

**Distribución, hábitats reproductores y problemas de conservación del sapo partero bético *Alytes dickhilleni* Arntzen y García-París, 1995 (*Anura*, *Alytidae*) en el Parque Natural de la Sierra de Huétor (Granada, España)**

**Distribution, breeding habitats, and conservation problems of the Betic Midwife Toad *Alytes dickhilleni* Arntzen and García-París, 1995 (*Anura*, *Alytidae*) in the Natural Park of Sierra de Huétor (Granada, Spain)**

JOSÉ MARÍA GONZÁLEZ CACHINERO

C./ Zorrilla, 17. 18100 Armilla (Granada). E-mail: jmglezcachi@yahoo.es

Recibido el 26 de agosto de 2014. Aceptado el 18 de septiembre de 2014.

ISSN: 1130-4251 (2014), vol. 25, 41-54

**Palabras clave:** *Alytes dickhilleni*, distribución, hábitats reproductores, conservación, Huétor, España.

**Key words:** *Alytes dickhilleni*, distribution, breeding habitats, conservation, Huétor, Spain.

**RESUMEN**

En el Parque Natural de la Sierra de Huétor (Granada, España), de 12.128 ha, se han prospectado los hábitats acuáticos de las cuadrículas UTM de 1 x 1 km con el 50% o más de su superficie incluida en él. Se han hallado larvas de sapo partero bético *Alytes dickhilleni* en el 24,6% de las cuadrículas, sobre todo en la mitad occidental del parque siguiendo en gran medida la distribución de sus tres principales ríos. Esta especie se ha reproducido en casi todos los hábitats disponibles, tanto naturales como artificiales, a veces conviviendo con otros anfibios. La reproducción en enclaves naturales (arroyos y ríos sobre todo) está más extendida que en enclaves artificiales (albercas, fuentes y abrevaderos principalmente). En las corrientes fluviales el principal problema para la especie es la intensa estacionalidad, mientras que en los enclaves artificiales los problemas detectados son muy variados, por lo que se aportan posibles soluciones. La gestión conservacionista de *A. dickhilleni* en el parque natural debe basarse en el mantenimiento de estos enclaves de cría.

## SUMMARY

In the Natural Park of the Sierra de Huétor (Granada, Spain), with 12,128 ha of surface, the aquatic habitats included in UTM grid squares of 1 x 1 km with 50% or more of their area comprised in the park have been prospected. Larvae of the Betic Midwife Toad *Alytes dickhilleni* were found in 24.6% of the grid squares, especially in the western half of the park and following to a large extent the distribution of the three main rivers. This species has bred in almost all available habitats, both natural and artificial, sometimes coexisting with other amphibians. Reproduction in natural locations (streams and rivers, mainly) is more widespread than in artificial enclaves (especially irrigation pools, fountains, and drinking troughs). The main problem for the species in running waters is the strong seasonality of the channels, while in the identified artificial enclaves the detected problems are largely varied. Consequently, possible solutions are provided. The conservation-related management of *A. dickhilleni* in the natural park should be based on the maintenance of these breeding sites.

## INTRODUCCIÓN

El sapo partero bético *Alytes dickhilleni* Arntzen & García-París, 1995 es un anuro endémico de las sierras Béticas del sureste de la península Ibérica, descrito como especie diferenciada en 1995 (Arntzen & García-París, 1995). A escala mundial está catalogado como “Vulnerable” según los criterios de la UICN (García-París & Arntzen, 2002), aunque estudios recientes aconsejan trasladarlo a la categoría de “En peligro” debido a su restricción geográfica y ecológica, su declive reciente y continuado y la fragmentación de sus poblaciones, agravados en el actual escenario de cambio climático (Carretero *et al.*, 2012).

En la provincia de Granada ocupa algunas sierras entre 340-2.510 m de altitud (Gracia & Pleguezuelos, 1990; Fernández-Cardenete *et al.*, 2000; Tejedo *et al.*, 2003; Caro *et al.*, 2010; Benítez *et al.*, 2012). Según García-París *et al.* (1992) el contingente mundial de las poblaciones actualmente consideradas como *Alytes dickhilleni* está fragmentado en seis núcleos aislados, por lo que la población del parque natural de la Sierra de Huétor pertenecería al núcleo de Sierra Nevada-Arana. La información previa sobre esta especie en el parque natural se limita a señalar su presencia en mapas de distribución con cuadrículas UTM 10 x 10 km (Gracia & Pleguezuelos, 1990, referida entonces como *Alytes obstetricans* Laurenti, 1768; Fernández-Cardenete *et al.*, 2000; Tejedo *et al.*, 2003) y a documentar algunas actuaciones de conservación realizadas por la administración (Consejería de Medio Ambiente, 2010).

El objetivo de este artículo es profundizar en el conocimiento de la especie en el parque, identificando los problemas existentes para determinar las medidas concretas que deben adoptarse para su conservación.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El Parque Natural de la Sierra de Huétor se encuentra en la provincia de Granada (Andalucía, España) y ocupa 12.128 ha. Al norte y sur se continúa respectivamente con las sierras Arana (2.027 m) y Nevada (3.482 m), mientras que al oeste y este limita respectivamente con las depresiones de Granada y Guadix. Presenta un relieve accidentado con varias sierras en dirección noreste-suroeste atravesadas por valles estrechos, con un intervalo altitudinal de 1.100-1.887 m. Pertenece a las cordilleras Béticas, en el área de contacto entre las Zonas Internas al sur (complejos Alpujárride y Maláguide) y las Externas al norte (dominio Subbético) (Pérez *et al.*, 2008), con predominio de materiales carbonatados (calizas, dolomías y mármoles) y en menor medida detríticos, todos de alta permeabilidad. Su clima es mediterráneo continental con temperatura media de 12-14 °C y precipitación media de 775 mm (Consejería de Medio Ambiente, 2004; Pérez *et al.*, 2008), y contiene los termotipos meso y supramediterráneo con ombrotipos seco y subhúmedo (Valle, 1987). La vegetación está dominada por pinares procedentes de repoblaciones, sobre todo de *Pinus pinaster* y *P. nigra*, y también hay encinares de *Quercus rotundifolia* y otras comunidades de menor porte como aulagares, espinares y piornales (Valle, 1987; Consejería de Medio Ambiente, 2004). La red hidrográfica está formada por pequeños arroyos y ríos de elevada pendiente y caudal irregular, tanto permanentes como temporales, y los cauces mayores son los ríos Fardes, Darro y Bermejo, que nacen en el interior del parque (Fig. 1). La población humana permanente es escasa y se localiza en cortijos, aunque la zona es un importante destino recreativo dada su cercanía a la ciudad de Granada (García Martínez *et al.*, 2010).

El parque natural queda incluido en un total de 166 cuadrículas UTM de 1 x 1 km. De febrero de 2011 a agosto de 2014 se han prospectado las 121 cuadrículas con el 50% o más de su superficie incluida en el parque (72,8% del total), aunque de modo no sistemático también se han visitado muchas de las restantes. Las prospecciones se han realizado sobre todo entre finales de invierno y otoño, cuando *A. dickhilleni* es más activo (García-París *et al.*, 1992; Egea-Serrano *et al.*, 2005; obs. personal). Los hábitats acuáticos se han localizado consultando cartografía 1:25.000 (ICA, 2003) y recorriendo el parque a pie, y en cada cuadrícula se ha procurado revisar, cuando los hubiera, todos los enclaves artificiales y al menos un cauce natural, con lo que éstos han debido quedar infravalorados respecto de los enclaves artificiales. La presencia de *A. dickhilleni* ha sido detectada localizando sus larvas en el agua, ya que la búsqueda de individuos bajo refugios terrestres fue pronto desechada por su escasa efectividad. El método utilizado es aconsejable en esta especie debido a su prolongado periodo larvario, llegando a invernar

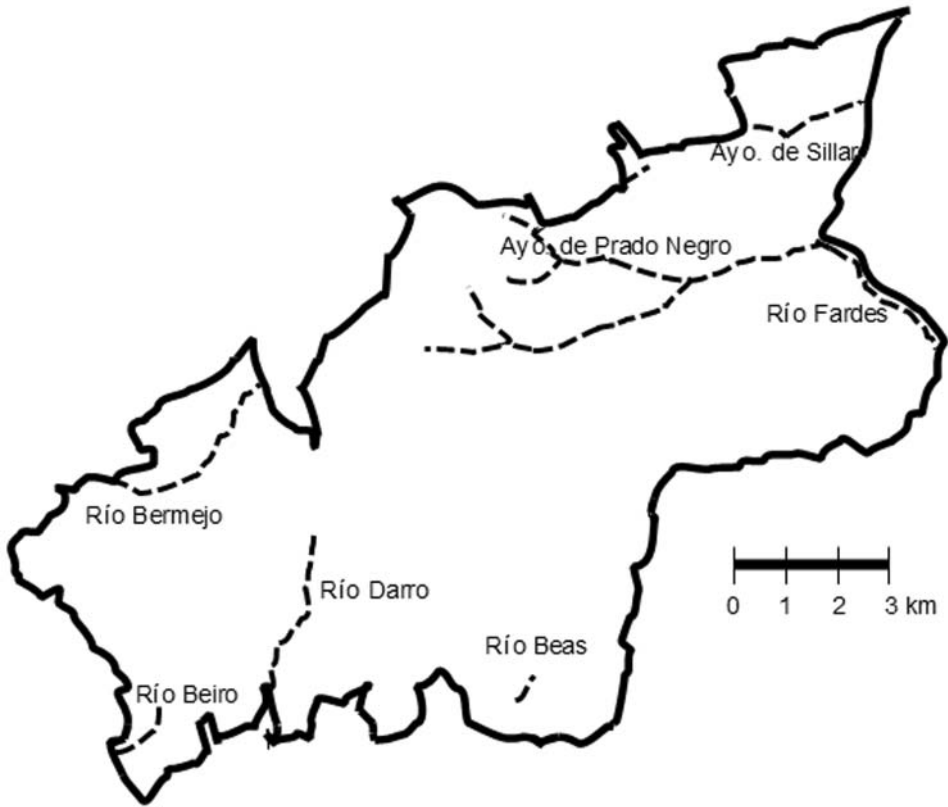


Fig. 1.—Parque Natural de la Sierra de Huétor con sus principales cauces fluviales.  
 Fig. 1.—Natural Park of the Sierra de Huétor with its main fluvial channels.

en esta fase, pero ha podido infravalorar los cauces naturales ya que las larvas son más fáciles de localizar en enclaves artificiales. Hábitats acuáticos asociados como una fuente que alimenta a una alberca se han tratado como lugares diferentes, pero distintos tramos de una corriente o piletas contiguas de un abrevadero se han considerado un mismo enclave (Consejería de Medio Ambiente, 2010). Para valorar la importancia de los atropellos en un tramo de carretera donde se ha señalado este problema (Fernández Cardenete, J. R., com. personal; González-Miras & Bosch, 2012) se han realizado recorridos quincenales a pie de marzo a agosto de 2014. Se ha respetado el protocolo establecido por la administración para evitar la transmisión de enfermedades infecciosas (Consejería de Medio Ambiente, 2011a), máxime cuando en 2011 se identificó al hongo *Batrachochytrium dendrobatidis* a

unos 3 km del parque (Consejería de Medio Ambiente, 2011b). El mapa de distribución de la especie se expone en cuadrículas UTM 1 x 1 km y se ha basado en observaciones de 2013 y 2014, años en los que prospectaron todas las cuadrículas donde se había detectado la especie, y el análisis de los hábitats reproductores y problemas de conservación ha considerado sólo los enclaves situados en el interior del parque, con datos de todo el periodo de estudio, de 2011 a 2014.

## RESULTADOS

### Distribución

*A. dickhilleni* ha sido detectado en 41 cuadrículas (24,6% del total de 166) (Fig. 2), 31 con los enclaves de cría dentro del parque y 10 fuera de él. Está más ampliamente distribuido en la mitad occidental que en la oriental, y su presencia refleja bastante bien la de las tres principales corrientes del parque (ríos Darro, Bermejo y Fardes), aunque en esta última sólo está bien distribuido en los afluentes de su cabecera. De modo puntual ha aparecido en las cabeceras de los ríos Beiro y Beas, que tienen una pequeña parte de sus cuencas en el interior del parque. Su presencia fuera de estas corrientes se debe en la mayoría de los casos a la existencia de una construcción artificial (alberca, fuente o abrevadero) dependiente de una surgencia natural. No ha sido hallado en la cuadrícula VG5728, donde fue observado un adulto antes del presente estudio (Pérez Contreras, J., com. personal).

### Hábitats reproductores

*Alytes dickhilleni* se ha reproducido en casi todos los hábitats disponibles: cauces fluviales, albercas, fuentes, abrevaderos y charcas.

—Cauces fluviales: se ha reproducido en, al menos, 15 arroyos o ríos (36,5% de los cauces con agua revisados y 32,6% del total de enclaves donde ha criado en el parque). Ha ocupado sobre todo corrientes pequeñas y rápidas, la mayoría desde su nacimiento, tanto temporales (53,3%) como permanentes (46,6%) sin mostrar diferencias significativas respecto a la disponibilidad de cada tipo ( $\chi^2=0,16$ ;  $gl=1$ ), y apenas ha aparecido en las corrientes de mayor caudal (ej. no ha sido detectado en casi todo el río Fardes, el mayor del parque). En tres cauces ha compartido algún tramo con rana común *Pelophylax perezi* (Seoane, 1885) y en uno con sapo corredor *Bufo calamita* (Laurenti, 1768).

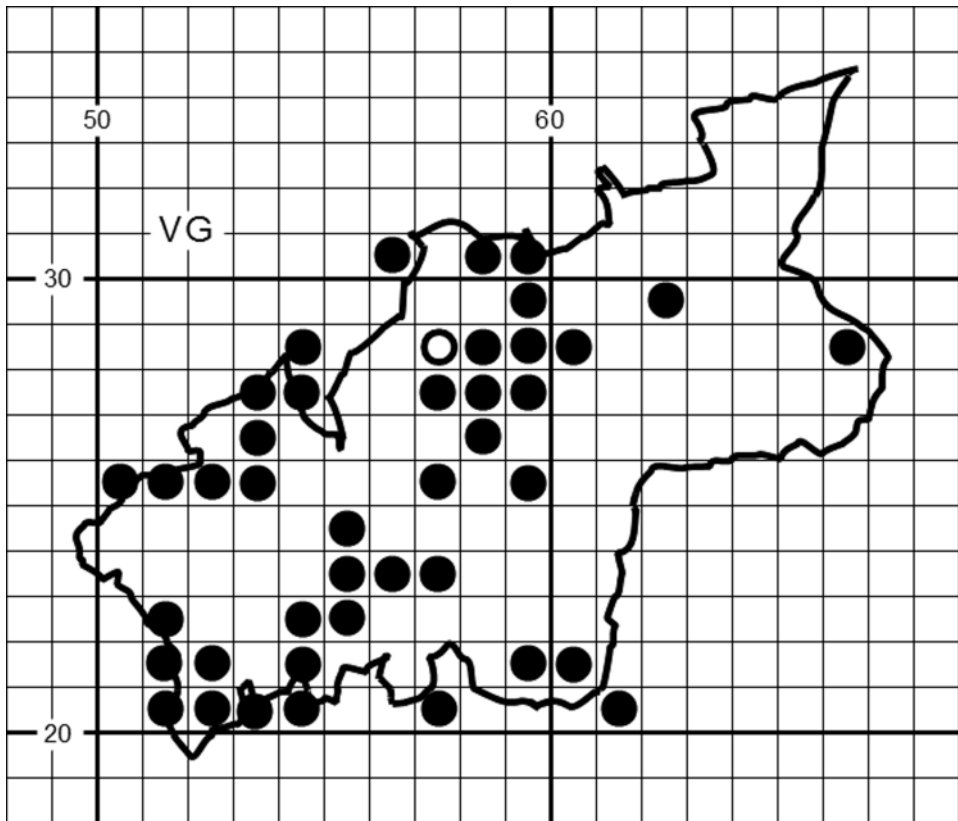


Fig. 2.—Distribución de *Alytes dickhilleni* en el parque natural (círculos negros) (el círculo blanco corresponde a la cuadrícula donde sólo fue observado antes del presente estudio).

Fig. 2.—Distribution of *Alytes dickhilleni* in the natural park (black circles) (the white circle represents the square where it was only observed before the current study).

— Albercas: son depósitos descubiertos y profundos de gran capacidad, construidos con fines forestales, ganaderos o agrícolas, aunque casi todos están hoy en desuso. Sus bordes cercanos al suelo permiten la entrada fácil para los anfibios pero la salida es difícil o imposible. Se han localizado 28 albercas con más o menos agua —aunque el mal estado de muchas sólo permite un leve encharcamiento— y 25 han podido revisarse. En 20 se han encontrado anfibios pero *A. dickhilleni* sólo se ha reproducido en 9 (19,5% del total de enclaves donde ha criado en el parque), 7 de aguas permanentes donde cría con regularidad y 2 casi siempre secas donde la cría es esporádica, y sólo una de ellas mantiene su uso (ganadero). En dos albercas se ha reproducido junto a sapo común *Bufo spinosus* Daudin, 1803 y *Pelophylax perezi*.

— Fuentes y abrevaderos: se incluyen aquí las construcciones que constan de piletas para retener el agua procedente de uno o varios caños. Se han localizado 11 fuentes con agua aunque sólo en 4 se han hallado larvas de anfibios, siempre de *A. dickhilleni* (8,6% del total de enclaves donde ha criado en el parque). No es preciso que las piletas sean grandes para que esta especie las utilice pues el hueco de una de las usadas mide sólo 0,25 m<sup>2</sup> de superficie. Los abrevaderos son de uso ganadero y suelen ser más bajos y largos que las fuentes, y más accesibles para los anfibios. Se han localizado 17 abrevaderos adecuados, en 11 de los cuales han aparecido larvas de algún anfibio. *A. dickhilleni* se ha reproducido en 8 (17,3% del total de enclaves donde ha criado en el parque), 6 de piedra y 2 metálicos, de los que 6 mantienen su uso ganadero. En uno ha criado junto a *Bufo spinosus* y en otro con *Bufo calamita* y sapillo pintojo meridional *Discoglossus jeanneae* Busack, 1986.

— Charcas: son masas de agua de nula o escasa corriente, la mayoría temporales y con poca superficie y profundidad, y al menos 38 han sido utilizadas por algún anfibio para criar. *A. dickhilleni* se ha reproducido en 10 (21,7% del total de enclaves donde ha criado en el parque), 7 artificiales (refugios para fauna, acequias en desuso con agua estancada, rebosaderos de fuentes) y 3 naturales (precipitación directa, nacimiento, rezume), y entre estas últimas merece señalarse su presencia en un charco temporal de lluvia, hábitat poco usual en esta especie. En tres charcas ha criado junto a *Bufo calamita*, en dos con *Pelophylax perezii* y en una con *Discoglossus jeanneae*.

No ha aparecido en acequias en uso, aljibes (albercas cubiertas) ni túneles, hábitats que a veces ocupa en la sierra de Lújar y Sierra Nevada (Tarragona *et al.*, 2006; Caro *et al.*, 2010), pero sí en la acequia de Aynadamar, situada fuera del parque aunque a escasos 15 metros de su límite. Ha criado en solitario en el 71,7% de los enclaves, con otra especie de anfibio en el 19,5% y con dos en el 8,6%, y se ha reproducido junto a *Pelophylax perezii* (15,2% de los enclaves), *Bufo calamita* (10,8%), *Bufo spinosus* (6,5%) y *Discoglossus jeanneae* (4,3%).

### Problemas de conservación

Los problemas observados en los enclaves naturales donde *A. dickhilleni* ha criado (15 corrientes y 3 charcas) derivan sobre todo de su intensa estacionalidad. Ocho de esos cauces se han secado en verano total o parcialmente en algún momento, en algunos casos provocando la muerte de las larvas aunque en otros han conseguido sobrevivir acantonadas en pozas aisladas hasta completar la metamorfosis. En el extremo oeste del parque (cuadrícula

VG5125), la extracción de agua del río Bermejo amenaza la integridad de un tramo donde cría la especie. En los enclaves artificiales (albercas, fuentes, abrevaderos y algunas charcas) los problemas de conservación son numerosos y variados, y afectan al menos a 17 de los 28 lugares de este tipo (Tabla I).

Tabla I.—Problemas de conservación detectados en enclaves artificiales de cría (albercas, fuentes, abrevaderos y algunas charcas) de *A. dickhilleni* —1. Problema y hábitats afectados; el asterisco \* indica que el problema provoca la muerte de las larvas; un mismo enclave con varios problemas aparece repetido en distintos puntos de la tabla. 2. Posible solución. 3. Solución anterior no ejecutada (No) o sí (Sí), en este caso por la administración o por particulares—.

Table I.—Detected conservation problems in artificial breeding locations (irrigation pools, fountains, drinking troughs, and some ponds) of *A. dickhilleni* —1. Problem and affected habitats; asterisk \* indicates that the problem causes larval death; a single location with several problems appears repeatedly in different points in the table. 2. Possible solution. 3. Previous solution not performed (No) or performed (Yes), in this case by the public administration or individuals—.

1. Problema y hábitats afectados	2. Posible solución	3. Solución anterior
1. * Dos abrevaderos en donde las larvas son absorbidas por los desagües	Colocación de filtros en los desagües	Sí
2. * Un abrevadero en donde las larvas son absorbidas por una manguera colocada para llevar agua a un cortijo próximo	Colocación de un filtro en la manguera, aunque recientemente el cortijo ha sido abandonado y la manguera retirada	—
3. * Dos abrevaderos cuya limpieza provoca la muerte de las larvas	Acuerdo con el dueño para compaginar la limpieza con el mantenimiento de las larvas	No
4. * Una alberca en donde se han introducido varias veces carpines <i>Carassius auratus</i> (Linnaeus, 1758), especie alóctona que depreda sobre larvas de anfibios	Retirada de los peces y colocación de un cartel informando del peligro de estas introducciones	Sí
5. * Una charca que tiene una deficiente conexión con la fuente que la alimenta, lo que provoca que se seque con frecuencia	Reparación de la conexión	No
6. * Dos albercas y un abrevadero secos que a veces almacenan algo de lluvia, pero la evaporación posterior provoca la muerte de las larvas	Revisiones periódicas para retirar las larvas o conexión con una fuente que proporcione agua permanente	Sí (revisiones), No (conexión)
7. * Una alberca que a veces es vaciada intencionadamente por excursionistas debido a que el grifo de desagüe es muy accesible	Colocación de un mecanismo que restrinja el uso del grifo a personas autorizadas	No



Tabla I.—(Continuación).

Table I.—(Continuation).

1. Problema y hábitats afectados	2. Posible solución	3. Solución anterior
8. ☒ Un abrevadero que a veces es vaciado por el ganadero en época reproductora	Acuerdo con el ganadero para mantenerlo lleno en época reproductora	No
9. Dos abrevaderos y dos charcas con fugas de agua en sus paredes	Reparación de las paredes	No
10. Ocho albercas sin estructuras para la salida de metamórficos y adultos, que sólo pueden salir por troncos inclinados colocados para ello	Retirada de los troncos y construcción de rampas de obra	Sí (dos albercas), No (resto)
11. Una alberca con sustancias contaminantes en el agua	Retirada de la contaminación	No
12. Un abrevadero y dos charcas con riesgo de colmatación por escorrentía	Retirada periódica de la tierra caída	Sí
13. Cuatro albercas y una fuente secas situadas junto a enclaves de cría, en donde caen ejemplares, incluso machos con huevos, que luego no pueden salir	Colocación de troncos inclinados para que salgan los ejemplares caídos	Sí
14. Dos albercas y un abrevadero que permanecen secos por una deficiente conexión con la red de agua	Reparación de la conexión	No

## DISCUSIÓN

La distribución más extendida de *A. dickhilleni* en la mitad occidental del parque debe responder a la mayor frecuencia de hábitats acuáticos adecuados. En la mitad oriental hay menos surgencias naturales —y construcciones asociadas— y menor longitud de cauces fluviales; allí se encuentran las mayores corrientes del parque (río Fardes, arroyo de Prado Negro) pero *A. dickhilleni* apenas ha aparecido en ellas, probablemente por presentar un caudal excesivo para sus necesidades. En esta desigual distribución puede haber influido el relieve más abrupto de la mitad occidental pues esta especie selecciona positivamente un relieve accidentado (García-París & Arntzen, 2002; Tejedo *et al.*, 2003), y el rango altitudinal por cuadrícula, una medida del relieve, es mayor significativamente en la mitad occidental que en la oriental (U de Mann-Whitney=125,  $n_1$  y  $n_2=20$ ,  $P<0,05$ ). No obstante, sorprende su ausencia en algunas fuentes y abrevaderos de la parte oriental que parecen idóneos para su reproducción. En Sierra Nevada está circunscrito sólo a ciertas cuencas hidrográficas (Caro *et al.*, 2010).

Se supone que *A. dickhilleni* criaba originariamente en cauces fluviales (García-París *et al.*, 1992; Egea-Serrano *et al.*, 2006), y aún lo hace así de modo preferente en sierras con una red fluvial bien conservada, como en las de Cazorla, Segura, Alcaraz o Castril (García-París *et al.*, 1992; Benítez *et al.*, 2012; García-Cardenete *et al.*, 2012), pero actualmente también ocupa construcciones artificiales que a veces mantienen el agua durante más tiempo, y que en sierras con escasos cauces son utilizadas de modo exclusivo o casi, como en las de Gádor, Los Filabres o Baza (García-París *et al.*, 1992; González-Miras *et al.*, 2003; Tejedo *et al.*, 2003). En el área de estudio se ha reproducido tanto en hábitats naturales (cauces fluviales y algunas charcas) como artificiales (albercas, fuentes, abrevaderos y otras charcas), en estos últimos con un porcentaje mayor (60,8%), aunque esta cifra infravalora los cauces al no tener en cuenta que en varios de ellos la reproducción ha ocurrido en diferentes tramos (ej. en el río Darro se han hallado larvas en, al menos, 8 tramos lo suficientemente separados como para considerar que proceden de puestas diferentes). Los cauces quedan mejor valorados si consideramos que, de las 31 cuadrículas en donde la especie ha criado en el parque natural, hay 24 en las que lo ha hecho en cauces fluviales —en 19 de ellas como hábitat exclusivo—, por lo que el uso de este hábitat explica por sí solo el 77,4% del área ocupada por la especie en el parque; por el contrario, en hábitats artificiales ha criado en 12 cuadrículas, y sólo en 5 lo ha hecho únicamente en ellos. Se ha reproducido en el 36,5% de los cauces con agua revisados, cifra inferior al 50% de la sierra de Alcaraz y Sierra Nevada y al 75% de las de Cazorla y Segura (García-París *et al.*, 1992), y aunque se ha señalado que las corrientes que utiliza son, sobre todo, permanentes (Tejedo *et al.*, 2003; Reques y Pleguezuelos, 2012), en el territorio estudiado ha ocupado casi por igual cauces temporales y permanentes (53,3% y 46,6% respectivamente). El uso de corrientes naturales debe facilitar la dispersión de ejemplares y la conexión entre cuencas, reduciendo el aislamiento de las poblaciones que es un problema que afecta a esta especie en toda su área de distribución mundial (García-París *et al.*, 1992; Egea-Serrano *et al.*, 2006; Albert, 2012; González-Miras & Bosch, 2012).

La especie se ha reproducido en un mínimo de 46 enclaves, y los censos larvarios obtenidos han sido muy dispares; las mayores cifras han aparecido en varias albercas (con estimas que superan las 1.000 larvas) y algunos abrevaderos y cauces fluviales (con conteos de entre 100-500 larvas), y las menores en charcas, fuentes y otros cauces (con conteos inferiores a 100 larvas, a veces menos de 10) (González Cachinero, datos no publicados).

Las observaciones indican que la muerte de larvas al secarse los cauces fluviales es un fenómeno frecuente en este parque debido a la intensa estacionalidad de muchas corrientes y al prolongado periodo larvario de la

especie. Otro problema que podría estar ocurriendo en los cauces es su progresiva eutrofización y consiguiente colonización por anfibios competidores o depredadores menos exigentes, tal como ocurre en otros lugares (Serra-Cobo, 2005; Servei de Protecció d'Espècies, 2006), y que aquí supondría la expansión de *Pelophylax perezi* en perjuicio de *A. dickhilleni*. La extracción abusiva de agua de la red fluvial es frecuente en otras sierras (García-París *et al.*, 1992; García-París & Arntzen, 2002; Caro *et al.*, 2010), pero en el territorio estudiado parece ser un fenómeno puntual.

Respecto a los problemas en enclaves artificiales, pueden agruparse en varias categorías: deterioro por falta de mantenimiento (Tabla I, puntos 6,9,11,13,14), incompatibilidad entre su uso agrario y la reproducción de la especie (puntos 1,2,3,8,10), introducción de depredadores alóctonos (punto 4) y otros (puntos 5,7,12), y son parecidos a los señalados en otras zonas (García-París *et al.*, 1992; Egea-Serrano *et al.*, 2006; González-Miras & Bosch, 2012). El despoblamiento rural ocurrido en el parque durante el pasado siglo supuso el abandono de muchas construcciones que retenían agua, lo cual debió beneficiar a la especie al proporcionarle nuevos enclaves para criar pero también condujo al progresivo deterioro de estas estructuras. Hoy día, las construcciones donde cría *A. dickhilleni* se encuentran en mal estado y pocas mantienen su función original. Aquéllas que están abandonadas deben vigilarse para que su deterioro no las imposibilite como lugares de cría, y las que aún mantienen una función ganadera deberían compaginar este uso con el conservacionista, de común acuerdo con los campesinos implicados.

Se han citado atropellos de *A. dickhilleni* en la carretera local GR-3101 entre las localidades de Víznar y Alfacar, en la periferia del parque (Fernández Cardenete, J. R., com. personal; González-Miras & Bosch, 2012), un problema también citado en la sierra de Alcaraz (García-París *et al.*, 1992). Esta carretera se interpone entre la sierra, incluida en el parque natural, y la acequia de Aynadamar, fuera del parque y donde también cría la especie. Para valorar este problema se han revisado a pie los 1,8 km del tramo vial afectado (recorridos quincenales de marzo a agosto de 2014; total: 12 recorridos) sin localizar ningún ejemplar atropellado.

El territorio estudiado forma parte de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía lo que garantiza, en parte, que no se van a producir cambios importantes en el uso del suelo que comprometan la presencia de la especie, por lo que su conservación debe basarse en mantener sus enclaves reproductores (García-París & Arntzen, 2002; Reques & Pleguezuelos, 2012). En este sentido, durante el periodo de estudio la administración ambiental ha actuado en dos albercas sustituyendo los troncos colocados para la salida de ejemplares por rampas de obra (Tabla I, punto 10), y ha construido una charca destinada a esta especie (Consejería de Agricultura, Pesca y Medio

Ambiente, 2012), actuaciones que se suman a otras efectuadas anteriormente (Consejería de Medio Ambiente, 2010).

## CONCLUSIONES

En el Parque Natural de la Sierra de Huétor las larvas de sapo partero bético *Alytes dickhilleni* han aparecido en 41 cuadrículas UTM 1 x 1 km (24,6% del total). La especie se ha reproducido en una gran variedad de hábitats: 15 cauces fluviales, 9 albercas, 4 fuentes, 8 abrevaderos y 10 charcas. La reproducción en cauces fluviales está bastante extendida en el parque, lo que debe favorecer la dispersión de la especie, aunque los enclaves artificiales acogen las mayores densidades larvarias. Las medidas de conservación de esta especie deben basarse en solucionar los numerosos problemas que presentan los enclaves reproductores artificiales.

## AGRADECIMIENTOS

Agustín García Martínez me acompañó en muchas salidas al campo ayudándome en la búsqueda de ejemplares. También compartí otras jornadas o me facilitaron información Juan Pérez Contreras, Javier Benavides Sánchez de Molina, Juan Ramón Fernández Cardenete, Julio Miguel Luzón Ortega y Julio Hernández Gómez. Gerardo González Martín confeccionó las figuras del artículo y Juan Pérez Contreras revisó un primer borrador del mismo.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALBERT, E. 2012. Variabilidad genética en las Sierras de Cazorla, Segura y las Villas. En: BOSCH, J. & GONZÁLEZ-MIRAS, E. *Seguimiento de Alytes dickhilleni: Informe final*: 60-62. Monografías SARE 02. Asociación Herpetológica Española - Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid.
- ARNTZEN, J.W. & GARCÍA-PARÍS, M. 1995. Morphological and allozyme studies of midwife toads (genus *Alytes*), including the description of two new taxa from Spain. *Bijdragen tot de Dierkunde*, 65: 5-34.
- BENÍTEZ, M., CHIROSA, M., BENAVIDES, J. & BALLESTEROS, E. 2012. Situación general por provincias: Granada. En: BOSCH, J. & GONZÁLEZ-MIRAS, E. *Seguimiento de Alytes dickhilleni: Informe final*: 28-29. Monografías SARE 02. Asociación Herpetológica Española - Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid.
- CARO, J., FERNÁNDEZ-CARDENETE, J. R., BENÍTEZ, M., CHIROSA, M., ZAMORA, F. J., REGUERA, S., MORENO-RUEDA, G. & PLEGUEZUELOS, J. M. 2010. Sapo partero bético. En: *Estudio de anfibios y reptiles en el Espacio Natural de Sierra Nevada en el marco del Cambio Global*: 82-91. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla.

- CARRETERO, M. A., SILLERO, N. & LOUREIRO, A. 2012. Actualización de la categoría de Conservación. En: BOSCH, J. & GONZÁLEZ-MIRAS, E. *Seguimiento de Alytes dickhilleni: Informe final*: 74-75. Monografías SARE 02. Asociación Herpetológica Española - Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid.
- CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y MEDIO AMBIENTE. 2012. *Programa de actuaciones para la conservación de los anfibios amenazados de Andalucía II. Andalucía oriental. Julio 2012*. Junta de Andalucía. Sevilla. 29 pp.
- CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE. 2004. *Decreto 100/2004, de 9 de marzo, por el que se aprueban el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales y el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural de Sierra de Huétor*. BOJA, 68. Junta de Andalucía. Sevilla.
- 2010. *Programa de actuaciones para la conservación de los anfibios amenazados de Andalucía. Andalucía oriental. Diciembre 2010*. Junta de Andalucía. Sevilla. 81 pp.
- 2011a. *Recomendaciones para reducir la transmisión de enfermedades en anfibios*. Junta de Andalucía. Sevilla. 3 pp.
- 2011b. *Informe sobre la aparición de un brote de quitridiomycosis en Granada*. Junta de Andalucía. Sevilla. 5 pp.
- EGEA-SERRANO, A., OLIVA-PATERNA, F. J., TEJEDO, M. & TORRALVA, M. 2006. Breeding habitat selection of an endangered species in an arid zone: the case of *Alytes dickhilleni* Arntzen & García-París, 1995. *Acta Herpetologica*, 1(2): 81-94.
- EGEA-SERRANO, A., OLIVA-PATERNA, F. J. & TORRALVA, M. 2005. Fenología reproductiva de la comunidad de anfibios del Noroeste de la Región de Murcia (SE Península Ibérica). *Zoologica baetica*, 16: 59-72.
- FERNÁNDEZ-CARDENETE, J. R., LUZÓN-ORTEGA, J. M., PÉREZ-CONTRERAS, J. & TIerno DE FIGUEROA, J. M. 2000. Revisión de la distribución y conservación de los anfibios y reptiles en la provincia de Granada (España). *Zoologica baetica*, 11: 77-104.
- GARCÍA MARTÍNEZ, A., MOLINA, F. J., GONZÁLEZ CACHINERO, J. M. & ARELLANO, M. J. 2010. *Las aves del Parque Natural Sierra de Huétor. Itinerarios y etnografía*. Ed. La Serranía. Ronda. 253 pp.
- GARCÍA-CARDENETE, L., GUERRERO, M., CASAS, A. & ALBERT, E. M. 2012. Situación general por provincias: Jaén. En: BOSCH, J. & GONZÁLEZ-MIRAS, E. *Seguimiento de Alytes dickhilleni: Informe final*: 29-32. Monografías SARE 02. Asociación Herpetológica Española - Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid.
- GARCÍA-PARÍS, M. & ARNTZEN, J. W. 2002. *Alytes dickhilleni*. En: PLEGUEZUELOS, J. M., MÁRQUEZ, R. & LIZANA, M. (editores). *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*: 76-77. Ministerio de Medio Ambiente - Asociación Herpetológica Española. Madrid.
- GARCÍA-PARÍS, M., TEJEDO, M., MÁRQUEZ, R. & GONZÁLEZ, G. 1992. *Conservación de las poblaciones relictas de anfibios (Alytes sp.) en las Sierras Béticas*. ICONA - CSIC. Madrid.
- GONZÁLEZ-MIRAS, E. & BOSCH, J. 2012. Amenazas para su conservación. En: BOSCH, J. & GONZÁLEZ-MIRAS, E. *Seguimiento de Alytes dickhilleni: Informe final*: 23-24. Monografías SARE 02. Asociación Herpetológica Española - Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid.
- GONZÁLEZ-MIRAS, E., VALERO, J. & NEVADO, J. C. 2003. Estado de conservación de enclaves acuáticos en la sierra de Los Filabres (Almería): implicaciones para los anfibios. En: PARACUELLOS, M. (editor): *Ecología, manejo y conservación de humedales. Colección Actas*, 49: 151-161. Instituto de Estudios Almerienses. Diputación de Almería. Almería.
- GRACIA, P. & PLEGUEZUELOS, J. M. 1990. Distribución de anfibios en la provincia de Granada (SE Península Ibérica). *Anales de Biología*, 16 (Biología Animal): 71-84. Universidad de Murcia.

- INSTITUTO DE CARTOGRAFÍA DE ANDALUCÍA (ICA). 2003. *Parque Natural Sierra de Huétor. Mapa-Guía Escala 1:25.000*. Consejería de Medio Ambiente - Consejería de Obras Públicas y Transportes. Sevilla.
- PÉREZ, A. B., GONZÁLEZ, A., VILLALOBOS, M., SALAS, R., RUBIO, J. C., JIMÉNEZ, I. & GOLLONET, F. J. 2008. *El agua subterránea en el Parque Natural de la Sierra de Huétor (Granada)*. IGME - Diputación de Granada. Madrid. 180 pp.
- REQUES, R. & PLEGUEZUELOS, J. M. 2012. Introducción. En: BOSCH, J. & GONZÁLEZ-MIRAS, E. *Seguimiento de Alytes dickhilleni: Informe final*: 13-16. Monografías SARE 02. Asociación Herpetológica Española - Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid.
- SERRA-COBO, J. 2005. Viaje a la extinción de la rana pirenaica. *Quercus*, 229: 25-28.
- SERVEI DE PROTECCIÓ D'ESPÈCIES. 2006. *Segundo Plan de Recuperación del Ferreret (Alytes muletensis) (2006-2012)*. Consejería de Agricultura, Medio Ambiente y Territorio. Govern de les Illes Balears. Palma. 27 pp.
- TARRAGONA, F., PUENTE, A., VALVERDE, S. & LARIOS, J. M. 2006. Los vertebrados (1): peces, anfibios y reptiles. En: *La Sierra de Lújar*. Monografías ambientales de la costa granadina, 4: 89-95. Ayto. de Motril. Motril.
- TEJEDO, M., REQUES, R., GASENT, J. M., GONZÁLEZ DE LA VEGA, J. P., MORALES BARNESTEIN, J., GARCÍA CARDENETE, L., GONZÁLEZ MIRAS, E., DONAIRE, D., SÁNCHEZ HERRÁIZ, M. J. & MARANGONI, F. 2003. *Distribución de los anfibios endémicos de Andalucía: estudio genético y ecológico de las poblaciones*. Junta de Andalucía - CSIC. Sevilla. 175 pp.
- VALLE, F. 1987. *La Alfaguara y su entorno vegetal*. Universidad de Granada. Granada. 79 pp.