

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE ENCLAVES ACUÁTICOS EN LA SIERRA DE LOS FILABRES (ALMERÍA): IMPLICACIONES PARA LOS ANFIBIOS

EMILIO GONZÁLEZ MIRAS, JOAQUÍN VALERO Y JUAN CARLOS NEVADO

Dpto. de Flora y Fauna, Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, C. R. Oliveros, bl. Singular, 04071, Almería, e-mail: gmiras@cajamar.es

INTRODUCCIÓN

El declive de las poblaciones de anfibios es un hecho ya confirmado a escala global (Houlahan *et al.*, 2000), fenómeno para el que España no se ha mantenido al margen (Barbadillo y García-Paris, 1991; Márquez y Lizana, 1993; SCV, 1995; Martínez-Solano *et al.*, 2001; Marco *et al.*, 2002). En nuestro país, las principales causas que se han propuesto para explicar este declive son, entre otras, la destrucción y/o transformación de los hábitats (incendios, repoblaciones, desecación, etc.), la introducción de especies alóctonas, el aumento de la radiación UV, los atropellos y la pérdida o alteración de los medios acuáticos. Este último factor constituye una de las principales amenazas para la supervivencia de los anfibios, dado que dependen de tales ámbitos para poder completar su ciclo biológico.

Aunque en Almería ha sido escasamente tratado el estudio de la conservación y la distribución de los anfibios, una serie de trabajos previos apuntan la existencia de poblaciones relictas de una nueva especie, el Sapo partero bético (*Alytes dickhilleni*; Arntzen y García-Paris, 1995), en las Sierras de Los Filabres y Gádor (Antúnez *et al.*, 1988; Real *et al.*, 1992; García-Paris *et al.*, 1993; Márquez *et al.*, 1994). Tal especie ha sido considerada por estos autores como en peligro de extinción en ambas sierras, debido principalmente a la escasez de medios acuáticos, siendo por ello necesario actuar con objeto de impedir que la especie desaparezca (García-Paris y Arntzen, 1997). Los datos aportados en los trabajos mencionados, junto a la falta de información acerca de los anfibios en la Sierra de Los Filabres, hicieron que desde la Consejería de Medio Ambiente (Junta de Andalucía) se decidiese realizar una serie de actuaciones encaminadas a la conservación de este grupo faunístico. Ello ha permitido obtener un inventario de los diferentes enclaves acuáticos y sus amenazas, así como conocer la distribución de los anfibios de esta sierra.

En el presente trabajo se aportan datos sobre el tipo de puntos de agua presentes en la Sierra de Los Filabres, estado de conservación, amenazas y sus anfibios asociados, prestando especial atención al Sapo partero bético. También se citan brevemente algunas de las actuaciones que

la Consejería de Medio Ambiente (Junta de Andalucía) ha realizado para la recuperación de estas áreas húmedas para los anfibios.

ÁREA DE ESTUDIO

La Sierra de Los Filabres se encuentra situada en el centro-oeste de la provincia de Almería (Fig. 1). Con una superficie de 180.000 ha y una altura máxima de 2.168 m s. n. m., es el macizo montañoso más extenso de la provincia. Geológicamente pertenece a los complejos Nevado-Filábride y Alpujarride. El primero se caracteriza por la abundancia de rocas ácidas (micaesquistos, cuarcitas, gneis) y el segundo por una base dendrítica (filitas y cuarcitas), coronada por un depósito superior carbonatado (calizas y dolomías) (IGME, 1982).

Bioclimáticamente, en esta sierra se presentan los termotipos Meso, Supra y Oromediterráneo, con ombrotipos que van desde el Semiárido en las zonas más bajas, hasta el Húmedo en las cotas más elevadas, donde las precipitaciones en forma de nieve son frecuentes durante el invierno. El área de estudio se incluye dentro de la provincia Bética, con dos subsectores que quedan delimitados por los materiales geológicos y por las distintas comunidades vegetales, el Serrano-Bacense y el Filábrico (Navarro y Valle, 1999). Mas detalles sobre estas comunidades vegetales pueden encontrarse en Pallares (1991).

En la actualidad y al igual que ha sucedido con otras montañas del sur peninsular, la Sierra de Los Filabres ha sufrido un intenso proceso de despoblamiento que tuvo su origen en las importantes migraciones que se produjeron a partir de los años sesenta. Este éxodo fue la causa de que muchas de las estructuras tradicionales usadas para almacenar agua fueran abandonadas, desapareciendo así gran parte de los recursos acuáticos potenciales para la reproducción de anfibios (García-Paris *et al.*, 1993; Sanchez Quirante, 1998).

METODOLOGÍA

Previamente a la puesta en marcha del protocolo de muestreo, fue elaborado un listado de los enclaves acuáticos a visitar y los itinerarios a seguir, utilizando para ello las hojas cartográficas del Instituto Geográfico Nacional 1:25.000 y los mapas 1:50.000 del Servicio Cartográfico del Ejército, así como la información aportada por los agentes forestales locales.

Una vez planificado el trabajo de campo, éste fue llevado a cabo mensualmente entre febrero de 2000 y agosto de 2001, con especial dedicación durante la época de cría (generalmente en otoño y primavera). La unidad cartográfica elegida fue la cuadrícula UTM 5 x 5 km, tamaño de malla que ha sido utilizado para otros atlas regionales (Polls, 1985; Esteban *et al.*, 1994). Durante la toma de datos, además de la atención prestada a los puntos de agua aún existentes, fueron también visitados antiguos enclaves actualmente desaparecidos y asociados a actividades humanas (acequias, albercas, pozos, etc.), valorándose su estado de conservación, factores de deterioro y potencial utilización por parte de los anfibios. Se intentó emplear el mismo esfuerzo de muestreo para cada una de las cuadrículas objeto de estudio.

Se consideró un enclave como potencialmente apto para la reproducción, cuando mantuvo cierta cantidad de agua durante algún tiempo (más de un mes) y su acceso era posible para los anfibios.

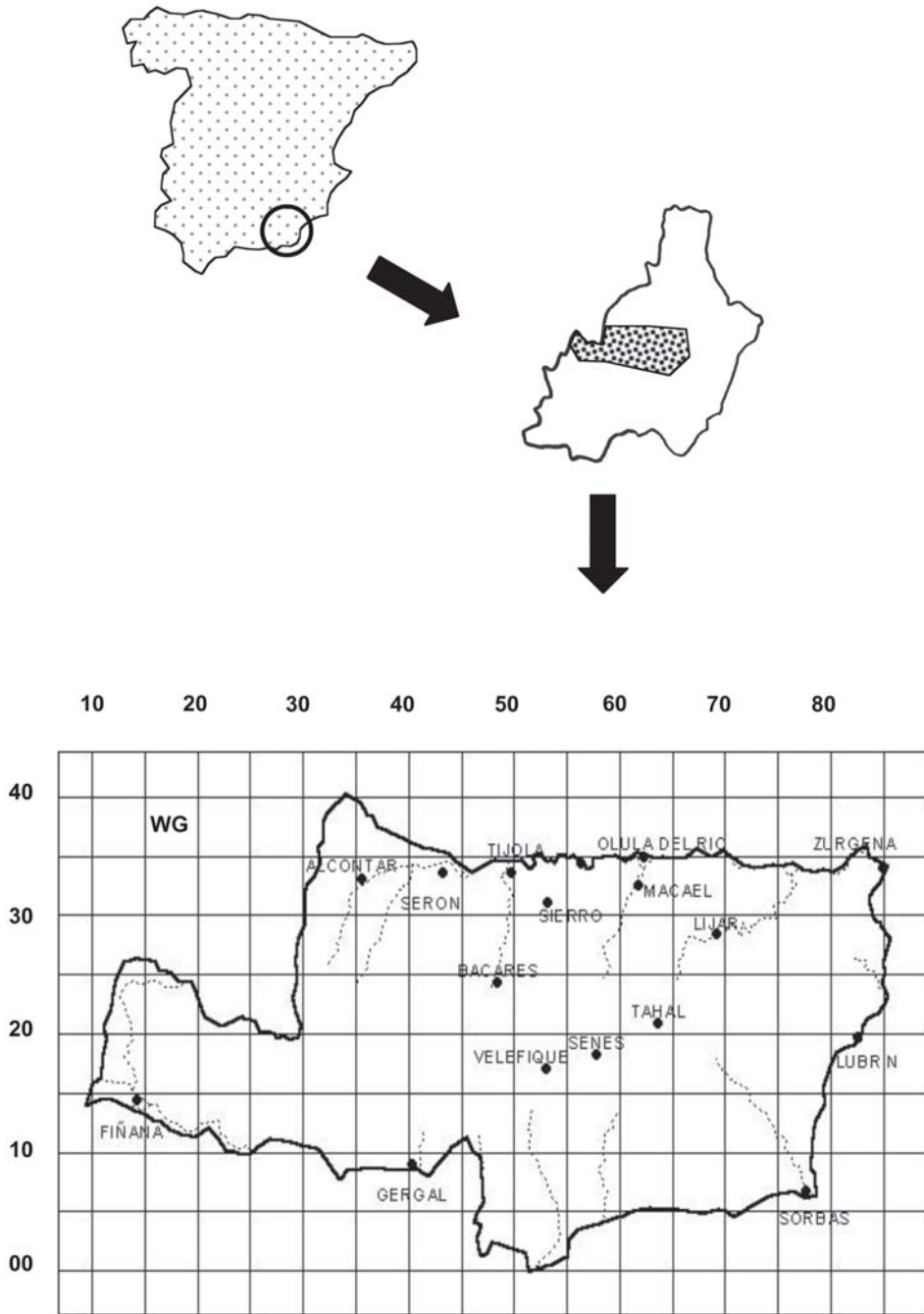


FIG. 1.- Localización y principales características geográficas de la Sierra de Los Filabres.

Para la localización de las especies se muestreó cada uno de los puntos de agua visualmente y con una manga, lo que sirvió principalmente para la localización de puestas y larvas. La búsqueda se completó con observaciones en los alrededores (piedras, troncos, vegetación, etc.), con objeto de detectar ejemplares adultos. La mayoría de los enclaves fue visitado más de dos veces, incluyendo para muchos de ellos una inspección nocturna, intervalo en el que aumenta la posibilidad de localizar adultos. Metodología de muestreo para anfibios puede ser consultada en Arnold y Burton (1987), Gracia y Pleguezuelos (1990) y Barbadillo *et al.* (1999).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Enclaves acuáticos

En Almería, la escasez de agua ha sido uno de los problemas principales para el hombre, de modo que cualquier nacimiento de agua ha sido aprovechado desde antiguo (Gil Albarracín, 1992) y suele tener asociadas infraestructuras para el almacenamiento hídrico que, a posteriori, podrían ser utilizadas por los anfibios para su reproducción. En este sentido, fueron localizadas 135 estructuras artificiales, la mayoría en las zonas altas de la sierra, donde eran más abundantes los nacimientos de agua. Sin embargo, tan solo 63 se encontraron bien conservadas y, de éstas, únicamente 42 acogieron anfibios reproduciéndose (Tabla 1).

Los escasos ríos y arroyos fueron los únicos medios acuáticos de origen natural disponibles para los anfibios en la Sierra de Los Filabres, pues la mayoría de los otros enclaves se encontraron relacionados con las actividades humanas (ganadería, agricultura, abastecimiento humano, etc.).

A continuación se describen los distintos tipos de enclaves acuáticos potencialmente habitables por los anfibios encontrados en el área de estudio.

A) Ríos y arroyos

Los ríos y arroyos de la Sierra de Los Filabres eran de escaso caudal y corto recorrido, teniendo que salvar un fuerte desnivel en pocos kilómetros. De este modo, aunque eran varios los cauces que llevaban agua durante buena parte del año, tan solo unos pocos mostraban

TABLA 1

Tipos de enclaves acuáticos muestreados en la Sierra de Los Filabres. También se apuntan sus estados de conservación y presencia de anfibios.

Enclaves	Enclaves muestreados	Enclaves bien conservados	Enclaves con anfibios	% de enclaves con anfibios	Nº de especies encontradas
Charcas temporales	12	12 (100%)	4	33,3	2
Aljibes	10	--- (0%)	---	---	---
Fuentes	33	5 (15,1%)	2	40,0	4
Balsas de cemento	43	21 (48,8%)	16	76,2	3
Albercas de tierra	24	22 (91,6%)	19	86,3	4
Abrevaderos	13	3 (23,0%)	1	33,3	1
Total	135	63 (46,6%)	42	66,6	6

condiciones adecuadas para la reproducción de anfibios (poca corriente, zonas encharcadas y orillas accesibles; Gracia, 1988). Estos requerimientos se encontraron, sobre todo, en los cursos bajos de los cinco arroyos más importantes, como fueron Río Sierro, Río Bacares, Arroyo del Sauco, Arroyo de Los Santos y Rambla de Gérgal. Otros lechos menos caudalosos, pero también aptos para la reproducción, fueron Río Laroya, Río Chercos, Arroyo del Marchal, Arroyo Primero y Barranco del Alamo. En varios de estos lechos existían diques que favorecían la formación de grandes charcas, aptas para la cría y utilizadas por los anfibios.

B) Charcas temporales y cocones

Solo se consideraron 12 que tenían cierta permanencia en el tiempo y podían llegar a ser adecuadas para la reproducción de las especies. La mayoría se formaban en otoño y primavera, cuando las lluvias son más frecuentes. Los cocones son charcas temporales de origen antrópico, a veces horadados por los mismos pastores, en las que el agua de lluvia era retenida en lugares deprimidos. Antiguamente los cocones eran más abundantes debido a la mayor presencia de pastores, desapareciendo muchos de ellos por colmatación (com. pers. de pastores locales). Solían estar distribuidos por toda la sierra, siendo más abundantes en zonas bajas y de media montaña. En otras ocasiones el origen de los encharcamientos era natural, tras crecidas de ramblas, en cunetas inundadas después de la lluvia, charcos temporales, etc.

C) Aljibes

Son depósitos de agua cubiertos y, por tanto, improproductivos para los anfibios, al igual que los abrevaderos asociados a ellos, ya que los pastores solo extraían momentáneamente de los aljibes el agua que necesitaba su ganado, quedando nuevamente secos tras haber sido usados. No obstante, las pozas de decantación de los aljibes sí mantuvieron agua durante buena parte del año, observándose en ellas la presencia de ejemplares de Sapo corredor (*Bufo calamita*). Sin embargo, pudo ser comprobado que tales pozas actuaban a manera de trampa mortal, debido a que sus paredes de cemento impedían la salida de adultos, que terminaban muriendo ahogados.

D) Fuentes

Las fuentes eran relativamente frecuentes por las zonas forestales y más altas de la sierra, donde los nacimientos eran más abundantes, aun siendo las estructuras normalmente más deterioradas. Todas tenían en común la presencia de una pileta que servía para retener agua y, por tanto, un lugar potencial para la reproducción de anfibios. Sin embargo, algunos de sus pilones eran inaccesibles para las especies, al presentar paredes muy elevadas. Además, este tipo de recursos era poco utilizado en el área de estudio ya que, de los 33 emplazamientos localizados, tan solo 5 mantenían suficiente agua, encontrándose únicamente en dos de ellos ejemplares de algún anfibio.

E) Abrevaderos

Eran enclaves con buena accesibilidad para los anfibios, pues sus paredes eran poco elevadas o se encontraban al nivel del suelo. Solían tener agua durante todo el año y abundante vegetación acuática, conformándose por tanto como un enclave óptimo para la reproducción de anfibios. Sin

embargo, de las 13 estructuras muestreadas, la mayoría en zonas forestales, tan solo 3 estaban bien conservadas y mantenían agua. El resto de abrevaderos estaban rotos o las fuentes de agua de las que se surtían se habían secado. En ocasiones, los pastores sustituían los abrevaderos deteriorados por bañeras, probablemente inviables para los anfibios por su difícil acceso. Fueron, junto a las fuentes, las estructuras que en peor estado de conservación se encontraron.

F) Balsas de cemento

Se trató del recurso de agua más extendido y, junto a las albercas de tierra, la estructura más utilizada por los anfibios para la reproducción. Se muestrearon 43 balsas, la mayoría en zonas agrícolas de carácter privado, ya que en las áreas forestales habían sido normalmente abandonadas. En algunos de estos emplazamientos fueron detectados determinados factores que podrían dificultar su uso por parte de las especies estudiadas, como altos muros que impedían su acceso, limpiezas durante la época reproductora o introducción de carpas. De este modo, tan solo 21 de las balsas muestreadas debían ser potencialmente aptas para la reproducción de anfibios, encontrándose en 19 alguna especie.

G) Albercas de tierra

Se constituyeron como las estructuras mejor conservadas, con el 91,6% de las mismas potencialmente aptas para la cría, tratándose de uno de los recursos en el que mayor diversidad de anfibios se encontró. Normalmente consistían en simples excavaduras del terreno, ubicadas en áreas más o menos llanas de zonas principalmente agrícolas, con presencia de agua durante todo el año y procedente de fuentes o barrancos. Fueron considerados enclaves de agua distintos a los anteriores debido a que presentaban rampas y paredes de más fácil acceso, además con abundante vegetación sumergida.

Problemas de conservación de los enclaves acuáticos

Una vez reconocidos los enclaves de estudio, los problemas de conservación encontrados para los anfibios y su hábitat pudieron agruparse en función de determinados factores de amenaza.

I) Ausencia de agua

Este fue el problema más común para los enclaves que se encontraron en mal estado de conservación (50%). En el apartado incluimos tanto los emplazamientos que estaban totalmente secos como aquellos con niveles subóptimos de agua, debido a que la estructura encargada de retenerla se encontraba en mal estado. Las causas que motivaron la falta de disponibilidad hídrica fueron variadas, correspondiéndose con las asociadas a la desecación o bajada de los niveles de los acuíferos, así como al mal estado de muchas de las captaciones existentes.

II) Baja accesibilidad

Este impedimento fue hallado en el 22% de los enclaves visitados. En algunas balsas y fuentes el agua estaba separada del nivel del suelo por grandes muros de cemento lisos que impedían el acceso a los anfibios. Esta barrera apareció sobre todo en zonas agrícolas, donde muchas balsas tradicionales fueron modificadas.

III) Colmatación de enclaves

Este factor de amenaza apareció en el 12% de los puntos, siendo las albercas de tierra los emplazamientos principalmente afectados. Con el tiempo, los restos de vegetación y tierra arrastrados por el agua colmatan las albercas abandonadas que, además, actualmente no son limpiadas. Conforme el recinto va anegándose, probablemente pierde calidad para la reproducción de anfibios ya que, mientras las albercas bien conservadas pudieron llegar a ser usadas por hasta cuatro especies a la vez (González Miras, 2001), las colmatadas no se utilizaron o solo lo fueron por el Sapo común (*Bufo bufo*).

IV) Retirada de la vegetación sumergida

Pese a ser necesaria la limpieza periódica de las balsas y albercas con objeto de impedir su colmatación, en muchas ocasiones se realizó la práctica con la presencia de larvas en el agua, normalmente durante primavera-verano. Este peligro fue detectado en el 13,8% de los enclaves, aunque probablemente fuese más común en muchas balsas privadas y en los abrevaderos públicos. La amenaza fue especialmente preocupante para el Sapo partero bético, ya que uno de los cinco enclaves en los que se reproducía (González Miras, 2001) padecía este factor de riesgo, siendo masiva la mortalidad de larvas en él (mas del 90%) durante la primavera de 2001.

V) Otros

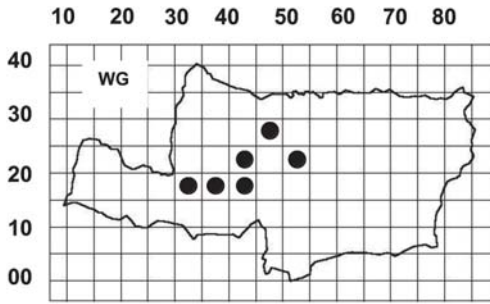
Otros problemas que se detectaron en menor medida fueron (a) la presencia de carpas (2,2%), (b) los atropellos en los desplazamientos de anfibios (principalmente de Sapo corredor) a puntos de agua cercanos a carreteras (1,5%), así como (c) la afluencia de visitas a enclaves acuáticos en áreas recreativas, con el consiguiente peligro para las larvas (0,7%).

Distribución de las especies

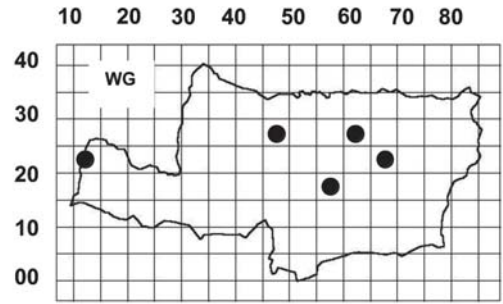
Seis especies de anfibios, todas ellas anuros, fueron encontradas en la Sierra de Los Filabres, correspondiéndose con el Sapo partero bético, el Sapillo pintojo (*Discoglossus jeanneae*), el Sapillo moteado (*Pelodytes* sp.), el Sapo corredor, el Sapo común y Rana común (*Rana perezi*), siendo las tres últimas las más ampliamente distribuidas (Fig. 2).

Las pocas citas obtenidas para el Sapillo moteado, con un único individuo adulto detectado, junto a la escasa información existente sobre el género en la fecha de la observación (febrero de 2000), no permiten asegurar cual de las dos especies de *Pelodytes* es la presente en Los Filabres. Sin embargo, trabajos publicados recientemente apuntan a que podría tratarse de *P. ibericus* (Fernandez-Cardenete *et al.*, 2000; Sanchez-Herrainz *et al.*, 2000; Salvador y García-París, 2001), aunque tal identificación deberá ser confirmada en futuros estudios, ya que los límites de distribución entre *P. ibericus* y *P. punctatus* no se encuentran bien definidos en Andalucía oriental (Márquez, 2001).

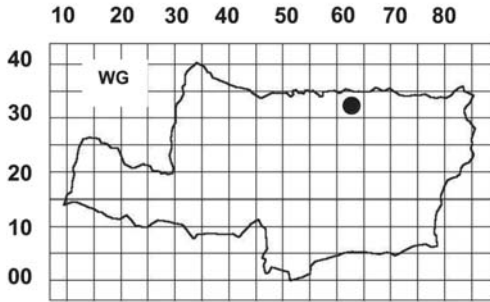
Tan solo el Sapillo moteado y el Sapillo pintojo parecieron encontrarse ligados a los medios naturales. Sin embargo, para la primera especie el bajo número de datos no aportó información suficiente como para corroborarlo. De las 75 citas acumuladas de anfibios durante el presente trabajo, el 84% tuvo lugar en estructuras de origen artificial (Tabla 2), lo que indica su importancia para la conservación del grupo faunístico. Además el Sapo partero bético, el Sapo común y el Sapo corredor utilizaron exclusivamente para la cría este tipo de recursos.



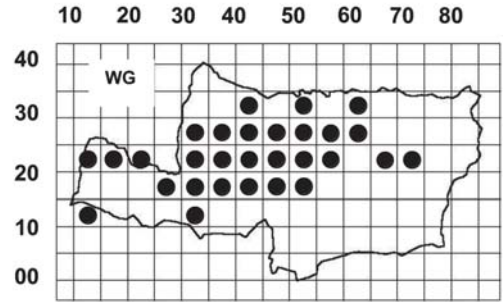
Sapo partero bético
(Alytes dickhilleni)



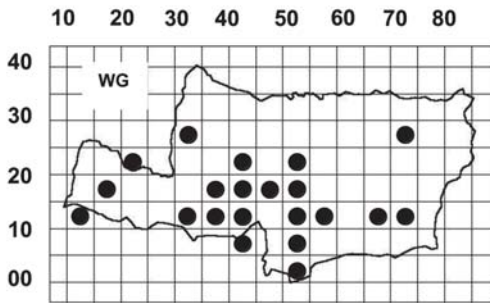
Sapillo pintojo
(Discoglossus jeanneae)



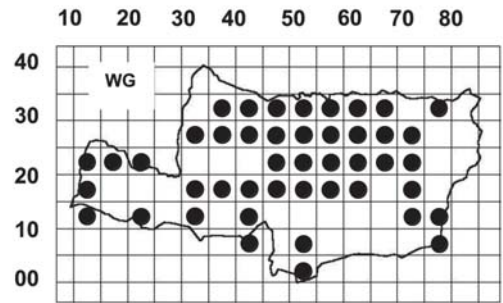
Sapillo moteado
(Pelodytes sp.)



Sapo común
(Bufo bufo)



Sapo corredor
(Bufo calamita)



Rana común
(Rana perezi)

FIG. 2.- Distribución de los anfibios en la Sierra de Los Filabres.

TABLA 2

Número de citas de cada especie para los distintos tipos de enclaves muestreados en la Sierra de Los Filabres.

Especie	Río	Charca temporal	Aljibe	Fuente	Abrevadero	Balsa de cemento	Alberca de tierra
Sapo partero (<i>Alytes dickhilleni</i>)	---	---	---	1	1	2	1
Sapillo pintojo (<i>Discoglossus jeanneae</i>)	4	---	---	1	---	---	---
Sapillo moteado (<i>Pelodytes</i> sp.)	1	---	---	---	---	---	---
Sapo común (<i>Bufo bufo</i>)	---	1	---	1	---	11	15
Sapo corredor (<i>Bufo calamita</i>)	---	4	---	---	---	---	2
Rana común (<i>Rana perezi</i>)	7	---	---	1	---	14	8
Total	12	5	0	4	1	27	26

Las albercas de tierra y las fuentes, estructuras mayoritarias en zonas forestales, fueron las que mayor número de especies albergaron, ya que en tales hábitats normalmente existe mayor diversidad de anfibios que en los agrícolas (Tabla 1; González Miras, 2001). En las balsas de cemento, principalmente disponibles en zonas agrícolas, destacó la presencia de la Rana común. Las charcas temporales normalmente solo fueron utilizadas por el Sapo corredor, especialista en el uso de este tipo de recursos, mientras que en los escasos abrevaderos encontrados en buen estado tan solo se detectó al Sapo partero bético. Los aljibes fueron la única estructura artificial no utilizada por los anfibios para la reproducción, debido a los problemas de disponibilidad arriba mencionados.

ESTADO Y MEDIDAS DE CONSERVACIÓN

En una sierra árida, como la de Los Filabres, donde los medios acuáticos naturales son escasos, los anfibios normalmente dependieron de construcciones humanas derivadas del uso del agua para su reproducción. Sin embargo, el desdoblamiento acaecido en esta sierra durante las últimas décadas tuvo como consecuencia el que más del 50% de las construcciones desapareciesen o se encontrasen en mal estado de conservación. Ello debió repercutir negativamente en el mantenimiento de las poblaciones de anfibios de este paraje, especialmente en las de Sapo partero bético, debido a ser exclusivamente dependiente de este tipo de recursos acuáticos. En este sentido, aunque el Sapo partero bético es considerado en el Libro Rojo de Los Vertebrados Amenazados de Andalucía como “Vulnerable”, en función de los datos obtenidos en el presente estudio y en García-Paris *et al.* (1993), se corrobora su grave estado en peligro de extinción para esta sierra (González Miras, 2001).

El trabajo desarrollado ha permitido que desde la Consejería de Medio Ambiente (Junta de Andalucía) se comiencen una serie de actuaciones para promover la conservación del Sapo partero bético y del resto de especies. Aunque varias han sido las labores de gestión iniciadas

(para más detalle, ver González Miras *et al.*, 2002), destacan la del acondicionamiento de veinte enclaves acuáticos que se consideraron importantes para los anfibios, mejorando captaciones, limpiando albercas colmatadas, construyendo nuevos abrevaderos de fácil acceso para los anfibios, arreglando balsas deterioradas y eliminando carpas.

AGRADECIMIENTOS

El trabajo fue financiado por parte de la Consejería de Medio Ambiente (Junta de Andalucía).

BIBLIOGRAFÍA

- Antúnez, A.; Real, R. y Vargas, J. M. (1988). Análisis biogeográfico de los anfibios de la vertiente sur de la Cordillera Bética. *Miscelanea Zoologica*, 12: 261-272.
- Arnold, E. N. y Burton, J. A. (1987). *Guía de Campo de los Reptiles y Anfibios de España y Portugal*. Omega. Barcelona.
- Arntzen, J. W. y García-Paris, M. (1995). Morphological and allozyme studies of midwife toads (genus *Alytes*), including the description of two new taxa from Spain. *Contributions to Zoology*, 65: 5-34.
- Barbadillo, L. J. y García-Paris, M. (1991). Problemas de conservación de los anfibios en España. *Quercus*, 62: 20-25.
- Barbadillo L. J.; Lacomba J. I.; Pérez-Mellado, V.; Sancho V. y López-Jurado, L. F. (1999). *Anfibios y Reptiles de la Península Ibérica, Baleares y Canarias*. Geoplaneta. Barcelona.
- Esteban, I.; Filella, E.; García-Paris, M.; GOB Menorca; Martín, C.; Pérez-Mellado, V. y Zapiran, E. P. (1994). Atlas provisional de la distribución geográfica de la herpetofauna de Menorca (Islas Baleares, España). *Revista Española de Herpetología*, 8: 19-28.
- Fernández-Cardenete, J. R.; Luzon-Ortega, J. M.; Pérez-Contreras, J. y Tierno de Figueroa, J. M. (2000). Revisión de la distribución de los anfibios y reptiles en la provincia de Granada (España). *Zoología Baetica*, 11: 77-104.
- García-Paris, M. y Arntzen, J. W. (1997). *Alytes dickhilleni* (Arntzen y García-Paris, 1995). En, Pleguezuelos, J. M. (ed.): *Distribución y biogeografía de los anfibios y reptiles en España y Portugal*, pp. 129-130. Monografías de Herpetología, 3. Universidad de Granada, Asociación Herpetologica Española. Granada.
- García-Paris, M.; Márquez, M.; Tejedo, M. y González, G. (1993). *La conservación de las poblaciones relictas de anfibios (Alytes sp.) en las Sierras Béticas*. Memoria final. ICONA, CSIC. Madrid. Inédito.
- Gil Albarracín, A. (1992). *Arquitectura y Tecnología Popular en Almería*. Griselda Bonet. Granada.
- González Miras, E. (2001). *Enclaves acuáticos y anfibios de la Sierra de los Filabres (Almería)*. Consejería de Medio Ambiente (Junta de Andalucía). Almería. Inédito.
- González Miras, E.; Valero, J. y Nevado, J. C. (2002). Restauran hábitats de Sapo partero bético en la Sierra de Los Filabres. *Quercus*, 196: 10-11.

- Gracia, P. (1988). *Atlas de distribución de los anfibios en la provincia de Granada*. Memoria de Licenciatura. Universidad de Granada. Granada. Inédito.
- Gracia, P. y Pleguezuelos, J. M. (1990). Distribución de los anfibios en la provincia de Granada (SE Península Ibérica). *Anales de Biología*, 16: 71-84.
- Houlahan, J. E.; Findlay, C. S.; Schmidt, B. R.; Meyer, A. H. y Kuzmin, S. L. (2000). Quantitative evidence for global amphibian population declines. *Nature*, 404: 752-755.
- IGME (1982). *Mapa Geocientífico del Medio Natural. Provincia de Almería*. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid.
- Lizana, M. y Barbadillo, L. J. (1997) Legislación, protección y estado de conservación de los anfibios y reptiles españoles. En, Pleguezuelos, J. M. (ed.): *Distribución y biogeografía de los anfibios y reptiles en España y Portugal*, pp. 477-516. Monografías de Herpetología, 3. Universidad de Granada, Asociación Herpetologica Española. Granada.
- Marco, A.; Lizana, M.; Suárez, C. y Nascimiento, F. (2002). Radiación ultravioleta y declive de anfibios. *Quercus*, 192: 30-37.
- Márquez, R. (2001). Sapillo moteado. En, *Libro Rojo de los vertebrados amenazados de Andalucía*, pp. 44. Consejería de Medio Ambiente (Junta de Andalucía). Sevilla.
- Márquez, R.; García-Paris, M. y Tejedo, M. (1994). El sapo partero bético, nueva especie de la fauna española. *Quercus*, 100:12-15.
- Márquez, R. y Lizana, M. (1993). Poblaciones de anfibios en declive ¿un fenómeno global? *Quercus*, 94: 6-11.
- Martínez-Solano, I.; Bosch, J. y García-Paris, M. (2001). El estado de conservación de los anfibios de Peñalara. *Quercus*, 189:20-23.
- Navarro, F. y Valle, F. (1999). Sierra de Baza, una isla botánica en el sureste ibérico. *Quercus*, 159: 43-47.
- Pallares, A. (1991). Datos para el conocimiento de la flora y vegetación de la Sierra de los Filabres (Almería). *Boletín del Instituto de Estudios Almerienses*, 9-10 (Ciencias): 89-109.
- Polls, M. (1985). La herpetofauna del Alto Ampurdán. *Miscelania Zoológica*, 9: 295-314.
- Real, R.; Guerrero, J. C. y Ramírez, J. M. (1992). Identificación de fronteras bióticas significativas para los anfibios en la Cuenca Hidrográfica del Sur de España. *Doñana, Acta Vertebrata*, 19: 53-70.
- Salvador, A. y García-Paris, M. (2001). *Anfibios Españoles*. Esfagnos. Toledo.
- Sánchez Quirante, L. (1998). Situación actual. En, Asociación Proyecto Sierra de Baza (ed.): *Guía para conocer y visitar el Parque Natural Sierra de Baza*, pp. 179-183. Asociación Proyecto Sierra de Baza. Granada.
- Sánchez-Herraiz, M. J.; Barbadillo, L. J.; Machordom, A. y Sanchíz, B. (2000). A new species of pelodytid frog from the Iberian Peninsula. *Herpetologica*, 56: 105-111.
- SCV (1995). El declive de las poblaciones de anfibios. *Boletín de la Sociedad para la Conservación de los Vertebrados*, 4-5: 9-13.