descritas 6347 especies de anfibios actuales que se clasifican en 3 ordenes: Caudata, Anura y Gymnophiona. El orden Caudata (también denominado Urodelos) está conformado por salamandras y tritones. Presentan un cuerpo alargado con cola que les permite nadar mediante ondulaciones. Una de las características biológicas que mejor los diferencia del resto de anfibios es su fecundación interna mediante espermatozoides que depositan los machos tras realizar elaborados cortejos. Los Anuros son las comúnmente conocidas como ranas y sapos, que carecen de cola y en general presentan una morfología adaptada al salto. En los anuros la fecundación normalmente es externa y el cortejo en la mayoría de especies conlleva emisión de vocalizaciones o cantos generados por los machos. Finalmente, el orden Gymnophiona (Cecilias) tiene una apariencia vermiforme, suelen vivir enterradas y no presentan extremidades; no están presentes en la región Paleártica. Los Anuros presentan una distribución radial, es decir, están repartidos por toda la superficie terrestre, salvo en las regiones más frías. Por el contrario los Urodelos exhiben una distribución zonal, ya que se restringen a las regiones templadas del hemisferio norte.

La justificación para estudiar los anfibios podría residir en su valor intrínseco. No obstante, desde el punto de vista conservacionista uno de los aspectos más interesantes de su estudio es su notable valor como bioindicadores. Su ciclo de vida dual, su fisiología también los hace especialmente sensibles a alteraciones como la contaminación, tanto acuática como atmosférica, además su dinámica poblacional se ve muy afectada por la fragmentación del hábitat.

Recientemente se ha detectado un declive global en las poblaciones de anfibios que aumenta si cabe el interés de su estudio (Stuart et al. 2004). Desde el primer Congreso Mundial de Herpetología (Canterbury 1989) se viene alertando de la notable regresión que presentan ciertas poblaciones y de recientes extinciones de especies. En consecuencia, la comunidad científica y otros organismos ambientales han destinado grandes esfuerzos a estudiar los factores que comprometen este grupo animal (ejs: *Global Amphibian Assessment*; [www.globalamphibians.org](http://www.globalamphibians.org)). Las hipótesis principales sobre este declive generalizado están relacionadas con (1) la modificación del hábitat (fragmentación, alteraciones de la estructura, introducción de depredadores y/o patógenos), (2) aumentos en la radiación ultravioleta, (3) la acidificación de las aguas y otras formas de contaminación, (4) las especies invasoras, (5) aparición de enfermedades emergentes y (6) la alteración de los patrones meteorológicos y climáticos (Gardner 2001) (también la sobrexplotación es una causa importante de declive principalmente en algunas especies asiáticas de la familia Ranidae).

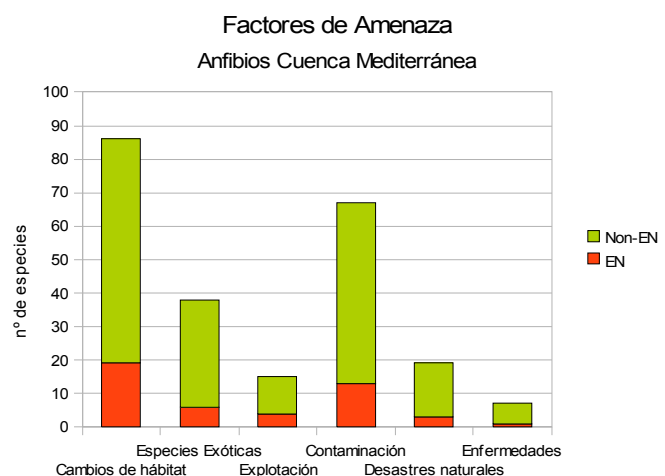
## Península Ibérica y Región Mediterránea

La Cuenca Mediterránea muestra una riqueza de anfibios importante con unas 106 especies descritas por la UICN de las que 68% especies son endémicas (*IUCN Freshwater Biodiversity Assessment Program*; [www.iucn.org/themes/ssc/programs/freshwater](http://www.iucn.org/themes/ssc/programs/freshwater)). Esta diversidad es inferior a la registrada para reptiles (355 especies con el 48% endémicas), lo que constituye un claro reflejo del predominio de hábitats áridos y semiáridos. En Europa hay descritas unas 195-200 especies.

En lo referente a su estatus global, la UICN ha evaluado a prácticamente la totalidad de especies descritas, en el ámbito global, sobre un 98,6% de las especies descritas el 30% muestra un riesgo de extinción elevado (CR, EN o VU) (UICN 2008, [www.iucn.org](http://www.iucn.org)) (32,5% con datos de Stuart et al. 2004). En el área circummediterránea se han evaluado la totalidad de las 106 especies presentes (Cox et al. 2006), los resultados muestran al 25,5% bajo niveles de amenaza (0,9% CR: *En Peligro Crítico*; 12,1% EN: *En Peligro*; 12,1% VU: *Vulnerable*). No obstante, en géneros como *Alytes* hay motivos para pensar que el nivel de amenaza es susceptible de aumentar si la tendencia no se invierte.

Comentado en nuestra aproximación al grupo de los peces, la vulnerabilidad de los sistemas acuáticos se maximiza en áreas geográficas caracterizadas por presentar un clima mediterráneo, ya que normalmente conllevan una densidad humana muy elevada. En cierta medida, este efecto se refleja en las principales amenazas para las especies de anfibios de la cuenca mediterránea (Fig. 3.1). Las dos primeras en importancia (cambios en el hábitat y contaminación) están muy relacionados con la agricultura moderna con las modificaciones de los sistemas acuáticos y uso de pesticidas y químicos generalizado que la caracterizan.

**Figura 3.1.** Factores de amenaza principales para las especies de anfibios de la cuenca mediterránea (Cox et al. 2006).



El grado de endemidad de los anfibios mediterráneos, y concretando en los ibéricos, es muy elevado. La región mediterránea es el área biogeográfica con mayor número de especies endémicas descritas por Borkin (1999) en todo el Paleártico, y la Península Ibérica es una de las subregiones descritas por el mismo autor con identidad en su batracofauna.

En los últimos años el número de anfibios y reptiles oficialmente aceptado para España se ha visto incrementado de forma espectacular, pasando por ejemplo de 79 reconocidas en el LR1992 (Blanco & González 1992) a las 108 del LR2002 (Pleguezuelos et al. 2002). Además la evolución de nuevas técnicas moleculares aplicadas a la sistemática junto con el esfuerzo de prospección hacen más que previsible nuevos aumentos en este número. De este modo, es obvio que resulta necesario realizar un esfuerzo de actualización taxonómica sobre este componente faunístico para una gestión ambiental adecuada. En lo referente a los anfibios, 32 especies aparecen en el LR 2002 (29 si quitamos las especies localizadas en los territorios transfretanos).

Destacan los elementos endémicos ibéricos, que a nivel específico llegan a representar un porcentaje próximo al 34,5% en los anfibios (10 de las 29 especies) (entre 15-20% en reptiles). En los Discoglósidos (Fam. Discoglossidae con los géneros *Alytes* y *Discoglossus*) el 70% de las especies presentes en la Península son endémicas. En relación a su distribución podemos hablar de varios grupos:

- Endemismos occidentales o noroccidentales (*Salamandra rabilarga*, Tritón ibérico, Sapillo pintojo ibérico, *Rana patilarga*)(Sapo partero ibérico también podría incluirse, aunque no se encuentra en el norte).
- Especies de alta y media montaña normalmente con áreas de distribución restringidas (Tritón pirenaico y *Rana pirenaica*).
- Endemismos meridionales (Sapo partero bético, Sapillo moteado meridional).

Las tendencias geográficas que manifiestan las riquezas específicas de Urodelos y Anuros en la Península son diferentes (Real 1991). Los Urodelos son más abundantes en el Norte y Oeste, con una tendencia hacia esas regiones. Los Anuros presentan una tendencia aumentando el número de especies hacia el oeste. La riqueza de Urodelos a nivel de grandes cuencas ibéricas está controlada por los disturbios provocados por inundaciones, como ocurre con todos los anfibios en las cuencas del sur. Esto significa que el sur y este peninsular es más pobre en especies producto de la dinámica torrencial.

Los anfibios presentes en el sureste peninsular constituyen una zona de gran importancia biogeográfica (Pleguezuelos et al. 2002). A su vez, la Región de Murcia presenta un interés particular ya que representa el límite de distribución peninsular para diversas especies de anuros y urodelos. Además, esta Región se caracteriza por ser una de las más áridas de la Península Ibérica, y probablemente de Europa, lo que hace que las especies de anfibios deban desarrollar estrategias de vida adaptadas a precipitaciones muy escasas, torrenciales e irregulares. Semejante régimen pluviométrico supone que la presencia de cuerpos de agua permanentes sea muy limitada, lo que implica una reducida disponibilidad de hábitats reproductores. Para completar este panorama, durante las últimas dos décadas hemos asistido y estamos asistiendo de forma aparentemente imparable a uno proceso drástico de transformación de los usos del suelo. Una transformación que no sólo afecta a los hábitats acuáticos mediante factores como la modernización de regadíos (deficitaria o carente en criterios para el mantenimiento de la fauna y flora acuática), si no también a los hábitats terrestres mediante la roturación y transformación en cultivos de regadío de grandes extensiones tradicionalmente explotadas en secano. De esta forma, en el caso de los anfibios queda gravemente amenazada la supervivencia tanto de los estadios larvarios como de individuos adultos reproductores, responsables del reclutamiento.

Hasta el inicio del proyecto *Atlas de Distribución de los Anfibios de la Región de Murcia* (Torralva et al. 2005), los estudios sobre las poblaciones de anfibios presentes eran escasos y relativamente antiguos (Hernández-Gil et al. 1993). Aunque proporcionaban una información valiosa, ésta quedaba obsoleta ante los cambios ambientales sufridos en la Región. Dicho *Atlas* es una herramienta básica para la gestión de la batracofauna en la Región; refleja la información obtenida entre 2002 y 2004 en el inventariado de puntos reproductores para 9 especies de anfibios detectadas en la Región. A pesar de haber sido descrita su presencia con anterioridad y del elevado esfuerzo de muestreo realizado en las localidades con citas previas de las mismas, no ha sido confirmada la presencia actual de Gallipato (*P. waltli*) y Ranita meridional (*H. meridionalis*). Ello apuntaría a una probable extinción de sus poblaciones en la Región de Murcia, hipótesis que se ve reforzada por el hecho de que naturalistas que trabajan en las áreas dónde aparecían estas especies (Asociación de Naturalistas de Jumilla) no las han detectado en los últimos 15 años. No obstante, cualquier información relativa a la posible presencia de estas especies sería de gran importancia para poder ratificar esta hipótesis.

A su vez, no ha sido detectada la presencia de las poblaciones de Salamandra común (*S. salamandra*) que estaban citadas en S<sup>a</sup> España con un interés biogeográfico notable debido a su aislamiento. Por otra parte, se ha podido confirmar, mediante análisis de ADN mitocondrial realizados en colaboración con la Estación Biológica de Doñana, la presencia de Sapo bético (*A. dickhilleni*). Si bien, recientemente se ha constatado que en lo relativo a la población de S<sup>a</sup> España de dicha especie, únicamente queda un pequeño grupo poblacional acantonado en la zona norte de dicho espacio. Con muestras analizadas pertenecientes al género *Pelodytes*, todavía no se ha podido confirmar la presencia en la Región de Sápilo moteado ibérico (*P. ibericus*), especie recientemente descrita y próxima geográficamente.

También se han realizado estudios sobre la fenología reproductiva y preferencias de hábitat de la comunidad de anfibios (disponibilidad de bibliografía en SUMA). Se ha observado que determinadas especies presentan un período reproductor y de desarrollo prolongado en la Región (*S. salamandra*, *A. dickhilleni* y *P. perezii*), en contraposición a otras especies cuyos periodos son breves (*B. bufo*, *E. calamita* y *P. punctatus*). Asimismo, los estudios sobre selección de hábitat reproductor realizados muestran como resultado relevante la selección positiva de la Salamandra por reproducirse en cuerpos de agua lénticos (manantiales, fuentes, albercas y bebederos naturalizados usados en prácticas agropecuarias) lo que contrasta con otras zonas peninsulares y puede ser consecuencia de la adaptación de la especie a la aridez y la escasez de cuerpos lóticos.

### Áreas prioritarias y recomendaciones para la conservación de anfibios en Murcia

Una herramienta para evaluar el estatus de conservación de una especie consiste en aplicar los criterios UICN a nivel regional, fundamentados en tendencias numéricas sobre densidades poblacionales, áreas de distribución y estatus del hábitat. En la Región de Murcia, de forma adicional se ha desarrollado una metodología complementaria para cuantificar el riesgo de extinción de las especies de anfibios (Egea-Serrano et al. 2006 *Animal Biodiversity and Conservation*). En ella se incorporan tanto datos referentes a su distribución como a la biología, ecología o singularidad taxonómica de las especies. Los resultados obtenidos muestran a la Salamandra común y a tres de las especies de sapillos (Sápilo pintojo meridional, Sapo partero común y bético), como las especies más amenazadas en la Región. Estas especies deberían incluirse, bajo

criterios científicos, en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas (CREA) de fauna de la Región.

Por otra parte, teniendo en cuenta que la creación de espacios naturales protegidos representa uno de las herramientas de mayor uso en la biología de la conservación, con la información anterior sobre vulnerabilidad se han establecido Áreas Prioritarias de Conservación desde la perspectiva de la batracofauna murciana (mismo trabajo). Muchas de estas áreas se limitan a las formaciones montañosas, zonas con un impacto agrario y turístico menor. Entorno al 50% muestra solapamiento con los espacios protegidos de la Región, ya sean LICs o Espacios Naturales Protegidos. Además, varias de las cuadrículas establecidas coinciden con áreas importantes para la herpetofauna reconocidas en inventarios previamente publicados (Pleguezuelos et al. 2002). No obstante, esta herramienta de gestión ha permitido detectar zonas importantes para los anfibios regionales que gozan de una protección nula.

Es una evidencia que el mantenimiento y el uso racional de fuentes, albercas y bebederos naturalizados es cada vez más problemático. Dado que son ambientes muy importantes para la reproducción de numerosas especies, sería necesario garantizar su recuperación y conservación, así como asegurar una gestión adecuada. Medidas de rehabilitación enfocadas en el mantenimiento de los anfibios de pequeños cuerpos de agua, e incluso la creación de nuevas charcas o pequeñas balsas en ambientes restaurados como canteras abandonadas, ya han sido realizadas satisfactoriamente en diferentes áreas del territorio nacional ([www.lifeanfibios.com](http://www.lifeanfibios.com)). A su vez, los problemas procedentes del uso de dichos cuerpos de agua, como limpiezas periódicas, el lavado de tanques o contenedores agrícolas o el aumento de vertidos, pueden solucionarse, o al menos atenuarse, con medidas sencillas entre las que no debemos olvidar las campañas informativas.

En actuaciones de impacto drástico, como regadíos y urbanizaciones, la solución mayor, si existe, pasa por políticas de crecimiento de las mismas con criterios sostenibles. No obstante, de forma puntual es necesario y urgente aplicar medidas correctoras a dichos proyectos que, al menos, minimicen el impacto sobre los batracios. Estas medidas, de forma muy somera, podrían ir desde el mantenimiento y rehabilitación de los pequeños cuerpos de agua naturales existentes en las áreas impactadas, hasta la aplicación de criterios de accesibilidad para los anfibios en la construcción de balsas de riego. Por desgracia, la estructura de las balsas de riego y su infraestructura derivada cada vez resulta menos adecuada para el conjunto de la fauna silvestre.

El *Libro Rojo de los Vertebrados de la Región de Murcia* (2006) muestra una evaluación del estatus de conservación de las especies regionales que, en opinión de varios autores, debe considerarse como preliminar. Desde 2003, la información publicada relacionada con la distribución, biología y ecología de los anfibios de la Región ha aumentado de forma notable, si bien ésta no fue evaluada para establecer el estatus presentado en dicho *Libro Rojo*. En un trabajo presentado en el XIII Congreso Español de Herpetología (2006) (Munibe 25; Egea-Serrano et al. 2007), se sintetizan las *Tendencias Poblacionales* de las especies presentes en la Región, se cuantifica su grado de *Vulnerabilidad* y se actualiza el *Estatus de Conservación* de a nivel regional. En la Tabla 3.1, se presenta la propuesta de catalogación de las especies para el nuevo CREA (Línea de Investigación en Biología y Conservación de Vertebrados Acuáticos; Dpto Zoología y Antropología Básica, UMU), y los criterios que cumplen para su incorporación al *Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial*. Además dicha propuesta ha sido presentada en el IV Congreso de la Naturaleza de Murcia (Oliva-Paterna et al. 2008).

**Tabla 3.1.** Listado de Especies y propuesta para el nuevo Catálogo Regional de Especies Amenazadas (CREA) realizada por la Línea de Investigación en Biología y Conservación de Vertebrados Acuáticos (Dpto Zoología y Antropología Básica). (DH: Directiva Hábitats, CNEA: Catálogo Nacional de Especies Amenazadas; CB: Convenio de Berna).

	Espece	CREA Propuesta realizada en Oliva-Paterna et al. (2008)	Especial Protección Criterios
<i>Salamandra común</i>	<i>Salamandra salamandra</i>	Vulnerable	CB(III)
<i>Sapo partero bético</i>	<i>Alytes dickhilleni</i>	Vulnerable→En Peligro	DH(IV); CNEA(II); CB(II)
<i>Sapo partero común</i>	<i>Alytes obstetricans</i>	Vulnerable	DH(IV); CNEA(II); CB(II)
<i>Sapillo pintojo meridional</i>	<i>Discoglossus jeanneae</i>	En Peligro	DH(II y IV); CNEA(II); CB(II)
<i>Sapo común</i>	<i>Bufo bufo</i>	Vulnerable	CB(III)
<i>Sapo corredor</i>	<i>Epidalea calamita</i> (= <i>Bufo calamita</i> )	Vulnerable	DH(IV); CNEA(II); CB(II)
<i>Sapillo moteado común</i>	<i>Pelodytes punctatus</i>	Vulnerable	CNEA(II); CB(III)
<i>Sapo de espuelas</i>	<i>Pelobates cultripes</i>	Vulnerable	DH(IV); CNEA(II); CB(II)
<i>Rana común</i>	<i>Pelophylax perezi</i> (= <i>Rana perezi</i> )	--	CB(III)
<i>Gallipato</i>	<i>Pleurodeles waltl</i>	Vulnerable	CB(III)
<i>Ranita meridional</i>	<i>Hyla meridionalis</i>	Vulnerable	DH(IV); CNEA(II); CB(II)

## Las enfermedades emergentes de los anfibios ([www.sosanfibios.org](http://www.sosanfibios.org))

Los anfibios son uno de los grupos animales más amenazados del mundo. La alteración y destrucción de sus hábitats son sus principales amenazas, aunque además, en los últimos años, enfermedades emergentes propias de los anfibios están provocando extinciones masivas de poblaciones y especies en todo el mundo.

Estas enfermedades que afectan a los anfibios, de origen fúngico y vírico, son enfermedades de reciente aparición o cuyo rango de actuación se ha incrementado drásticamente en los últimos años.

Los virus que afectan a los anfibios son muy resistentes y se transmiten con gran facilidad, apareciendo preferentemente en ambientes degradados, pero también en áreas bien conservadas. Generalmente, los individuos mueren sin síntomas externos evidentes, aunque a veces pueden presentar hemorragias locales, úlceras en la piel y agudas necrosis en órganos internos. Algunos de estos virus se introducen en el medio mediante repoblaciones o sueltas de peces, que constituyen eficaces reservorios u hospedadores.

Aunque estos virus producen mortalidades en masa de anfibios, son ciertos hongos recién descubiertos los responsables de la total extinción de poblaciones y especies en muchas partes del mundo.

El hongo que afecta a los anfibios (ya conocido como "el hongo asesino"), *Batrachochytrium dendrobatidis*, pertenece al grupo de los quitridios. Los hongos de este grupo son conocidos desde hace tiempo como parásitos de plantas e invertebrados, pero la nueva especie recién descubierta resulta letal para los anfibios.

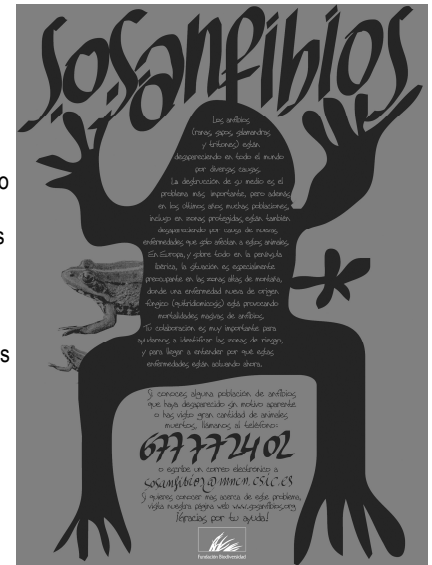
Las poblaciones de anfibios afectadas por la enfermedad que produce este hongo (denominada quitridiomycosis) desaparecen en pocos meses, aunque el medio permanece inalterado. Cuando las zoosporas del hongo entran en contacto con los anfibios, se fijan en la queratina de la piel y, a los pocos días, desarrollan esporangios maduros, que generan un tubo de descarga que perfora la piel del animal infectado para liberar nuevas zoosporas.

La quitridiomycosis se descubrió hace pocos años en Australia y Centroamérica, pero está ya distribuida por gran parte del mundo, incluida España, donde se han registrado varios casos en áreas de montaña.

Aún no sabemos por qué este hongo resulta tan extraordinariamente letal para los anfibios, pero todas las evidencias sugieren que el hombre, en los últimos años, podría estar introduciendo el patógeno en las zonas afectadas. Así, en muchos países se han detectado anfibios infectados en comercios de animales de compañía, animales de laboratorio e incluso en partidas para consumo humano.

Como en cualquier otra enfermedad infecciosa, la principal forma de luchar contra estas enfermedades es evitando que se extiendan. Para ello, debemos limitar al mínimo la manipulación de ejemplares de anfibios, impedir el movimiento no natural de animales entre zonas alejadas y, sobre todo, no introducir nunca ningún animal o planta en el medio natural. También, resulta muy útil aportar datos sobre poblaciones presuntamente afectadas por este problema, así como facilitar ejemplares encontrados muertos para su análisis. Además, debemos evitar que nosotros mismos seamos vectores de transmisión involuntarios de estos nuevos patógenos.

La iniciativa sosanfibios.org, financiada por la Fundación Biodiversidad, pretende, a través de un sitio web, dar a conocer estas nuevas amenazas para los anfibios, así como aportar sugerencias para evitar su dispersión y servir de canal de comunicación entre los investigadores que trabajan con este problema y los interesados en el medio natural.



### Referencias de estudio

- Egea-Serrano A, FJ Oliva-Paterna, D Verdiell, M Tejedo y M Torralva. (2006). Prioridades para la Conservación de Anfibios en Murcia. *Quercus* 239.
- Egea-Serrano A, FJ Oliva-Paterna & M Torralva. 2007. Aplicación de los criterios UICN a la batracofauna de la Región de Murcia (SE Península Ibérica). *Munibe (Suplemento)*, 25: 50-57.

### Referencias de interés

- Bosch J. 2003. Nuevas amenazas para los anfibios: enfermedades emergentes. *Munibe*, 16.
- Campo et al. (2007). La conservación de los anfibios en el Parque Natural de la Sierra de Mariola a través de la gestión del paisaje mediterráneo. *Fundación Llar de Mariola. Banyeres de Mariola. Alicante*.
- Cox et al. (2006). *The Status and Distribution of Reptiles and Amphibians of the Mediterranean Basin*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Díaz-Paniagua C et al. 2005. *Los Anfibios de Doñana. Naturaleza y Parques Nacionales. Serie Técnica*. Ministerio de Medio Ambiente.
- Egea-Serrano, A.; Oliva-Paterna, F.J.; Miñano, P.; Verdiell, D.; de Maya, J.A.; Andreu, A.; Tejedo, M. & Torralva, M. 2005a. Distribución de los anfibios en la Región de Murcia (SE Península Ibérica): Actualización y estado de conservación de localidades reproductoras. *Anales de Biología*, 27.
- Egea-Serrano, A.; Oliva-Paterna, F.J. & Torralva, M. 2005b. Fenología reproductiva de la comunidad de anfibios presente en el noroeste de la Región de Murcia (SE Península Ibérica). *Zoologica Baetica*, 16.
- Egea-Serrano, A.; Oliva-Paterna, F.J. & Torralva, M. 2006c. Amphibians in Murcia Region (SE Iberian Peninsula): conservation status



- and priority areas. *Animal Biodiversity and Conservation*, 29.1.
- Egea-Serrano A, Oliva-Paterna FJ, M Torralva. 2007. Aplicación de los Criterios UICN a la batracofauna de la Región de Murcia. (SE Península Ibérica). *Munibe* (Suplemento) 25.
  - Hernández V, F Dicenta, F Robledano, ML García, MA Esteve, L Ramírez. 1993. Anfibios y Reptiles de la Región de Murcia. Cuadernos de Ecología y Medioambiente. Secretariado de Publicaciones. Universidad de Murcia.
  - Oliva-Paterna FJ, Egea-Serrano A, Verdiell-Cubedo D, M Torralva. 2008. Actualización del Estatus de Conservación y determinación de Áreas prioritarias para Anfibios en la Región de Murcia. IV Congreso de la Naturaleza de la Región de Murcia. Noviembre 2008, Murcia.
  - Pleguezuelos, J.M.; Márquez, R. y 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.
  - Torralva M, FJ Oliva-Paterna, Andreu-Soler A, D Verdiell-Cubedo, PA Miñano & A Egea-Serrano. 2005 Atlas de Distribución de los Anfibios de la Región de Murcia. DGMN. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
  - Robledano F, JF Calvo & V Hernández. 2006. Libro Rojo de los Vertebrados de la Región de Murcia. Dirección General del Medio Natural. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia
  - Stuart SN et al. 2004. Status and trends of Amphibians: Declines and Extinctions Worldwide. *Science*, 306.

### Lecturas recomendadas

Bosch J. (2003). Enfermedades emergentes en Anfibios. *El Ecologista*, 37.

### Guías de campo

Salvador A y M García-París. 2001. Anfibios Españoles. Canseco Editores SL. Talavera de la Reina. Toledo.

Barbadillo LJ et al. 1999. Anfibios y Reptiles de la Península Ibérica. Editorial GeoPlaneta SA. Barcelona.

**Asociación Herpetológica Española** ([www.herpetologica.org](http://www.herpetologica.org))

**Asociación Herpetológica Murciana** ([www.asociacionherpetologicamurciana.org/ahemur](http://www.asociacionherpetologicamurciana.org/ahemur))