

## CAPITULO V: Consideraciones para la conservación

### Estrategias de conservación y especies indicadoras

Todos los seres vivos tienen un valor intrínseco en la medida en la que son representantes de la biodiversidad. Por definición, la singularidad de las características genéticas de cualquier especie hace que merezca la atención de una civilización humana que solo en estas últimas décadas empieza a percatarse de los efectos dramáticos que tiene su expansión sobre el resto de la fauna y flora del mundo.

En general, las políticas de conservación del medio natural han tenido dos niveles principales de actuación: la especie, y el ecosistema o hábitat. El segundo nivel es mucho más coherente con la realidad biológica pues los ecosistemas pueden considerarse laboratorios naturales de evolución. No obstante, la implementación de la legislación para la conservación de ecosistemas presenta serios problemas metodológicos como por ejemplo el establecer los límites y la caracterización de los ecosistemas. Además, el establecimiento de reservas o parques naturales para la conservación de la naturaleza es a menudo demasiado costoso para las administraciones públicas. Por el contrario, la protección de especies a nivel individual puede ser implementada tanto en terrenos públicos como en terrenos privados. Por consiguiente, la elección de especies adecuadas para concentrar los esfuerzos de conservación puede ser la mejor manera de maximizar el rendimiento de un esfuerzo conservacionista.

En el mundo de la conservación de las especies, una de las tareas importantes de los biólogos es la de intentar dirigir los esfuerzos de conservación hacia especies cuya defensa requiera la protección de ecosistemas valiosos. Uno de estos ejemplos sería la controversia sobre el buho moteado (*Strix occidentalis caurina*) en el noreste de los Estados Unidos (Lande 1988, Lande & Barrowclough 1987, Wilcove & Murphy 1991). Este buho habita exclusivamente en las últimas zonas intactas de los bosques de coníferas. Estas zonas, por su difícil localización no han sido taladas y conservan los árboles de mayor diámetro que los representantes de la industria maderera de la zona consideran imprescindibles para mantener la rentabilidad de los aserraderos de la zona. La batalla legal entre la industria maderera (sector en crisis que emplea a un porcentaje sustancial de la población rural) y los grupos conservacionistas ha sido larga y complicada. El futuro del esquivo buho y de su hábitat no están para nada garantizados. No obstante, el solo hecho de que la presencia de este ave protegida esté representando un coste sustancial a las industrias madereras y que, en el peor de los casos, se haya conseguido el retraso de varios años en la desaparición de los últimos restos de vegetación intacta de la zona, esto ha de considerarse un buen resultado en la lucha defensiva de la batalla por la conservación de la naturaleza.

Uno de los objetivos de los estudios ecológicos tendría que ser por consiguiente la determinación de las características que hace que una especie sea vulnerable entre aquellas que son exclusivas de un ecosistema interesante para la conservación. Gran tamaño y "carisma" público han de considerarse valores añadidos en el concepto genérico de una especie indicadora. Los animales peludos con grandes ojos presentan la imagen ideal para emprender una campaña de conservación, no obstante el gran tamaño no es esencial y el "carisma" puede ser creado con un esfuerzo adecuado de sensibilización pública.

A continuación presentaremos argumentos en defensa de la consideración de los anfibios como tales especies indicadoras, discutiremos brevemente las características de este grupo de vertebrados que hacen de los anfibios unos indicadores sensibles de los cambios ambientales, y finalmente discutiremos la problemática específica de la conservación de la nueva especie de *Alytes* de la Península Ibérica.

### Los anfibios como especies indicadoras

Algunos grupos taxonómicos son de particular importancia por el número de especies que contienen. Este no es el caso de los anfibios. La clase Amphibia, es, junto a la clase Mammalia, el grupo de vertebrados terrestres que contiene menor número de especies, contando con aproximadamente 4.000 especies descritas (Wilson 1988). Según Duellman & Trueb (1986) la clase Amphibia se compone de 163 especies de cecilias (*Gymnophiona*), 352 especies descritas de salamandras y tritones (*Caudata*), y 3438 especies descritas de sapos y ranas (*Anura*). Este número de especies es muy inferior a los números considerados para otros grupos de animales como los reptiles (6.300 especies), las aves (9.040 especies), los peces teleosteos (18.150 especies), y por supuesto el número es totalmente insignificante cuando se compara con las 751.000 especies de insectos descritas (todos los datos de Wilson 1988).

No obstante, el papel de los anfibios en los ecosistemas terrestres es relevante. Su función como indicadores biológicos se deriva de varios aspectos de su biología. En general, la importancia numérica de los anfibios ha sido ignorada o minimizada por los naturalistas de las zonas templadas del globo. Su naturaleza de poiquiloterms les permite restringir sus períodos de actividad a pocos días al año. Además los anfibios son animales de hábitos nocturnos con lo que su presencia se hace poco conspicua, si se exceptúan las vocalizaciones de los anuros. No obstante, en algunos ecosistemas de la zona templada se ha determinado que los anfibios pueden constituir más biomasa que cualquier otro grupo de animales (Burton & Likens 1975). Sus tasas de metabolismo pueden llegar a límites bajísimos, y ello, aunado a su relativa longevidad hace que los anfibios puedan ser una importante reserva de nutrientes y por consiguiente un importante eslabón de las cadenas tróficas.

Los anfibios son el único grupo de vertebrados que generalmente presentan dos fases en sus ciclos vitales (acuático y terrestre). Esta característica los hace vulnerables a las alteraciones de los dos medios, el medio acuático afectando generalmente a la fase embrionaria y larvaria, y el medio terrestre afectando más directamente a los adultos. Mientras en tierra, virtualmente todos los anfibios son predadores primarios (insectívoros), en el medio acuático existe una marcada dicotomía en las especializaciones alimenticias de los anfibios: los anuros tienen larvas acuáticas que son generalmente o herbívoras (consumidores primarios) o detritívoras (descomponedores). Por el contrario, las larvas de urodelos son generalmente predatoras de invertebrados acuáticos.

En resumen, a pesar de una aparentemente baja diversidad comparada con otros grupos de animales, los anfibios de la zona templada están representados en varios niveles de las cadenas tróficas como consecuencia de la complejidad de su ontogenia. Su presencia en un ecosistema terrestre está condicionada directamente por el funcionamiento correcto, tanto de los componentes terrestres, como de los componentes acuáticos del hábitat.

A nivel individual, existen otras características de los anfibios que los hacen especialmente vulnerables a cambios en el medio. La piel de los anfibios es un órgano complejo y delicado. Su papel en el equilibrio hídrico y osmótico es crucial para los animales. En algunas especies de anfibios, la respiración cutánea es el modo dominante de intercambio de oxígeno con el medio (acuático y terrestre). Típicamente, la dermis de los anfibios es altamente permeable y les permite absorber agua del substrato (Duellman & Trueb 1986). Esta permeabilidad hace que no sólo las larvas sean vulnerables (Freda & Dunson 1985, Pierce & Montgomery 1989), sino también los adultos se vean afectados directamente por sustancias disueltas como consecuencia, por ejemplo de lluvias ácidas (Pierce 1985, Wyman 1988, 1990) o otros tipos de polución de origen química (Kirk 1988). Además, se ha argumentado que los anfibios pueden ser particularmente sensibles a las radiaciones ultravioletas, y que por consiguiente, las alteraciones de la capa de ozono podrían incrementar este tipo de radiaciones y por consiguiente afectar a los anfibios (discusión en WYMAN 1990). En líneas generales, está claro que los anfibios son un grupo particularmente sensible a los cambios en el medio natural (Beiswenger 1986).

### **Conservación de las poblaciones de *Alytes* de las Sierras Béticas**

La nueva especie de *Alytes* de las Sierras Béticas constituye un ejemplo de poblaciones relictas, supervivientes de unas épocas en las que las zonas que actualmente constituyen su refugio se encontraban probablemente conectadas con las poblaciones actualmente existentes en las sierras de Mallorca. Tanto las poblaciones de Mallorca, actualmente reconocidas como *A. muletensis*, como las de esta nueva especie de las Sierras Béticas presentan una distribución restringida a las zonas altas de áreas montañosas. En las Sierras Béticas la distribución de los *Alytes* es muy discontinua, formando una metapoblación de pequeñas poblaciones separadas por importantes distancias. Basándose en la distribución de las poblaciones dentro de cada una de las sierras, se puede establecer una dicotomía en cuanto a la problemática de conservación de la especie se refiere. Aunque el conjunto de las Sierras Béticas y Sub-Béticas se componen principalmente de substratos calizos, y por consiguiente son bastante poco numerosos los afloramientos o embalsamientos naturales de agua, se pueden distinguir dos tipos de sierras: las relativamente húmedas (mésicas) y las muy secas (xéricas).

### **Sierras mésicas**

Estas sierras se caracterizan por la existencia de cursos de agua permanentes y por bosques de coníferas con importante vegetación ripariana caducifolia. Solo en estas sierras se han encontrado varias poblaciones de *Alytes* entorno a masas de agua no alteradas por la mano del hombre. Estas sierras incluirían principalmente la Sierra de Cazorla y la Sierra de Alcaraz. En estas zonas, la conservación de las poblaciones de la nueva especie de *Alytes* no plantea una problemática específica. Por supuesto, el manejo de las aguas de estas zonas ha de hacerse teniendo en consideración las necesidades de estos anuros en su fase larvaria. Algunas modificaciones de los cursos de agua observadas en la Sierra de Alcaraz parecen favorecer la presencia de estos anuros (embalses en escalera en el curso de ríos) formando piscinas semi-naturales junto a zonas de recreo). El manejo de dichas piscinas ha de tener en

cuenta que contienen muchos ejemplares de una especie que bajo su denominación actual (*Alytes obstetricans*) goza del status de especie protegida, y que a raíz de la publicación de la nueva denominación gozará previsiblemente de un grado de protección aún mayor. La explotación de los recursos forestales de estas zonas también tendrá que considerar la presencia de estas poblaciones relictas. La preparación del terreno para posibles futuras repoblaciones con especies silvícolas (roturaciones y aterrazamientos) ha de tenerse en cuenta la posible presencia de adultos de esta especie que generalmente se refugian bajo tierra a poca profundidad.

## Sierras xéricas

En esta categoría se incluyen las sierras que por sus características climáticas o geológicas presentan una cobertura vegetal más simple, con ausencia casi absoluta de zonas boscosas (exceptuando algunas zonas de repoblación de coníferas, generalmente poco afortunadas). Estas sierras incluyen la Sierra de Segura, Sierra de Baza, Sierra de Filabres, Sierra Nevada, Sierra Tejada, y Sierra de Gádor. Las sierras más xéricas sí que presentan un panorama más inquietante a la hora de garantizar la persistencia del nuevo endemismo ibérico.

En estas zonas, virtualmente todas las poblaciones muestreadas se encontraban asociadas a fuentes, abrevaderos, depósitos, o embalses construidos por el hombre. Esta relación entre construcciones humanas y poblaciones de sapos parteros hace que el manejo de dichas poblaciones haya comenzado aunque de manera accidental hace ya muchos años. La construcción de aljibes y la remodelación de los pozos y fuentes de agua de estas sierras ha sido determinante para la persistencia de estos anuros.

Tres factores principales pueden determinar la presencia de *Alytes* en estas masas de agua: la accesibilidad de los lugares de suelta de los renacuajos, la permanencia de las masas de agua, y la productividad de las mismas: la accesibilidad de los puntos de agua, la permanencia de la disponibilidad de agua en el tiempo, y la productividad de estos puntos de agua.

1) La accesibilidad de los lugares de reproducción es un problema reciente en cuanto que los materiales tradicionalmente usados para la construcción de los embalses permitían el acceso a los adultos de *Alytes* (ver foto II.11). Por el contrario, la utilización de nuevos materiales para la construcción de abrevaderos puede ser un serio impedimento para el uso de dichas masas de agua por las poblaciones autóctonas de anfibios (foto V.1 y ver foto II.39). En la medida en que los abrevaderos suelen ser zonas de puntos de agua naturales modificadas por el hombre, la transformación de dichas fuentes puede conllevar la extinción de la población local de anfibios. La estrategia a implementar para garantizar la persistencia de estas poblaciones es simple: bastaría con regular la selección del diseño y del uso de materiales adecuados para la construcción de los abrevaderos. Estos serían construidos sin rebordes o con la adecuación de pozas adyacentes, de profundidad suficiente para garantizar la persistencia de un volumen sustancial de agua durante todo el año a ras del suelo en las inmediaciones de los abrevaderos.

2) La disponibilidad en el tiempo de las masas de agua es importante para que el largo desarrollo de las larvas de *Alytes* pueda completarse. Cuando los embalses de agua son usados para regar zonas agrícolas o las fuentes son sometidas a limpiezas periódicas, la periodicidad de las limpiezas y el nivel mínimo de embalsamiento del agua son parámetros que pueden determinar la extinción local de la especie. Para garantizar la subsistencia de la especie, la estrategia a seguir sería la de establecer que los emisarios de vaciado de los depósitos de agua no se situasen a ras del suelo, sino que permitiesen el vaciado parcial de estos quedando siempre los últimos centímetros de agua. Además, para prevenir la desecación del agua remanente los estanques y las fuentes no deberían vaciarse o limpiarse antes de la época estival. De nuevo, estas medidas podrían ser obviadas si se habilitase, junto a la zona principal de embalsamiento, un embalse de menor tamaño pero de profundidad considerable, accesible a los anfibios de la zona, que no fuese sometido a desecaciones ni limpiezas periódicas.

3) En aquellos casos en los que el embalsamiento del agua se realiza en aljibes bajo techo, la falta de productividad de las aguas (ausencia de productores primarios por falta de luz) impiden que las larvas se desarrollen en estos medios (fotos V.2 y V.3). Estos aljibes, presentes en gran número en la Sierra de Gádor, pueden tener una enorme capacidad, pero no cuentan generalmente con pozas abiertas al exterior. Con la creación de dichas pozas se podría facilitar la reproducción de los anfibios de la zona y quizás proveer de una cierta continuidad a las escasísimas y aisladísimas poblaciones de *Alytes* que allí hemos detectado.

Una vez realizadas estas consideraciones podría ser oportuno resumir los principales factores negativos que afectan a las poblaciones de esta especie. Muchos de estos factores son comunes a todas las poblaciones examinadas, pero su incidencia se manifiesta de forma drástica en aquellos enclaves constituidos por una o dos poblaciones aisladas. Si tenemos en cuenta que la mayor parte de las poblaciones estudiadas viven exclusivamente en el fondo de

abruptos barrancos y que las posibilidades de colonización de nuevas áreas no parecen elevadas, podríamos considerar que cada alteración de un medio de reproducción supone la extinción de la población allí ubicada. Estas extinciones, aunque puedan no ser importantes a nivel global en cuanto al número de individuos, sí son de especial importancia desde el punto de vista genético al constituir un fuerte impedimento al mantenimiento de un mínimo flujo genético.

[Picture]

Foto V.1. Abrevaderos inaccesibles para los Alytes en la Sierra de Segura.

[Picture]

Foto V.2. Aljibe cubierto, improductivo e inútil para le reproducción de Alytes (inmediaciones de la Sierra de Gádor).

[Picture]

Foto V.3. Pozo cubierto con abrevadero seco no aptos para la reproducción de Alytes (Sierra de Petrel).

### **Amenazas a las poblaciones**

Los principales problemas detectados pueden agruparse en:

- Alteración de los medios de reproducción

Los Alytes de las Sierras Béticas utilizan para su reproducción dos tipos básicos de medios: las pozas permanentes formadas en el cauce de arroyos, ríos y manantiales, y los reservorios de agua de construcción humana con carácter permanente como embalsamientos, estanques, albercas, balsas, abrevaderos, fuentes y acequias.

Las alteraciones que sufren estos medios derivan por una parte del abandono de los usos agrícolas y ganaderos tradicionales y por otra de las necesidades de consumo directo de agua por parte de los crecientes núcleos de población y de los proyectos de desarrollo turístico. Las consecuencias de estos fenómenos se manifiestan en la destrucción por abandono de albercas y pilones, en la desecación de estanques y abrevaderos, en la canalización de los cursos de agua, en la construcción de depósitos cerrados, en la toma directa de agua de las fuentes y manantiales mediante tubos y cañerías con el consiguiente descenso del nivel de agua de los arroyos. Si a esto añadimos en hecho comentado con anterioridad de que la construcción de nuevos abrevaderos no es útil para la reproducción de los sapos debido a la forma de construcción o a los materiales empleados, y a la creciente contaminación de los cauces como consecuencia de los vertidos de los núcleos urbanos nos encontramos frente al grave problema de la rápida destrucción generalizada de los biotopos de reproducción.

- Destrucción de adultos

Afortunadamente los ejemplares adultos de Alytes de las Sierras Béticas utilizan como refugio zonas con un grado relativamente elevado de erosión, con suelos blandos y generalmente en pendiente. De esta forma los taludes abiertos como consecuencia de la construcción de caminos y carreteras proporcionan un medio muy favorable para la excavación de sus refugios. Sin embargo la proximidad de estos taludes a la carretera tiene como consecuencia el que la probabilidad de atropello durante los desplazamientos se incremente de forma considerable.

Por otra parte J. L. Rubio (comunicación personal 1991) nos indica que la expansión e incremento sin control de las poblaciones de jabalíes puede tener consecuencias muy desfavorables sobre las poblaciones de Alytes.

Grado de amenaza de las poblaciones de las distintas sierras.

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente y los datos sobre distribución geográfica que mostraban que los Alytes de la Sierras Béticas son la especie de anfibio endémica de la Península con un distribución más restringida, creemos que debería considerarse en conjunto como una especie vulnerable con poblaciones de algunas Sierras en serio peligro de extinción.

Detallando su situación en cada una de las Sierras podríamos obtener los siguientes grados de amenaza:

- 1- Sierra Tejada: Vulnerable - En Peligro de Extinción
- 2- Sierra Nevada: Vulnerable
- 3- Sierra de Gádor: En Peligro de Extinción
- 4- Sierra de Baza-Filabres: En Peligro de Extinción
- 5- Sierras de Cazorla, Segura, Las Villas: No Amenazado
- 6- Sierra de Alcaraz: No Amenazado

Teniendo en cuenta estos datos consideramos que protección de la especie estaría asegurada en el Parque Natural de las Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas si no se alteran las condiciones actuales. Sin embargo en los otros sistemas montañosos cabría realizar algunas simples actuaciones que permitiesen mantener un número mínimo de lugares de reproducción para frenar el proceso de extinción de las poblaciones. Estas actuaciones podrían consistir en la simple recuperación de los abrevaderos y balsas antiguos y en la creación de pozas (un diámetro de dos metros y una profundidad mínima constante de 50 cm sería suficiente) en las zonas transformadas. Adicionalmente se propondría la dotación de una figura legal de conservación para las Sierras de Alcaraz y Gádor, ya que la primera mantiene poblaciones fuertes que únicamente requieren vigilancia y la segunda necesita de rápidas actuaciones para fomentar la expansión de las poblaciones.

Asimismo se señala la necesidad de realización de un estudio genético detallado de las diferentes poblaciones con dos objetivos: averiguar si los núcleos poblacionales aislados lo han estado durante largos periodos de tiempo o si este aislamiento es un fenómeno reciente y progresivo, y estimar el grado de diferenciación alcanzado entre poblaciones de forma que cuando se planteen cuestiones de re-introducción en las Sierras deficitarias, puedan ser escogidas las poblaciones más convenientes en función de su similitud genética.

### **Bibliografía conservación**

- Beiswenger, R. E. 1986. An endangered species, the Wyoming toad *Bufo hemiophrys baxteri*. The importance of an early warning system. *Biological Conservation* 37:59-71.
- Burton, T. M., & G. E. Likens. 1975. Salamander populations and biomass in the Hubbard Brook Experimental Forest, New Hampshire. *Copeia* 1975:541-546.
- Duellman, W. E., & L. Trueb. 1986. *Biology of Amphibians*. McGraw Hill. New York.
- Freda, J., & W. A. Dunson. 1985. Field and laboratory studies of ion balance and growth rates of ranid tadpoles chronically exposed to low Ph. *Copeia* 1985:415-423.
- Kirk, J. J. 1988. Western spotted frog (*Rana pretiosa*) mortality following forest spraying of DDT. *Herp Rev.* 19:51-53.
- Lande, R. 1988. Demographic models of the northern spotted owl (*Strix occidentalis caurina*). *Oecologia* 75:601-607.
- Lande, R., & G. F. Barrowclough. 1987. Effective population size, genetic variation, and their use in population management, pp. 87-124. In M. E. Soulé (eds.), *Viable Populations for Conservation*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Pierce, B. A. 1985. Acid tolerance in Amphibians. *BioScience* 35:239-243.
- Pierce, B. A., & J. Montgomery. 1989. Effects of short-term acidification on growth rates of tadpoles. *J. Herpetol.* 23:97-102.

Wilcove, D., & D. Murphy. 1991. The spotted owl controversy and conservation biology. *Conservation Biology* 5:261-262.

Wilson, E. O. 1988. The current state of biological diversity, pp. 3-20. In E. O. Wilson (eds.), *Biodiversity*. National Academic Press, Washington D. C.

Wyman, R. L. 1988. Soil acidity and the distribution of amphibians in five forests of southcentral New York. *Copeia* 1988:394-399.

Wyman, R. L. 1990. What's happening to the amphibians? *Conservation Biology* 4:350-352.