

## CAPITULO I.

# CARACTERIZACION GENETICA Y MORFOLOGICA DE LAS POBLACIONES DE *Alytes* DE LAS SIERRAS BÉTICAS

## 1 - INTRODUCCION

### 1.1. - Objetivos

Puesto que nuestro interés general en este trabajo se centra en el conocimiento del estado de conservación de los diversos subgrupos que componen la nueva especie de *Alytes* que habita en las Sierras Béticas, uno de los primeros temas a tratar es la caracterización de sus poblaciones.

En este capítulo nuestro objetivo se centra en señalar los rasgos bioquímicos peculiares de estas poblaciones, basados en el análisis electroforético de proteínas, y los rasgos morfológicos de los adultos analizados comparativamente respecto al resto de los *Alytes*, con objeto de presentar aquellos rasgos rasgos diferenciadores que permitan una identificación precisa de esta especie, tanto a nivel molecular como morfológico. Una vez caracterizadas las poblaciones se procederá al estudio de su distribución geográfica y demás aspectos necesarios para la evaluación de su estado de conservación.

La delimitación precisa del área de distribución ocupada por la especie de *Alytes* de las Sierras Béticas constituye uno de los objetivos fundamentales de este trabajo, ya que no es posible evaluar el estado de conservación de una especie sin conocer la extensión geográfica de sus poblaciones

### 1.2.- Esquema metodológico

En el desarrollo de este capítulo comenzaremos tratando de analizar la diferenciación alcanzada por las poblaciones de las Sierras Béticas respecto a las otras especies del género en estudio y la estructura de esta diferenciación, centrándonos en aquellos rasgos que por presentar carácter marcador nos permitirán delimitar con precisión el área de distribución ocupada por cada especie.

Para el estudio de la diferenciación entre poblaciones hemos seleccionado dos grupos de técnicas de análisis, en primer lugar una técnica bioquímica, la electroforesis de proteínas, y en segundo lugar se han analizado una serie de parámetros morfológicos, que dada su relativa independencia respecto a los sistemas bioquímicos analizados, permiten estudiar los procesos de diferenciación desde un plano distinto y no siempre congruente.

### 1.3.- El grupo de estudio

Dentro del conjunto de los anuros (Orden Anura) el género *Alytes* se incluye en la familia Discoglossidae. Las relaciones entre los diversos géneros que componen la familia son poco claras, habiéndose discutido su posible escisión en otras familias en función del tipo de caracteres en los que se basan los análisis.

Como rasgos característicos de los Discoglossidae se pueden indicar, entre otros muchos, la existencia de 8 vértebras presacrales opistocélicas, de origen estegocordal, con arcos neurales imbricados; las vértebras presacrales I (atlas) y II no están fusionadas; en las vértebras presacrales II, III y IV presentan costillas libres; el sacro tiene diapófisis poco o medianamente expandidas y se articula con el urostilo mediante una articulación bicondilar (monocondilar en la subfamilia Bombinatorinae); la cintura escapular es de tipo arcífero, con esternón y omosternón cartilaginosos; huesos palatinos ausentes y un parahiideo presente; los maxilares y premaxilares presentan dientes; el tibial y el fibular están fusionados únicamente en los extremos distal y proximal; presentan tres tarsales; los músculos sartorio y semitendinoso forman un conjunto continuo; la pupila es elíptica-romboidea vertical o triangular; el amplexus es inguinal; tienen larvas acuáticas del tipo III de Orton, con pico y dentículos córneos; las larvas tienen el espiráculo en posición medio-ventral y los ganglios faciales y trigéminos separados (Duellman & Trueb 1985).

El complemento cromosómico diploide de los discoglósidos está constituido por 22 a 28 macrocromosomas

(Duellman & Trueb 1985), a los que se añaden 16 microcosomas en el caso de género *Alytes* (Herrero 1984). Los discoglósidos tienen tallas pequeñas o medianas (4 a 9 cm), mostrando un aspecto variado con adaptaciones más o menos desarrolladas a los medios acuático o terrestre según los géneros.

La distribución actual de los discoglósidos se limita al Viejo Mundo, con dos grupos de poblaciones: uno que se extiende desde el extremo de Europa Occidental y el Norte de África hasta el Cáucaso y Oriente Próximo y otro en el Este asiático desde el Este de Rusia y Corea hasta el sur de la China, Borneo y Filipinas (figura 1).

**Figura 1.-** *Distribución mundial de los representantes de la familia Discoglossidae (modificado de Duellman & Trueb 1985).*

A pesar del escaso número de representantes con los que cuenta, los discoglósidos presentan numerosos problemas filogenéticos y taxonómicos, que plantean discusiones en temas tan dispares como su disgregación en nuevas familias, el número de especies existentes en los distintos géneros, o la nomenclatura de las categorías subfamiliares. Como ejemplo podemos señalar que en 1985 eran conocidas 14 especies integradas en 5 géneros (ver Frost 1985), mientras que en 1991 se consideraban 17 especies y únicamente 4 géneros (ver por ejemplo Cappula et al 1985; Busack 1986), hecho especialmente relevante si tenemos en cuenta que la mayor parte de los nuevos descubrimientos se han efectuado en un área geográfica relativamente bien conocida como Europa Occidental (el número de especies conocidas de esta familia en la Península Ibérica se ha elevado de 3 a 6 en los últimos 10 años).

El género *Alytes* se presenta como un grupo claramente monofilético dentro de los discoglósidos, caracterizado por una serie de destacadas especializaciones dirigidas hacia la colonización del medio terrestre. Entre estas especializaciones destacan la independencia de la puesta del medio acuático, con desarrollo terrestre hasta estadios avanzados y la existencia de cuidados parentales durante las etapas iniciales del desarrollo hasta la eclosión de los huevos. Las larvas alcanzan tamaños considerables, pudiendo pasar varios años en el medio acuático, reduciéndose en el momento de la metamorfosis los riesgos de deshidratación y de muerte por falta de alimento, lo que les permite la colonización de medios especialmente difíciles como la alta montaña o las zonas esteparias. Las especializaciones morfológicas de los adultos se centran especialmente al desarrollo del sistema locomotor anterior, permitiendo según las especies, el desarrollo de actividades cavadoras o trepadoras, que en ambos casos posibilitan su asentamiento en áreas de difícil colonización.

La distribución actual del género se limita a Europa Occidental, desde Holanda, Alemania, este de Francia y Suiza, hasta el extremo sudoccidental de la Península Ibérica, con poblaciones aisladas en pequeños núcleos en las Islas Baleares y en el Norte de África (Rif y Atlas Medio) (figura 2).

**Figura 2.** *Distribución geográfica del género Alytes.*

La especie tipo del género *Alytes* es *Alytes obstetricans*, descrita por Laurenti (1768), teniendo a Francia como "terra typica restricta" tras su designación por Mertens & Müller (1928). Lataste (1879) utiliza material procedente de Tuy (Pontevedra) y Valencia para describir la subespecie ibérica *A. o. boscai*. Posteriormente Pasteur & Bons (1962) describen una especie nueva de *Alytes* de las montañas del Rif (Marruecos). Sin embargo estudios posteriores, especialmente los electroforéticos e inmunológicos (Arntzen & Szymura 1984; Maxson & Szymura 1984) muestran su similitud con otras poblaciones de *A. obstetricans*, en especial con *A. o. boscai* del norte ibérico, por lo que su categoría taxonómica queda reducida a nivel subespecífico: *A. o. maurus*.

Casi al mismo tiempo en el que Lataste describía la subespecie ibérica de *A. o. boscai*, el propio Boscá (1879 a, b) describió una especie nueva del género en la Península Ibérica: *Alytes cisternasii*. El mismo año de su publicación Lataste efectúa un examen morfológico detallado de esta especie y concluye que debe ser incluida en un género distinto: *Ammoryctis*. Este género es considerado como sinónimo de *Alytes* por autores posteriores.

Sanchíz & Adrover (1977) y Sanchíz & Alcover (1982) describen dos especies fósiles insulares, incluidas en el género nuevo *Baleaphryne* Sanchíz & Adrover 1977: *B. muletensis* y *B. talaioticus*. Al cabo de seis años de su descripción se descubre la pervivencia de *B. muletensis* en las montañas de Mallorca (Mayol et al. 1980; Mayol & Alcover 1981). Los análisis efectuados sobre el nuevo material de *B. muletensis* indican su inclusión en el género *Alytes*, reservándose la categoría subgenérica para *Baleaphryne*.

Por último a raíz de los trabajos efectuados por Arntzen & García-París (enviado para publicación) se muestra que las poblaciones de las Sierras Béticas constituyen una especie claramente diferenciada del resto de los *Alytes* ibéricos, de forma que tanto sus rasgos bioquímicos como morfológicos permiten señalar que la forma actual más

próxima a esta especie es *Alytes muletensis*.

La distribución geográfica de *Alytes obstetricans* abarca un amplio territorio de Europa Occidental (incluyendo áreas de Alemania, Suiza, Holanda, Bélgica, Francia, España y Portugal) y una pequeña porción del Norte de Africa (Marruecos). La distribución de *A. o. obstetricans* se suponía incluía todas las poblaciones situadas al norte de los Pirineos y la de *A. o. boscai* todas las poblaciones ibéricas, aunque Bea (1985) asigna las poblaciones del País Vasco a la subespecie nominal. *A. o. maurus* se limita a unas pocas localidades en las montañas norteafricanas del Rif y del Atlas Medio (Libis 1985; Mellado & Mateo 1992).

*Alytes cisternasii* se distribuye por una amplia zona del suroeste ibérico incluida predominantemente en las cuencas de los ríos Guadiana, Tajo, con cortas penetraciones en la del Duero, al norte del Sistema Central (García-París et al. 1990).

Las poblaciones de *Alytes muletensis* se encuentran exclusivamente en algunos arroyos de las montañas del norte de la Isla de Mallorca (Alcover et al. 1984), mientras que las poblaciones de las Sierras Béticas, como ya indicamos más arriba se limitan a las montañas de Andalucía Oriental aunque sus límites geográficos no son bien conocidos.