

Aplicación de los criterios IUCN a la batracofauna de la Región de Murcia (S.E. Península Ibérica)

Application of IUCN criteria to the batrachofauna in the Murcia Region (S.E. Iberian Peninsula)

ANDRÉS EGEA-SERRANO*, FRANCISCO J. OLIVA-PATERNA & MAR TORRALVA

Departamento de Zoología y Antropología Física. Facultad de Biología. Universidad de Murcia. 30100 Murcia.

*aegea@um.es

RESUMEN

Se analizaron las tendencias poblacionales de las especies de anfibios presentes en la Región de Murcia, a las que posteriormente se les aplicó los criterios IUCN (IUCN, 2001, 2003). Se detectó una disminución significativa en el número de especies por cuadrícula U.T.M. 10x10km, siendo asimismo significativamente menor el área de distribución de las especies *Discoglossus jeanneae*, *Bufo bufo*, *Epidalea calamita* y *Pleurodeles waltl*. En función de su riesgo de extinción han sido identificados los siguientes grupos de especies: DD (*Pleurodeles waltl*); LC (*Pelophylax perezi*); VU*(VU-NT) (*Bufo bufo*, *Epidalea calamita*, *Pelodytes punctatus*, *Pelobates cultripipes*); VU (*Salamandra salamandra*, *Alytes dickhilleni*, *Alytes obstetricans*); EN (*Discoglossus jeanneae*); RE (RE-EN) (*Hyla meridionalis*). La regresión generalizada de la comunidad y la específica, constatada para varias de las especies estudiadas, evidencian la importancia de emprender medidas de gestión orientadas a garantizar su conservación. Adicionalmente, las incertidumbres detectadas en la evaluación del estado de conservación de algunas de las especies destaca la necesidad de abordar este tipo de estudios con información tan completa, actualizada y precisa como sea posible.

PALABRAS CLAVE: Anfibios, conservación, Región de Murcia, IUCN.

ABSTRACT

Populational tendencies of the amphibian species present in the province of Murcia were analysed. Later, IUCN criteria (IUCN, 2001, 2003) were applied to these species. A significant decrease in the number of species per 10x10 km U.T.M. square was detected, and distribution range of the species *Discoglossus jeanneae*, *Bufo bufo*, *Epidalea calamita* and *Pleurodeles waltl* was significantly smaller. The following species groups were identified according to their risk of extinction: DD (*Pleurodeles waltl*); LC (*Pelophylax perezi*); VU*(VU-NT) (*Bufo bufo*, *Epidalea calamita*, *Pelodytes punctatus*; *Pelobates cultripipes*); VU (*Salamandra salamandra*, *Alytes dickhilleni*, *Alytes obstetricans*); EN (*Discoglossus jeanneae*); RE (RE-EN) (*Hyla meridionalis*). The regression of the amphibian community in the Province and the population regression of some of the studied species, point to the importance of developing management measures which guarantee their conservation. Additionally, the uncertainties regarding the conservation status of some of the species emphasize the need to undertake this kind of studies with information that is as complete, updated and precise as possible.

KEY WORDS: Amphibians, conservation, province of Murcia, IUCN.

LABURPENA

Murtziako Lurraldean bizi diren anfibio-espezieek populazio aldetik erakusten dituzten joerak aztertu ondoren, IUCN irizpideak (IUCN, 2001, 2003) aplikatu zitzaizkien. Espezie-kopurua halako jaitiera nabarmen bat antzeman zen U.T.M. (10x10km) lauki bakoitzeko; *Discoglossus jeanneae*, *Bufo bufo*, *Epidalea calamita* eta *Pleurodeles waltl* espezieen distribuzio-eremua nabarmen txikiagoa ere izanik. Desagertze-arriskuaren arabera, ondoko espezie-taldeak identifikatu dira: DD (*Pleurodeles waltl*); LC (*Pelophylax perezi*); VU*(VU-NT) (*Bufo bufo*, *Epidalea calamita*, *Pelodytes punctatus*; *Pelobates cultripipes*); VU (*Salamandra salamandra*, *Alytes dickhilleni*, *Alytes obstetricans*); EN (*Discoglossus jeanneae*); RE (RE-EN) (*Hyla meridionalis*). Komunitatearen atzerakadak eta espeziekoak -ikertutako espezie batzuentzat egiaztatuta- horien kontserbazioa bermatzera bideraturiko kudeaketa-neurriak hartzearen garrantzia jartzen dute agerian. Horrez gain, espezieetako batzuen kontserbazio-egoeraren ebaluazioan antzemandako ziurgabetasunak direla eta, argi eta garbi dago mota horretako azterketei ahalik eta informazioz osatuen, gaurkotuen eta zehatzena erabiliz ekin behar zaiela.

GAKO-HITZAK: Anfibioak, kontserbazioa, Murtziako Lurraldea, IUCN.

INTRODUCCIÓN

Numerosas poblaciones de anfibios en todo el mundo están sufriendo severas regresiones. Aunque parte de estas regresiones pueden corresponder a fluctuaciones demográficas naturales (PECHMAN *et al.*, 1991), son abundantes los estudios que relacionan estos declives con factores antrópicos (SCOCCIANTI, 2001; SEMLITSCH, 2003), tales como

la alteración y destrucción del hábitat, la sobreexplotación, la presencia de enfermedades y el cambio climático (STUART *et al.*, 2004), los cuales pueden actuar sinérgicamente (GARDNER, 2001; BLAUSTEIN & KIESECKER, 2002). Esta situación evidencia la importancia que tiene el estudio de los requerimientos ecológicos de las diferentes especies de anfibios, así como la identificación de su riesgo de extinción, con la finalidad de optimizar el empleo de

los recursos disponibles en programas de conservación y gestión.

La categorización del riesgo de extinción de un taxón mediante la aplicación de los criterios propuestos por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (UICN, 2001) ha sido reconocida como una herramienta de notable utilidad tanto a nivel global como regional (GÄRDENFORS, 2001). Estos criterios proporcionan un sistema estandarizado que puede ser aplicado por diversas personas, facilitando una comparación objetiva entre diversos taxa (LIZANA & MÁRQUEZ, 2002). Estas ventajas han hecho que hayan sido aplicados en la cuenca mediterránea tanto a escala mediterránea (Cox *et al.*, 2006) como nacional (PLEGUEZUELOS *et al.*, 2002) y regional (FRANCO & RODRÍGUEZ, 2001; VIADA, 2006).

La Región de Murcia, localizada en el sureste de la Península Ibérica, se ubica en uno de los territorios de la Región Mediterránea que mayor riqueza específica y grado de endemividad muestra en relación a las especies de anfibios presentes (BORKIN, 1999). Sin embargo, a pesar de esta importancia, en esta región sólo se ha realizado una aproximación a la aplicación de los criterios UICN (UICN, 2001) a las especies de anfibios en el *Libro Rojo de los Vertebrados de la Región de Murcia* (ROBLEDANO *et al.*, 2006). Desde el año 2003, el número de publicaciones relacionadas con la distribución y biología de los anfibios en la Región de Murcia ha aumentado (MIÑANO *et al.*, 2003; EGEE-SERRANO, 2005; EGEE-SERRANO *et al.*, 2005a, 2005b, 2005c, 2005d, 2005e; EGEE-SERRANO *et al.*, 2006a, 2006b, 2006c; TORRALVA *et al.*, 2005). Sin embargo, esta información no ha sido considerada en la aplicación de los criterios UICN (UICN, 2001) realizada en dicho *Libro Rojo* (ROBLEDANO *et al.*, 2006). A pesar de su valor como referente, el estatus de conservación identificado en esta obra para la batracofauna de la Región de Murcia debe considerarse preliminar, resultando imprescindible profundizar en el análisis del riesgo de extinción de este grupo. Los objetivos planteados en el presente trabajo son realizar, en primer lugar, una aproximación a las tendencias poblacionales de las diferentes especies de anfibios en la Región de Murcia y, en segundo lugar, estimar el riesgo de extinción relativo de las especies estudiadas mediante la aplicación de los criterios UICN (UICN, 2001), comparando los resultados obtenidos con los presentados en el *Libro Rojo* (ROBLEDANO *et al.*, 2006).

MATERIAL Y MÉTODOS

El área de estudio se restringe a la Región de Murcia (S.E. Península Ibérica). Este territorio, con una superficie aproximada de 11320 km² (SÁNCHEZ *et al.*, 2002), representa una de las regiones más áridas de la Península Ibérica (VIDAL-ABARCA *et al.*, 1987). En ella ha sido descrita la presencia de dos especies de urodelos y nueve especies de anuros (HERNÁNDEZ-GIL *et al.*, 1993; EGEE-SERRANO *et al.* 2005a, 2005b, TORRALVA *et al.*, 2005).

El análisis de las tendencias poblacionales de las especies de anfibios se realizó sobre la base de su distribución pretérita (anterior al año 2002, según PLEGUEZUELOS *et al.* (2002)) y actual (posterior al año 2002, según ESCORIZA (2004) y EGEE-SERRANO *et al.* (2005a, 2005b).

Se ha obtenido para ambas distribuciones el número de especies por cuadrícula U.T.M. 10x10 km, la extensión de la presencia (EP) (UICN, 2001), el área de ocupación (AO) (UICN, 2001) y el número de cuadrículas U.T.M. 10x10 km ocupadas por cada especie. Las diferencias en el número medio de especies por cuadrícula y en el número de cuadrículas ocupadas por cada especie para ambas distribuciones se han analizado mediante el test de Mann-Whitney. Adicionalmente se ha analizado la independencia entre la distribución actual y la pretérita mediante la prueba de la χ^2 . Mediante el test t-Student se han estudiado las diferencias existentes en función de las distribuciones consideradas para la EP y el AO promedio del total de especies estudiadas.

Los análisis estadísticos se han realizado mediante el paquete estadístico SPSS® v.11.0, seleccionándose un nivel de significación del 5%.

Para la evaluación del riesgo de extinción actual de cada especie se han aplicado las *Directrices para emplear los criterios de la Lista Roja de la UICN a nivel nacional y regional*, Versión 3.0 (UICN, 2003). Dado que no se dispone de datos referentes al tamaño de las poblaciones de las diferentes especies estudiadas ni se ha podido realizar un análisis cuantitativo del riesgo de extinción en estado silvestre, no se han aplicado los criterios A, C, D y E (UICN, 2001). Para la aplicación del criterio B (UICN, 2001), basado fundamentalmente en aspectos corológicos, se han utilizado las áreas de ocupación y la extensión de la presencia actuales, así como el número de localidades donde se ha detectado la presencia de cada especie. Este número se ha determinado sobre la base de las citas recogidas en la base de datos elaborada por la Línea de Investigación *Conservación de Vertebrados Acuáticos* del Departamento de Zoología y

Antropología Física de la Universidad de Murcia. La definición de localidad concuerda con la presentada por las guías para la aplicación de los criterios UICN (UICN, 2001, 2003).

Con objeto de reducir el error derivado de una posible incertidumbre en los parámetros utilizados para la aplicación los criterios, se ha optado por una doble catalogación (*conservadora* y *no conservadora*, menos restrictiva) de cada una de las especies estudiadas (*sensu* UICN 2001). Tras la evaluación del posible efecto rescate, ambas catalogaciones se han utilizado finalmente para el establecimiento del riesgo de extinción de las especies estudiadas.

RESULTADOS

El análisis de tendencias poblacionales muestra diferencias significativas entre la distribución pretérita y actual en función del promedio total de especies de anfibios por cuadrícula (U = 8806; P = 0,0001), siendo mayor en el primer caso (2,23 ± 1,49 especies/cuadrícula U.T.M. 10x10 km) que en el segundo (1,55 ± 1,30 especies/cuadrícula U.T.M. 10x10 km). A su vez, las distribuciones de frecuencias de las cuadrículas muestreadas en función del número de especies citadas en las mismas (figura 1) se muestran diferentes significativamente entre los datos actuales y pretéritos ($\chi^2_9 = 6,113$; P = 0,002), siendo el porcentaje de cuadrículas con 0 ó 1 especie citada mayor en la actualidad (figura 1).

En el estudio específico realizado, las especies *Salamandra salamandra*, *Alytes dickhilleni* y *Pelodytes punctatus* muestran un aumento en el número de cuadrículas con su presencia. Para las restantes especies se ha registrado una disminución en el número de cuadrículas donde han sido citadas. Sin embargo, estas variaciones únicamente resultan significativas (P < 0,05) en el caso de *Discoglossus jeanneae*, *Bufo bufo*, *Epidalea calamita* y *Pleurodeles waltl* (tabla I), lo que se traduce también en diferencias significativas en los parámetros EP y AO (tabla I).

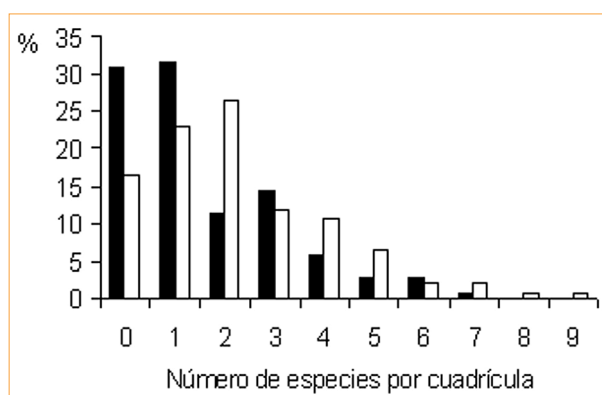


Figura 1. Distribución de frecuencias (%) del número de especies de anfibios por cuadrícula U.T.M. 10x10 km en función de la distribución pretérita (barras blancas) y actual (barras negras) detectada en la Región de Murcia.

Figure 1. Distribution of relative frequencies of number of amphibian species per 10x10 km U.T.M. square for past (white bars) and current distribution (black bars) detected in the Province of Murcia.

Especie	Distribución actual			Distribución pretérita			Test U Mann-Whitney	
	Extensión presencia (km ²)	Área ocupación (km ²)	Número cuadrículas U.T.M. 10x10 km	Extensión presencia (km ²)	Área ocupación (km ²)	Número cuadrículas U.T.M. 10x10 km	U	P
<i>S. salamandra</i>	535,5	000	8	1447,8	700	7	11476	0,791
<i>A. dickhilleni</i>	759,3	1100	11	1287,5	1000	10	11476	0,821
<i>A. obstetricans</i>	602	700	7	1118	1300	13	11096	0,166
<i>D. jeanneae</i>	100	100	1	1823,8	1000	10	10868	0,006
<i>B. bufo</i>	8889,4	2900	29	13656,3	6300	63	9044	0,0001
<i>E. calamita</i>	11739,2	4600	46	14166,7	7600	76	9044	0,0001
<i>P. punctatus</i>	11438,4	3100	31	9935,8	2400	24	11020	0,298
<i>P. cultripis</i>	4069	1200	12	3645,3	2200	22	10792	0,069
<i>P. perezii</i>	12555,2	9300	93	13843,5	10200	102	10944	0,340
<i>P. waltl</i>	0	0	0	5889,6	1200	12	10640	0,0001
<i>H. meridionalis</i>	0	0	0	91,3	200	2	11400	0,157

Tabla I. Extensión de la presencia y área de ocupación de las especies de anfibios de la Región de Murcia (distribución pretérita y actual). Se presenta el resultado del test de Mann-Whitney.

Table I. Extent of occurrence and area of occupancy of amphibian species present in Murcia Region (past and current distribution). Mann-Whitney test result is presented.

Para el total de especies, no se han detectado diferencias significativas respecto a los promedios de la EP y AO en función de la distribución actual (EP_{Total} = 5058 ± 1722,9 km²; AO_{Total} = 2163,6 ± 841,9 km²) y pretérita (EP_{Total} = 6082,3 ± 1723,9 km²; AO_{Total} = 3090,9 ± 1006,4 km²) (t-Student EP: t₂₀ = -0,419, P = 0,680; t-Student AO: t₂₀ = -0,707, P = 0,488).

La tabla II presenta las categorías de la UICN (UICN, 2001) a las que han sido asignadas las especies presentes en la Región de Murcia. En función de la evaluación realizada sobre su distribución actual, a excepción de *Pelophylax perezii* (LC) y *Pleurodeles waltl* (DD), todas las especies muestran un riesgo de extinción elevado: 36,36% VU*(VU-NT), 27,27% VU, 9,09% EN y 9,09% RE(RE-EN).

Especie	Clasificación	Criterios	Fase I	Efecto Rescate	Estatus Regional	Estatus Nacional	Estatus Mediterráneo
<i>S. salamandra</i>	Clasificación no conservadora	B1 a,b(i, ii, iii, iv, v), c(iv) + B2 a,b(i, ii, iii, iv, v), c(iv)	VU	No	VU	VU A2ce+B1ab	LC
	Clasificación conservadora	B1 a,b(iii) + B2 a,b(iii)	VU				
<i>A. dickhilleni</i>	Clasificación no conservadora	B1 a,b(i, ii, iii, iv, v), c(iv) + B2 a,b(i, ii, iii, iv, v), c(iv)	VU	No	VU	VU B1ab+2cd	VU B2ab(iii, iv)
	Clasificación conservadora	B1 a,b(iii) + B2 a,b(iii)	VU				
<i>A. obstetricans</i>	Clasificación no conservadora	B1 a,b(i, ii, iii, iv, v), c(iv) + B2 a,b(i, ii, iii, iv, v), c(iv)	VU	No	VU	NT	LC
	Clasificación conservadora	B1 a,b(iii) + B2 a,b(iii)	VU				
<i>B. bufo</i>	Clasificación no conservadora	B 1 b(iii, iv, v), c (iv)	VU	No	VU* (VU-NT)	LC	LC
	Clasificación conservadora	B 1 b(iii)	NT				
<i>E. calamita</i>	Clasificación no conservadora	B 1 b(iii, iv, v), c (iv)	VU	No	VU* (VU-NT)	LC	LC
	Clasificación conservadora	B 1 b(iii)	NT				
<i>D. jeanneeae</i>	Clasificación no conservadora	B1 a,b (i, ii, iii), c(iv) + B2 a,b(i, ii, iii), c(iv)	EN	No	EN	NT	NT
	Clasificación conservadora	B1 a,b (iii) + B2 a,b(iii)	EN				
<i>P. punctatus</i>	Clasificación no conservadora	B 1 b(iii, iv, v), c (iv)	VU	No	VU* (VU-NT)	LC	LC
	Clasificación conservadora	B 1 b(iii)	NT				
<i>P. cultripes</i>	Clasificación no conservadora	B 1 b(iii, iv, v), c (iv)	VU	No	VU* (VU-NT)	LC	NT
	Clasificación conservadora	B 1 b(iii)	NT				
<i>P. perezi</i>	Clasificación no conservadora		LC	Si	LC	LC	LC
	Clasificación conservadora		LC				
<i>H. meridionalis</i>	Clasificación no conservadora		RE	No	RE (RE-EN)	NT	LC
	Clasificación conservadora	B1 a,b(iii)	EN				
<i>P. waltl</i>			DD	No	DD	NT	NT

Tabla II. Estatus de conservación de las especies presentes en la Región de Murcia. Se presentan los criterios y categorías de amenaza para las especies estudiadas establecidos a nivel mediterráneo (Cox *et al.*, 2006) y nacional (Pleguezuelos *et al.*, 2002).

Table II. Conservation status of amphibian species present in Murcia Region. Criteria and threat categories for the studied species established at Mediterranean (Cox *et al.*, 2006) and national level (Pleguezuelos *et al.*, 2002) are presented.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos sobre la tendencia de la comunidad de anfibios de la Región revelan una disminución significativa en el número de especies por cuadrícula U.T.M. 10x10 km y, atendiendo a la distribución actual, una dominancia de aquellas cuadrículas donde no se han detectado anfibios o sólo se ha confirmado la presencia de una única especie. Todo ello sugiere una regresión generalizada del este componente faunístico en la totalidad del territorio regional.

La Región de Murcia actualmente está sometida a un severo proceso de degradación medioambiental, como consecuencia principalmente de la proliferación de explotaciones intensivas ganaderas (MARTÍNEZ, 2003), de un crecimiento urbanístico notable (GARCÍA & GARCÍA, 2003) y de la sustitución de las prácticas agrícolas tradicionales de secano por explotaciones extensivas de regadío (MARTÍNEZ & ESTEVE, 2003). Las especies de anfibios presentes en la Región seleccionan, o al menos utilizan en gran medida, como hábitat reproductor arroyos, cursos intermitentes o pequeños cuerpos de agua utilizados en las prácticas agropecuarias tradicionales (EGEE-SERRANO *et al.*, 2005b, 2005e, 2005f; EGEE-SERRANO *et al.*, 2006a). Adicionalmente, son en estos cuerpos de agua donde varias especies presentan

sus mayores densidades larvarias (EGEE-SERRANO *et al.*, 2005d). Los factores responsables de la degradación medioambiental señalados implican la modificación o destrucción de estos cuerpos de agua, así como la alteración de los diferentes hábitats terrestres, lo que podría explicar los resultados obtenidos en el presente trabajo. Asimismo, esta degradación o desaparición de cuerpos de agua y la alteración de los hábitats terrestres serían también responsables de la disminución detectada en el área de distribución de *Discoglossus jeanneeae*, *Bufo bufo*, *Epidalea calamita* y *Pleurodeles waltl*; ya que estos factores se han descrito como responsables de la regresión de estas especies a escala nacional (PLEGUEZUELOS *et al.*, 2002).

En relación al riesgo de extinción, de las 11 especies de anfibios descritas en la Región de Murcia, nueve (81,82%) son consideradas como Casi Amenazadas o presentan un riesgo de extinción superior. Esta valoración resalta el elevado riesgo de extinción que actualmente muestra este componente en comparación con las evaluaciones realizadas a nivel mediterráneo y nacional (tabla II). A su vez, estos resultados difieren notablemente de los presentados en ROBEDANO *et al.* (2006), donde se considera que no se dispone de información adecuada para la aplicación de criterios UICN (UICN, 2001) para el 72,7% de las especies de anfibios de la Región. Aunque la tendencia a evaluar un taxón

como Datos Insuficientes (DD) puede ser importante (IUCN, 2004), la UICN destaca la necesidad de emplear cualquier información disponible para la evaluación de su riesgo de extinción (IUCN, 2001; IUCN, 2004). Sin embargo, en la evaluación del riesgo de extinción sobre la batracofauna murciana realizada en ROBLEDANO *et al.* (2006) no se ha considerado la creciente información recientemente publicada sobre la misma. Así, éste podría ser uno de los factores que han conllevado a la importante discrepancia entre ambos resultados.

Respecto a las especies catalogadas en ROBLEDANO *et al.* (2006), únicamente el riesgo de extinción valorado para *Alytes dickhilleni* (VU) coincide con los resultados expuestos en el presente trabajo. En el caso de *Pleurodeles waltl*, la controversia existente sobre su distribución regional (EGEA-SERRANO *et al.*, 2005a), así como la ausencia de estudios sobre el estado de sus poblaciones han sido las causas de considerar los datos actuales como deficientes para su catalogación. Son necesarios estudios orientados a establecer la distribución real de la especie en el área de estudio para poder establecer con el mayor rigor posible su riesgo de extinción ya que, en nuestra opinión, la catalogación de Vulnerable presentada por ROBLEDANO *et al.* (2006) podría ser imprecisa. Otra especie que muestra gran disparidad entre la evaluación aquí presentada y la realizada en el *Libro Rojo* es *Hyla meridionalis*. Desde la década de 1980 no se ha confirmado la presencia de esta especie lo que, sumado a la notable destrucción del hábitat en los núcleos donde fue citada, podría indicar su desaparición de la fauna murciana (EGEA-SERRANO *et al.*, 2005a, 2005b; MARTÍNEZ, *com. pers.*). Este aspecto también se expone en el *Libro Rojo de los Vertebrados de la Región de Murcia* (ROBLEDANO *et al.*, 2006). Sin embargo, la catalogación asignada en éste es la de Vulnerable, hecho que resulta incongruente y subestimaría el riesgo de desaparición real de la especie. Así, la evaluación registrada en el presente trabajo (RE(RE-EN)) representaría un reflejo más realista del estado crítico de la misma.

EGEA-SERRANO *et al.* (2006b) evaluaron el riesgo de extinción de las especies descritas en la Región de Murcia (excepto *Hyla meridionalis* y *Pleurodeles waltl*) sobre la base de sus características morfológicas, biológicas y ecológicas. En este trabajo, las especies más amenazadas fueron *Discoglossus jeanneae*, *Alytes dickhilleni*, *Alytes obstetricans* y *Salamandra salamandra*, las cuales han resultado presentar asimismo los mayores riesgos de extinción mediante la aplicación de los criterios UICN. Este hecho sugiere que la metodología propuesta por EGEA-SERRANO *et al.* (2006b) podría ser considerada

como una alternativa eficaz para evaluar el riesgo de extinción de un taxón cuando la aplicación de los criterios UICN no es viable.

Finalmente, cabe destacar que la regresión detectada en la comunidad de anfibios de la Región de Murcia y la existencia de especies expuestas a un elevado riesgo de extinción evidencia la urgencia que presenta el adoptar medidas orientadas a garantizar la conservación de este grupo faunístico. Entre otras, la recuperación y conservación de las prácticas agropecuarias tradicionales (SCOCCIANI, 2001) permitiría el mantenimiento de hábitats terrestres y acuáticos que favorecen la colonización y el flujo genético entre poblaciones, aspecto esencial en su conservación (SEMLITSCH, 2002). Por otra parte, las incertidumbres detectadas en relación al riesgo de extinción regional de diversas especies señalan la importancia que presenta la utilización de información completa y actualizada para la aplicación de los criterios UICN (IUCN, 2001).

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los miembros de la Línea de *Investigación Conservación de Vertebrados Acuáticos* del Departamento de Zoología y Antropología Física de la Universidad de Murcia su ayuda durante la realización del presente estudio. Asimismo agradecemos a Roque Martínez sus comentarios sobre la herpetofauna y medio ambiente de la Comarca del Altiplano de la Región de Murcia. A. Egea-Serrano disfruta de una Beca Predoctoral Caja de Ahorros del Mediterráneo.

BIBLIOGRAFÍA

- BLAUSTEIN, A.R. & KIESECKER, J.M. 2002. Complexity in conservation: lessons from the global decline of amphibian populations. *Ecology Letters*, 5: 597-608.
- BORKIN, L.J. 1999. Distribution of Amphibians in North Africa, Europe, Western Asia, and the Former Soviet Union. In: *Patterns of Distribution of Amphibians. A Global Perspective*. Duellman, W.E. (Ed.): 329-420. The Johns Hopkins University Press. Baltimore.
- COX, N., CHANSON, J. & STUART, S. 2006. *El estado de conservación y la distribución geográfica de reptiles y anfibios en la cuenca del Mediterráneo*. UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido.
- EGEA-SERRANO, A. 2005. *La Comunidad de Anfibios de la Comarca del Noroeste de la Región de Murcia (SE Península Ibérica): Patrón de Distribución y Estrategia Reproductora*. Tesis de Licenciatura Inédita. Universidad de Murcia. Murcia.

- EGEE-SERRANO, A., VERDIELL, D.; DE MAYA, J.A., MIÑANO, P., ANDREU, A., OLIVA-PATERNA, F.J. & TORRALVA, M. 2005a. 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.
- EGEE-SERRANO, A.; OLIVA-PATERNA, F.J., MIÑANO, P., VERDIELL, D., DE MAYA, J.A., ANDREU, A., TEJEDO, M. & TORRALVA, M. 2005b. Actualización de la distribución de los anfibios de la Región de Murcia (SE Península Ibérica). *Anales de Biología*, 27: 53-62.
- EGEE-SERRANO, A.; OLIVA-PATERNA, F.J. & TORRALVA, M. 2005c. Caracterización altitudinal de la comunidad de anfibios de la Región de Murcia (SE Península Ibérica). *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 16: 15-18.
- EGEE-SERRANO, A., OLIVA-PATERNA, F.J. & TORRALVA, M. 2005d. Fenología reproductiva de la comunidad de anfibios presente en el noroeste de la Región de Murcia (SE Península Ibérica). *Zoologica Baetica*, 16: 59-72.
- EGEE-SERRANO, A., OLIVA-PATERNA, F.J. & TORRALVA, M. 2005e. Selección de hábitat reproductor por *Rana perezi* Seoane, 1885 en el NO de la Región de Murcia (SE Península Ibérica). *Revista Española de Herpetología*, 19: 113-125.
- EGEE-SERRANO, A., OLIVA-PATERNA, F.J. & TORRALVA, M. 2006a. Breeding habitat selection of *Salamandra salamandra* (Linnaeus, 1758) in the most arid zone of its European distribution range: application to conservation management. *Hydrobiologia*, 560: 363-371.
- EGEE-SERRANO, A., OLIVA-PATERNA, F.J. & TORRALVA, M. 2006b. Amphibians in Murcia Region (SE Iberian Peninsula): conservation status and priority areas. *Animal Biodiversity and Conservation*, 29: 33-41.
- EGEE-SERRANO, A., OLIVA-PATERNA, F.J., TEJEDO, M. & TORRALVA, M. 2006c. Analysis of breeding habitat selection of an endangered species in the most arid zone of its distribution range: the case of *Alytes dickhilleni* Arntzen & García-París, 1995. *Acta Herpetologica*, 1: 81-94.
- 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.
- FRANCO, A. & RODRÍGUEZ, M. 2001. *Libro Rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.
- GARCÍA, A. & GARCÍA, L. 2003. Uso turístico del litoral murciano. In: *Los Recursos Naturales de la Región de Murcia. Un Análisis Interdisciplinar*. Esteve, M.A.; Lloréns, M. & Martínez, C. (Eds.): 395-403. Universidad de Murcia, Murcia.
- GÄRDENFORS, U. 2001. Classifying threatened species at national versus global levels. *Trends in Ecology & Evolution*, 16(9): 511-516.
- GARDNER, T. 2001. Declining amphibian populations: a global phenomenon in conservation biology. *Animal Biodiversity and Conservation*, 24: 25-44.
- IUCN. 2004. *Guidelines for using the IUCN Red List Categories and Criteria*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- LIZANA, M. & MÁRQUEZ, M. 2002. Nuevas categorías UICN y "Ficha Estado de Conservación" de los Anfibios y Reptiles españoles. In: *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Pleguezuelos, J.M.; Márquez, R. & Lizana, M. (Eds.): 33-40. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española, Madrid.
- MARTÍNEZ, J.M. 2003. La ganadería desde mediados del siglo XIX. In: *Los Recursos Naturales de la Región de Murcia. Un Análisis Interdisciplinar*. Esteve, M.A.; Lloréns, M. & Martínez, C. (Eds.): 208-212. Universidad de Murcia, Murcia.
- MARTÍNEZ, J. & ESTEVE, M.A. 2003. Dinámica y sostenibilidad ambiental de los regadíos murcianos. In: *Los Recursos Naturales de la Región de Murcia. Un Análisis Interdisciplinar*. Esteve, M.A.; Lloréns, M. & Martínez, C. (Eds.): 213-225. Universidad de Murcia, Murcia.
- MIÑANO, P.; EGEE, A., OLIVA-PATERNA, F.J. & TORRALVA, M. 2003. Hábitat reproductor de *Salamandra salamandra* (Linnaeus, 1758) en el Noroeste de la Región de Murcia (SE Península Ibérica): Distribución actualizada. *Anales de Biología*, 25: 203-205.
- PECHMAN, J.H.K., SCOTT, D.E., SEMLITSCH, R.D., CALDWELL, J.P., VITT, L.J. & GIBBONS, J.W. 1991. Declining amphibian populations: the problem of separating human impacts from natural fluctuations. *Science*, 253: 892-895.
- 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.
- ROBLEDANO, F., CALVO, J.F. & HERNÁNDEZ-GIL, V. (cómite redactor). 2006. *Libro Rojo de los vertebrados de la Región de Murcia*. Consejería de Industria y Medio Ambiente. Dirección General del Medio Natural. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
- SÁNCHEZ, P., GUERRA, P. & CARRIÓN, M.A. 2002. *Libro Rojo de la flora silvestre protegida de la Región de Murcia*. Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente. Dirección General del Medio Natural. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

- SCOCCIANI, C. 2001. *Amphibia: aspetti di ecologia della conservazione [Amphibia: Aspects of Conservation Ecology]*. Editore Guido Persichino Grafica. Firenze.
- SEMLITSCH, R.D. 2002. Critical elements for biologically based recovery plans of aquatic-breeding amphibians. *Conservation Biology*, 16: 619-629.
- SEMLITSCH, R.D. 2003. Introduction: general threats to amphibians. In: *Amphibian Conservation*. Semlitsch, R.D. (Ed.): 1-7. Smithsonian, Washington.
- STUART, S.N.; CHNASON, J.S.; COX, N.A., YOUNG, B.E., RODRIGUEZ, A.S.L., FISCHMAN, D.L. & WALLER, R.M. 2004. Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide. *Science*, 306: 1783-1786.
- TORRALVA, M., OLIVA-PATERNA, F.J., EGEEA-SERRANO, A.; MIÑANO, P.A., VERDIELL, D., DE MAYA, J.A. & ANDREU, A. 2005. *Atlas de distribución de los anfibios de la Región de Murcia*. Consejería de Industria y Medio Ambiente. Dirección General del Medio Natural. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
- UICN. 2001. *Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1*. Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN. UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido.
- UICN. 2003. *Directrices para emplear los Criterios de la Lista Roja de la UICN a nivel regional: Versión 3.0*. Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN. UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido.
- VIADA, C. 2006. *Libro Rojo de los Vertebrados de las Baleares*. Conselleria de Medi Ambient, Govern de les Illes Balears.
- VIDAL-ABARCA, M.R., MONTES, R., RAMÍREZ-DÍAZ, L. & SUÁREZ, M.L. 1987. El clima de la Cuenca del Río Segura (S.E. de España): Factores que lo controlan. *Anales de Biología*, 12: 11-28.