

EL FERRERET, DEL DESCUBRIMIENTO A LA CONSERVACIÓN

JOAN MAYOL Y JOAN A. OLIVER

Servicio de Protección de Especies. Consejería de Agricultura, Medio Ambiente y Territorio.
Gobierno de las Islas Baleares
C/ Gremi Corredors, 10, 1º Polígon Son Rossinyol, 07009 Palma
jmayol@dcapea.caib.es
jaoliver@dcapea.caib.es

LA ESPECIE

El Ferreret –*Alytes muletensis*– es un alytido endémico de Mallorca cuyo descubrimiento y conservación se ha convertido en uno de los episodios de mayor interés de la historia natural reciente de las Baleares. La presente contribución tiene por objetivos presentar la especie, su biología de conservación, las actuaciones de gestión y los resultados obtenidos, a modo de balance provisional del apasionante proceso abierto con el primer hallazgo de sus restos fósiles hace poco más de treinta años.

El género *Alytes* (sapos parteros) incluye una serie de especies localizadas en las regiones bañadas por el Mediterráneo Occidental, cuya diferenciación evolutiva fue estudiada hace pocos años por Martínez-Solano

et al. (2004). De acuerdo con los resultados obtenidos en ese trabajo, la especie mallorquina se encontraría estrechamente emparentada con el sapo partero bético –*Alytes dickhilleni*–, de la misma manera que lo están en el plano geológico las zonas que ambas especies habitan (es un hecho bien conocido que la Serra de Tramuntana, por un lado, y las sierras Bética y Penibética, por otro, comparten una orogenia común; ver Weijersmars 1991; Barbadillo *et al.* 1997).

Alytes muletensis es un paradigma de la evolución insular. Sus antepasados, comunes con los del partero bético, debieron poblar el promontorio balear desde el suroeste durante el periodo Messiniense, coincidiendo con un episodio de desecación general del



Mediterráneo causado por la oclusión del canal que lo conectaba con el océano Atlántico. Ese mismo periplo sería también realizado por la mayor parte de la fauna plio-cuaternaria de las Baleares, cuyo ejemplo más conocido y extraordinario es el del Goral (*Myotragus* sps).

Al abrirse de nuevo el Estrecho (hace unos 5,3 Ma, según las evidencias más recientes; Krijgsman *et al.* 1999), el *pool* faunístico en el que estaban los antepasados del ferreret quedó aislado, pasando a formar parte de una comunidad de vertebrados caracterizada, como en muchos otros casos de faunas insulares, por una reducida diversidad y por la ausencia de predadores terrestres especializados. El registro fósil de las Baleares, singularmente bien conocido (Alcover *et al.* 1981), incluye sólo dos anfibios: una especie del género *Discoglossus*, del que poco sabemos y que parece haberse extinguido en época remota, y nuestro *Alytes*.

Sometidos a las peculiares condiciones evolutivas insulares, los sapos parteros de Baleares no tardaron en adoptar ciertas características morfológicas y biológicas que ahora permiten diferenciarlos de sus parientes continentales. Algunas de estas características son:

- La parsimonia reproductora: al no ser necesaria una compensación de las pérdidas ocasionadas por una depredación intensa, el tamaño de puesta se reduce ostensiblemente. En el caso que nos ocupa, las puestas realizadas por los ferrerets apenas alcanzan la docena de huevos, mientras que las de las especies continentales del género *Alytes* suelen estar compuestas por cincuenta o más.
- Pérdida de mecanismos de defensa química: los ferrerets presentan la piel prácticamente lisa, con pocas glándulas cutáneas, y carecen de las características secreciones nauseabundas de olor a ajo, propias de los sapos parteros peninsulares.
- Una peculiaridad del ferreret, cuya relación con la insularidad resulta algo más dudosa, son sus hábitos trepadores y fisurícolas, algo distintos de los lapidícolas de los parteros peninsulares. Este comportamiento ha sido clave, como veremos, para su supervivencia.

SU HALLAZGO

Conviene distinguir entre el hallazgo de la especie y su correcta determinación, ya que, como vamos a comprobar, entre estos dos sucesos transcurrió prácticamente un siglo.

El primer autor que publicó un inventario científico de los vertebrados de las Baleares fue Barceló i Combis (1876), sin que quedara incluida en esa lista ninguna especie de la familia Alytidae. En esa época visitaría también la isla su colega Eduardo Boscà, que un año más tarde daría cuenta ante la Real Sociedad Española de Historia Natural (Boscà, 1881) de la recolección de unas larvas, determinadas por Heron Royer (MNCN París) como pertenecientes a la especie *Alytes obstetricans* ¡Esa sería, de hecho, la única cita concreta, durante casi todo un siglo, de un alytido visto en Mallorca!

Sin ninguna otra base, varios naturalistas posteriores –Colom 1957 y 1964, Mertens & Wermuth 1960, Nadal *et al.* 1968, Salvador 1974, Arnold & Burton 1974, entre otros– incluyeron al sapo partero en la lista de los anfibios de las Baleares. Este singular hecho viene a darnos una idea aproximada de las precarias condiciones en las que se encontraban ya las poblaciones de ferrerets, y del escaso conocimiento general que durante mucho tiempo se ha tenido de las comunidades de anfibios de las Islas.

A principios de siglo XX se generó un inusitado interés acerca de la fauna cuaternaria de Mallorca. En esa época, Miss Dorothea Bate, una joven y decidida británica, describió un original antilocáprido fósil exclusivo de Mallorca y Menorca, al que dio el nombre de *Myotragus balearicus*. Se trataba de un animal de talla relativamente reducida, de extremidades cortas y constitución robusta y, rasgo excepcional, incisivos de crecimiento continuo, como los de roedores y lagomorfos.

Con posterioridad, el Goral sería objeto de la atención esporádica de algunos paleontólogos y naturalistas, hasta que su estudio recibió un notable impulso por la seducción que tan peculiar animal ejerció sobre William Waldren, un arqueólogo norteamericano afincado en Deià. Waldren llegó a Mallorca como artista en 1953, y fue aquí donde reorientó sus intereses, para los que obtuvo importantes apoyos de la *National Geographic Society* y de otros mecenas. Gracias a todos ellos, pudo realizar varias excavaciones, entre las que figura la que llevó a cabo en la cueva de Muleta (cuya ortografía correcta sería Moleta, pequeña *mola* o muela en catalán).

En ese extraordinario yacimiento de vertebrados cuaternarios se encontraron, además de abundantes restos de *Myotragus*, numerosas piezas esqueléticas de un anfibio de pequeño tamaño. Estos, y otros restos encontrados por Rafael Adrover cerca de la ciudad de Palma, serían finalmente estudiados por el Dr Borja Sanchiz, a partir de los cuales se describió la especie *Baleaphryne muletensis*, un nuevo anfibio emparentado con los sapos parteros continentales (Sanchiz & Adrover, 1977).



La descripción de *Baleaphryne muletensis* incluía una frase premonitoria: “*Es muy difícil explicar su ausencia actual. Podría suponerse una introducción de Rana ridibunda en la isla en época reciente, contribuyendo a la extinción de Baleaphryne por competencia*”. Los autores citan un caso similar, en el que la especie *Discoglossus sardus* se extinguió de una determinada localidad en sólo cuatro años, después de que se introdujeran ranas de forma experimental.

La década de los 70 coincidió también con el inicio de las actividades de una nueva generación de naturalistas isleños –la de los autores de esta contribución–, con una gran dedicación al campo. A finales de esa década, en dos abruptos cañones kársticos de la Serra de Tramuntana, recolectamos un par de ejemplares de batracio, determinado mediante claves dicotómicas como *Alytes obstetricans*. La escasa iconografía disponible dejó, sin embargo, serias dudas acerca de esta atribución. Josep A. Alcover redactaba entonces su monografía sobre la fauna plio-cuaternaria de Baleares, y la frase reproducida arriba por Sanchiz & Adrover (1977) le había llamado mucho la atención. Así fue como decidimos comparar uno de los ejemplares colectados con otros *Alytes* peninsulares conservados en la colección de la Estación Biológica de Doñana.

El Dr. José A. Valverde, que nos acogió amablemente en la Estación, fue el primero en verificar que habíamos encontrado vivo el fósil de Muleta, después de diseccionar el esqueleto del animal y comprobar que se correspondía con exactitud al que habían descrito poco antes Sanchiz & Adrover (1977). Así fue cómo, cien años después de la primera cita, quedó confirmada la presencia de una especie del género *Alytes* en Mallorca, y cómo ésta pudo –por fin– ser correctamente determinada.

Curiosamente, la primera noticia impresa de la supervivencia del fósil se dio en el BOE: en diciembre de 1980, semanas antes de las publicaciones científicas (Mayol *et al.* 1981), y bajo la denominación de “sapillo balear”, y a instancia de la CODA y de la SHE, se incluyó la especie en el primer decreto general de especies protegidas de nuestro país (R.D. 3181/1980).

CONOCIMIENTO CIENTÍFICO Y CONOCIMIENTO POPULAR

Recién descubierta la especie se promovió una investigación sistemática y coordinada, con la intención de poder obtener la máxima información básica sobre la especie, con el mínimo de ejemplares capturados en la naturaleza. De ésta forma los animales eran utilizados sucesivamente por los distintos especialistas.

Con buena parte de la información así generada se publicó la monografía *Història Biològica del Ferreret*, (Hemmer & Alcover eds.1984), que incluía, además de numerosos resultados científicos, un esquema de lo que debía ser su Plan de Recuperación.

Pero esta especie, que acababa de ser descrita para la ciencia, era sin embargo conocida desde tiempos inmemoriales por los campesinos que compartían hábitat con ellos. Mallorca es pequeña, y muchos de los torrentes kársticos en los que vive la especie no eran inaccesibles para el hombre. De hecho algunos eran utilizados regularmente por pescadores y contrabandistas como vía de comunicación rápida entre el mar y la montaña. El nombre común de ferreret era usado popularmente e incluso aparece en algunos topónimos.

Pruebas de esta relación entre hombres y ferrerets en la sierra mallorquina son la translocación “espontánea” de sus larvas a bebederos de ganado –llevadas a cabo con diversa fortuna por propietarios locales–, y el nombre mismo del sapito. “*Ferreret*” –herrerillo en castellano– hace referencia a cierto parecido de su canto con el del ave *Parus caeruleus*, a la vez que recuerda el sonido acompasado y repetitivo producido por un suave y delicado herrero.

LOS PRELIMINARES DE LA CONSERVACIÓN.

Desde el descubrimiento del ferreret como especie viva, la administración ha tomado medidas de conservación, tanto a nivel normativo, como aportando recursos para el conocimiento biológico de la especie y para su conservación. Así, en 1981, 1982, 1985 y 1989 se realizaron recuentos de larvas en las localidades donde se localizaba la especie. Desde 1991, y hasta la fecha, esos recuentos han pasado a tener carácter anual.

En 1985 ya tuvieron lugar pequeñas translocaciones. Estas tenían lugar tanto dentro de un mismo torrente, para evitar la desecación prematura y muerte de las larvas, como entre cuencas diferentes, como intentos de repoblación en nuevas localidades.

LA GENEROSIDAD INTERNACIONAL

Desde el principio la colaboración internacional ha resultado una constante en el programa de conservación del ferreret. No resulta por eso sorprendente que más de la mitad de los colaboradores que publicaron sus resultados en la monografía *Història Biològica del Ferreret* (Hemmer & Alcover eds.1984), fuesen foráneos.



En los años 1984 y 1985 se fundaron las primeras colonias cautivas de la especie en los zoológicos de Jersey y Stuttgart. Las primeras reproducciones en cautividad se produjeron en 1987, y en 1988 se liberaron las primeras larvas en algunos torrentes de Mallorca.

Desde luego, la excelente comunicación que existe entre Mallorca y las principales ciudades europeas no es ajena a esa intensa colaboración internacional.

EL PRIMER PLAN DE RECUPERACIÓN

Bajo la responsabilidad del Gobierno de las Islas Baleares, se redactó el Primer Plan de Recuperación (Criado *et al.*, 1991), vigente de facto hasta 2007, cuyo propósito básico consistía en “*asumir un nivel de población y de distribución que garantizase la continuidad como elemento estable de la fauna balear*”.

Gran parte de los objetivos marcados en ese plan serían alcanzados en los años que siguieron. A continuación resumimos los más destacados:

- **Existencia de poblaciones estables en un mínimo de 9 torrentes y con un mínimo de 13.800 larvas:** En 2007 la especie está presente en 16 torrentes –6 de ellos fruto de reintroducciones– en los que se concentran alrededor de 25.000 larvas, aunque todavía se observan diferencias de hasta dos órdenes de magnitud entre torrentes –de decenas a millares–. El objetivo se consideró cumplido con holgura.
- **Determinar la evolución demográfica en cada una de las poblaciones.** Los recuentos anuales de larvas nos permiten disponer en la actualidad de series temporales largas. Se ha determinado la época óptima del recuento y se han prospectado prácticamente todos los torrentes de la Serra de Tramuntana, descubriendo nuevas localidades y nuevas poblaciones en puntos de agua artificiales. Este hecho ha permitido ampliar el área de distribución total, aunque en localidades y poblaciones aisladas.
- **Mantener un seguimiento de los hábitats.** Se ha efectuado un seguimiento cuidadoso de prácticamente todas las localidades, en las que se ha evaluado la presencia de especies depredadoras. Como resultado, se ha podido determinar que la culebra de agua –*Natrix maura*– es el principal predador de ferrerets. El estudio de las características físico-químicas de torrentes y balsas ha permitido comprobar la escasa importancia de ese factor en relación a la presencia de larvas.
- **Actuar en el caso de un episodio de regresión rápida de la población y corregir sus causas.** No se ha

producido ningún episodio de regresión rápida de la población de un torrente, con la salvedad de aquellas en las que se comprobó la presencia continuada de *Natrix maura*. Este factor ha sido corregido siempre que ha sido posible.

- **Establecer la cría en cautividad de la especie y liberar ejemplares para incrementar la población.** Se crearon un total de seis núcleos de reproducción en cautividad exitosos (de los cuales dos continúan activos), y se liberaron en total 2.577 larvas y 1.847 adultos, que permitieron crear seis nuevas localidades en torrentes y once localidades en aljibes o depósitos, que entre todas reunían más de 7.000 larvas en el último recuento (2007).
- **Otorgar a la especie y al hábitat la protección legal necesaria.** Se incluyó la especie en el convenio de Berna / apéndice II), en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (En Peligro de Extinción) y todas las localidades con presencia natural de la especie figuran en la red Natura 2000 como LIC'S. Se entendió que la reintroducción de la especie en una propiedad privada no debía suponer nuevas limitaciones de usos de la propiedad, para evitar rechazos de la conservación.
- **Mejorar el conocimiento de la especie.** Se realizaron dos tesis doctorales sobre la especie, más de 15 publicaciones y reuniones periódicas del grupo internacional de trabajo sobre la especie.

El Plan de Recuperación consiguió financiación europea dentro del programa LIFE (1993-1997), con unos 2.400.000 € que se utilizaron en su mayor parte en la compra de una finca en la que se han llevado a cabo introducciones de la especie.

EL VALOR DE LA POPULARIDAD

Resulta llamativo que entre los objetivos del Plan de Recuperación no figurara por entonces ninguno dedicado a dar a conocer a la especie y su problemática entre la población local. No obstante sí se llevaron a cabo acciones dirigidas a ese fin, con un resultado notable. Es probable que en la actualidad el ferreret sea la especie balear mejor conocida y, a la vez, la que menos gente ha visto en la naturaleza. A ello ha contribuido la presencia de poblaciones cautivas en muchas instituciones zoológicas, fruto de la relativa facilidad de cría y la presencia periódica en los medios de comunicación de la isla. Actualmente la especie da nombre a clases de educación infantil, al primer nivel de los Grupos Scouts locales y hasta es mascota de un equipo de fútbol profesional.



RESULTADOS

El balance del Plan de Recuperación fue, en general, bueno: La población total de larvas de *Alytes muletensis* se incrementó desde las 14.000 que había en 1991, hasta las 30.000 que se contaron en 2007. Tal incremento se debió básicamente a la creación de nuevas localidades y puntos de recuento, que han pasado de 11 y 85 respectivamente en 1991, a 34 y 125 en 2007. El área de ocupación de *Alytes muletensis* se ha incrementado a lo largo de ese mismo periodo en un 100%, aunque es necesario añadir que la mayoría de las nuevas poblaciones son puntuales y se encuentran geográficamente aisladas.

Es preciso destacar también que la IUCN, que en 1998 había catalogado a esta especie entre las que estaban *En Peligro Crítico*, la considera en la actualidad como *Vulnerable* (IUCN 2008), basando su reconsideración en su favorable evolución. El ferreret es, por eso, una de las pocas especies de vertebrados que han visto reducida su categoría de peligro en estos años.

EL SEGUNDO PLAN DE RECUPERACIÓN (2007-2012)

¿Para qué un nuevo Plan de Recuperación?

El primer plan de recuperación fue ejecutado sin que sus objetivos y acciones propuestas fueran formalmente publicados en boletín oficial. Gracias a ese plan se había conseguido reunir mucha información acerca de su cría en cautividad y sus predadores, pero seguía habiendo lagunas importantes en el conocimiento del tamaño real de las poblaciones, de su demografía y de las tendencias poblacionales.

Nos pareció por eso poco realista que la garantía de permanencia de la especie como parte de la fauna balear –objetivo original del primer plan– estuviera exclusivamente basada en el número de ejemplares censado. Por eso se diseñó un segundo plan.

Objetivos

El objetivo general del nuevo Plan de Recuperación ha pasado a ser “mantener la evolución positiva de la situación de conservación de la especie, incrementando sus efectivos, distribución y mejorar los conocimientos de biología de conservación”.

La aparición, a finales de los años 90, de noticias inquietantes acerca de mortandades masivas y cuasi-extinciones de anfibios en todo el mundo, aconsejaron considerar también éste factor en un nuevo Plan de

Recuperación. Como para dar razón a tal decisión, en 2005 y mientras se redactaba el segundo plan, los trabajos llevados a cabo por científicos del Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC) pusieron de manifiesto la presencia de el hongo *Batrachochytrium dendrobatidis* en larvas y adultos de ferrerets. Este organismo es el agente causal de la quitridiomycosis, responsable directa de mortandades masivas en anfibios de todo el mundo.

El segundo Plan de Recuperación del ferreret incluye, por tanto, los propósitos “clásicos” del primero, a los que se han sumado acciones dirigidas a la sensibilización ante los problemas de la especie y la divulgación, y un objetivo específico sobre enfermedades emergentes en anfibios:

- **Conservar Poblaciones y Hábitats:** Asegurando la continuidad de todas las poblaciones silvestres (naturales e introducidas) de *Alytes muletensis* mediante actuaciones sobre la calidad del hábitat. Básicamente estas actuaciones son el mantenimiento de la disponibilidad de agua en los puntos de reproducción (sombros, aportes hídricos, colmatación, etc.). Otro punto básico es la retirada de predadores introducidos, especialmente de la culebra de agua –*Natrix maura*–.
- **Crear nuevos puntos de reproducción:** Intentando crear un mínimo de 25 nuevos puntos de reproducción para incrementar en, al menos, 3.500 larvas la población total de ferrerets. Las nuevas poblaciones estarían localizadas tanto en la Serra de Tramontana, como fuera de su área de distribución actual (Serras de Llevant y en Menorca). En realidad quedan muy pocos torrentes con pozas útiles para la reintroducción de la especie, pero sí pueden crearse nuevas poblaciones recuperando fuentes y bebederos de ganado. Se tratará, en cualquier caso, de poblaciones más pequeñas y aisladas. Para llevar a cabo este objetivo debería crearse un centro de cría en Mallorca.
- **Mejorar el conocimiento de la especie:** Manteniendo la campaña anual de recuentos de larvas en todas localidades. Se evaluarán cada año entre 125 y 140 puntos de cría, en los que se registrarían hasta 12 variables por punto. Se apoyarán estudios que permitan determinar la productividad y dinámica poblacional de la especie.
- **Divulgación y Sensibilización:** Incrementando los trabajos de divulgación y sensibilización sobre la conservación del ferreret y sus hábitats. Se facilitará información pública y actualizada sobre la especie y las enfermedades emergentes (en *Full Ferreret* y en *Ciberespecies*, el boletín electrónico del Servicio



de Conservación de Especies –http://especies.caib.es–). Se promoverá el mantenimiento de las poblaciones cautivas en zoológicos para tareas de educación ambiental sobre la especie y su problemática.

- **Enfermedades Emergentes:** Controlando la presencia de enfermedades emergentes en anfibios en Baleares y especialmente en las poblaciones de ferreret. Se proponen las siguientes acciones referidas a la prevención y seguimiento de diversas patologías:
 - Redacción y aplicación de protocolos de desinfección.
 - Seguimiento de la aparición esporádica de manchas blancas en las larvas en diversas localidades.
 - Seguimiento parasitológico.
 - Seguimiento de la quitridiomycosis mediante el análisis periódico de todas las localidades positivas, así como de cualquier ejemplar encontrado muerto.
 - Efectuar experiencias de “descontaminación” tanto sobre la especie como sobre el medio, utilizando medios físicos (deseccación, incremento de temperatura), y antifúngicos.

Las Áreas Biológicas Críticas

El nuevo plan crea una figura de protección del espacio físico ocupado por la especie y su cuenca inmediata, asimilable a una microreserva, el *Area Biológica*

Crítica (ABC), espacio en el que se prohíbe cualquier actividad que pueda modificar las características biológicas, físico-químicas y caudal del agua de escorrentía. Se califican como ABC todas las localidades con poblaciones naturales e introducidas en torrentes, así como cualquier localidad que resulte positiva para *B. dendrobatidis*.

EL SEGUIMIENTO DE LA QUITRIDIOMICOSIS: UN POCO DE HISTORIA

En el año 2005 el Dr. Jaime Bosch nos solicitó algunas muestras de *Alytes muletensis* para analizar la posible presencia de *Batrachochytrium dendrobatidis*. En una de las muestras –un adulto encontrado muerto el 2004– se detectó la presencia del hongo. Durante los siguientes tres años, el equipo del MNCN de Madrid analizó el 90% de la población larvaria silvestre, así como todas las larvas, subadultos o adultos encontrados muertos.

Se encontraron dos localidades afectadas (Torrent dels Ferrerets y Cocó de sa Bova), ambas correspondientes a torrentes kársticos de recorrido corto y gran desnivel (500 m en 1 a 2Km). Estas poblaciones se encuentran geográficamente próximas, tienen caída directa al mar, un acceso muy difícil y una fuerte dependencia de las lluvias primaverales para la permanencia de muchas de las pozas en las que habitan las larvas a lo largo del verano. Nunca se han observado predadores como *Natrix maura* y/o *Pelophylax perezi* en ninguna de las dos.

- Torrent dels Ferrerets: Con una prevalencia de *B. dendrobatidis* del 50 al 100%, la población de ferrerets cría en una zona encajada con 5-12 pozas,

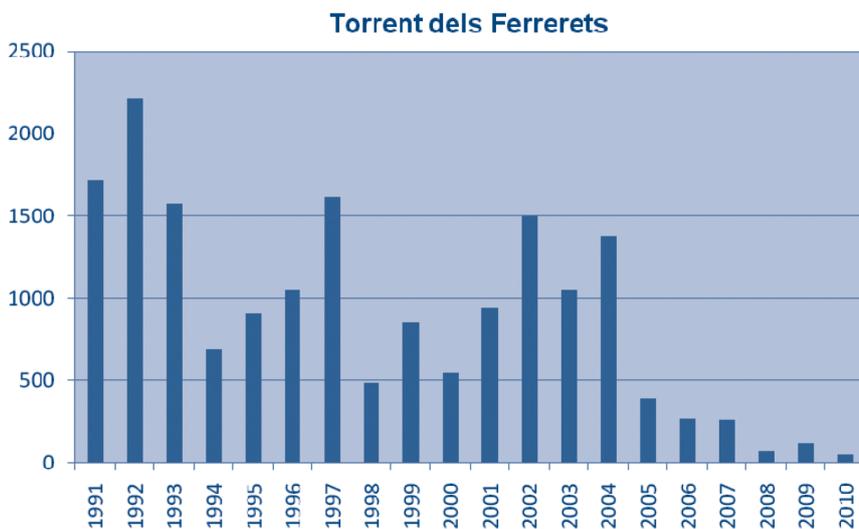


Figura 1. Evolución del recuento de larvas en el torrent dels Ferrerets, una de las localidades afectada por la quitridiomycosis.



algunas de ellas en sombra todo el año. El primer recuento realizado en esta población tuvo lugar en 1982, alcanzándose un número máximo de larvas en 1985 –2.645 larvas–. Desde los primeros años de la década de los 90 se registra un descenso paulatino, seguido de una caída en 2005. En el recuento realizado en 2010 sólo se contabilizaron unas 50 larvas (Figura 1) Se han encontrado metamórficos muertos desde el 2003.

- **Cocó de Sa Bova:** Con una prevalencia de *B. dendrobatidis* del 50 al 100%. Se trata de una localidad muy abierta y soleada, lugar habitual de baño del halcón de Eleonor (*Falco eleonora*). La población de ferrerets es introducida (cinco introducciones entre 1985 y 1993, con un total de 145 larvas y 106 juveniles) y está presente en cinco pozas. El primer recuento de larvas se realizó en 1995 (en 1996 y 2002 no hubo recuentos) y ha ido ascendiendo paulatinamente. Se encontraron metamórficos muertos en el 2004. En el año 2009, el MNCN en colaboración con el Gobierno de Baleares y Marineland-Mallorca, realizó un experimento consistente en la captura de las 2.290 las larvas contabilizadas en esa la estación, a las que se sometió a un tratamiento antifúngico. Las larvas fueron liberadas en la misma localidad otoño del 2009.

Posteriormente, en 2007, se detectó la presencia de *B. dendrobatidis* en dos nuevas localidades, ambas con poblaciones procedentes de reintroducciones. Sin embargo en ambos casos la prevalencia de la infección resultó ser muy baja (en el periodo 2009-2010 no se ha vuelto a detectar el parásito), sin que afectara significativamente a la dinámica poblacional de la especie.

El hongo ha sido, por lo tanto, detectado en un total de cuatro localidades, aunque sólo en una de ellas la quitridiomycosis ha alcanzado niveles problemáticos (Oliver *et al.* 2008).

A principio de los años 90 algunos ferrerets nacidos en el zoológico de Jersey murieron por lo que ahora sabemos fue quitridiomycosis (el hongo causante de la enfermedad no fue descrito hasta el año 1998), y en esos mismos años se liberaron ejemplares de esa misma procedencia en tres de las cuatro poblaciones que actualmente están infectadas (Walker *et al.* 2008). Parece por eso muy probable que los hongos detectados en Mallorca procedan de la población cautiva mantenida en esa institución.

ACTUACIONES LEGALES PARA EL CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA QUITRIDIOMICOSIS

Una vez que quedó confirmada la presencia del hongo en poblaciones de ferreret se aprobó, como medida de contención, una norma que incluye la prohibición de acceso y tránsito por las áreas afectadas (*Acord del Consell de Govern de 17/3/2006 de mesures cautelars urgents para la contenció de la Quitridiomycosis a les Illes Balears, BOIB de 25/3/2006*). También se informó a excursionistas y clubes deportivos sobre el contenido de la nueva norma y sobre el peligro que suponía tal enfermedad para la especie. Finalmente se facultó a la Conselleria para ampliar dichas áreas en caso de nuevos casos positivos.

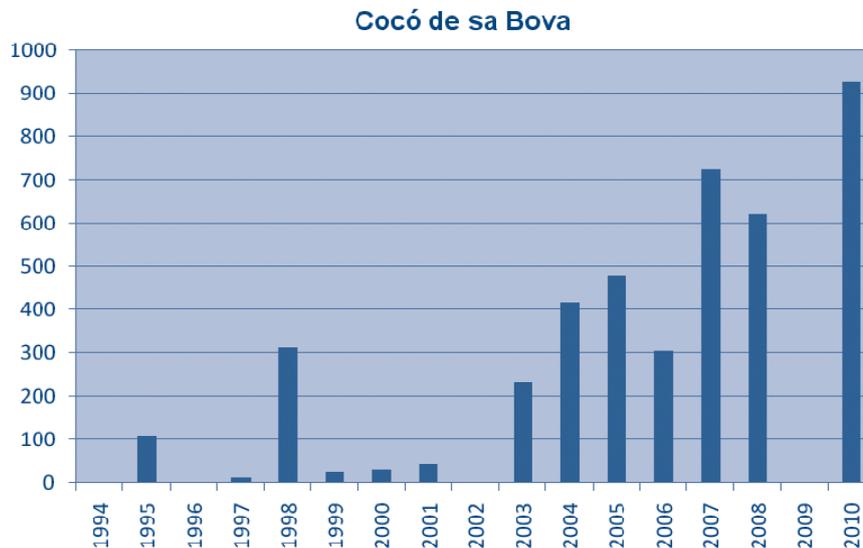


Figura 2. Evolución del recuento de larvas en el Cocó de sa Bova, otra de las localidades afectada por la quitridiomycosis.



UN BALANCE PROVISIONAL

Uno de los anfibios más raros y amenazados de Europa, ha de convivir con la presencia de *Batrachochytrium dendrobatidis*, y esta convivencia puede estar determinada por distintos factores:

- En primer lugar, existe coincidencia entre la temperatura óptima de desarrollo del hongo *B. dendrobatidis* (23°C), y el rango de temperatura larvaria óptima de *A. muletensis*, (entre 21 y 24°C; Martens, 1983).
- En segundo lugar, la capacidad de recuperación de la especie frente a una reducción catastrófica de la población resulta ser muy lenta. Como ya adelantábamos, el esfuerzo reproductor del ferreret es próximo al de un estratega de la K, ya que produce pocas larvas (de 7 a 11), de gran tamaño (hasta 17 mm.). Por eso el capital principal de la especie está centrado en los adultos reproductores (Bush, 1993).
- En tercer lugar, la existencia de larvas de dos años diferentes en las pozas garantiza la reinfección de los metamórficos, que son gregarios (Alcover *et al.* 1984).

Pero los ferrerets también pueden vivir sometido a condiciones distintas a las de las localidades típicas: Por ejemplo, en bebederos de ganado pueden darse grandes oscilaciones en la temperatura del agua, alcanzándose en ocasiones valores superiores a 26 °C. Estas temperaturas tan elevadas resultan desfavorables para el desarrollo de *B. dendrobatidis* y puede frenar su avance (Berger *et al.* 2004). Esta experiencia resulta coherente, además, con la evolución de la enfermedad en las dos localidades en las que se ha llevado a cabo un seguimiento a largo plazo (Torrent dels Ferrerets y Cocó de sa Bova), en las que el hongo sólo ha afectado significativamente a la población cuando las pozas se mantienen en sombra gran parte del año y, por lo tanto, a menor temperatura.

Afortunadamente, el ferreret es una especie relativamente fácil de criar en cautividad (Tonge, 1989), permitiendo futuras reintroducciones de ejemplares libres del hongo allí donde éste pudiera extinguir al anfibio.

El futuro siempre es una incógnita, pero la experiencia de todos estos años nos permite ser moderadamente optimistas, y pensar, que de una forma u otra, el ferreret seguirá formando parte de la biota mallorquina.

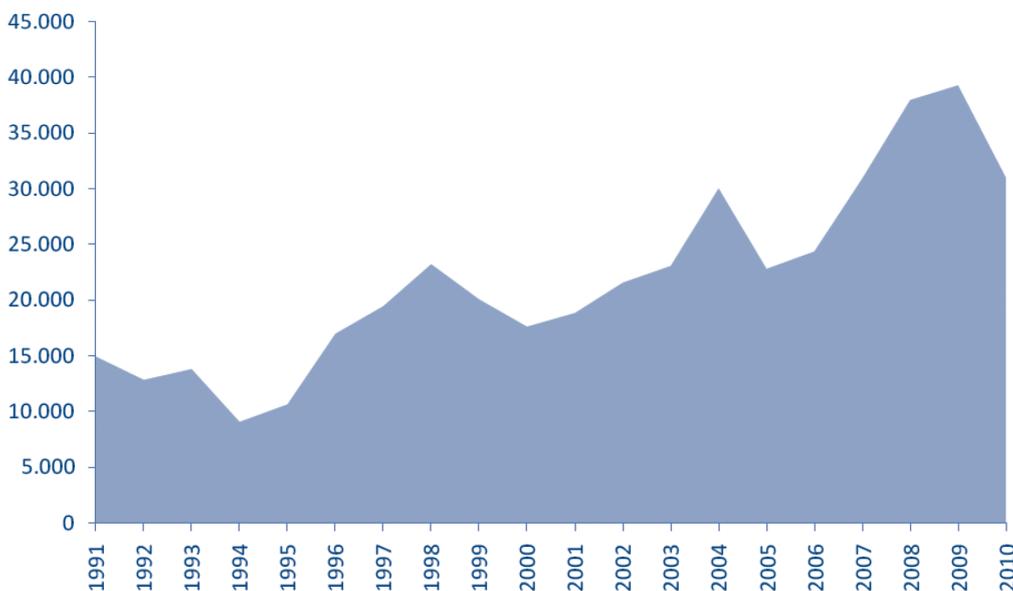


Figura 3. Recuento anual de larvas de todas las poblaciones de ferreret.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCOVER, J.A., MOYÀ-SOLA, S. & PONS-MOYÀ, J., 1981. *Les quimeres del passat. Els vertebrats fòssils del Plio-Quaternari de les Balears i Pitiüses*. Monografies científiques, 1. Editorial Moll. Palma de Mallorca. 260 pp. 33-42.
- ALCOVER, J.A., MAYOL, J., JAUME, D., ALOMAR, G., POMAR, G. & JURADO, J., 1984. Biologia i ecologia de les poblacions relictas de *Baleaphryne muletensis* a la muntanya mallorquina. In: Hemmer & Alcover (Eds). *Història Biològica del Ferreret*. Monografies científiques, 3. Editorial Moll. Palma de Mallorca. Pp 129-152.
- ARNOLD E.N. & CJA BURTON, 1978. *Guía de Campo de los Reptiles y Anfibios de España y Europa*. Omega, Barcelona.
- BARBADILLO, L.J., GARCÍA-PARÍS, M. & SANCHIZ, B., 1997. Orígenes y relaciones evolutivas de la herpetofauna ibérica. In: Pleguezuelos, J. M. (Ed.), *Distribución y biogeografía de los anfibios y reptiles en España y Portugal*. Monográfica Tierras del Sur, 19, Universidad de Granada, Asociación Herpetológica Española. Granada. Pp 47-100.
- BARCELO I COMBIS, F., 1876. *Nuevos apuntes para la fauna Balear. Catalogo de los reptiles y de los moluscos terrestres y de agua dulce observados en las islas Baleares*. Pedro Jose Gelabert. Palma de Mallorca.
- BERGER, L., SPEARE, R., HINES, H., MARANTELLI, G., HYATT, AD., MCDONALD, KR., SKERRATT, LF., OLSEN, V., CLARKEM JM., GILLESPIE, G., MAHONY, M., SHEPPARD, N., WILLIAMS, C. & TYLER, M., 2004. Effect of season and temperature on mortality in amphibians due to chytridiomycosis. *Australian Veterinary Journal*; 82:31-36.
- BOSCÁ, E. 1881. Catalogue des Reptiles et Amphibiens de la Peninsule Ibérique et des Îles Balears. *Bulletin de la Société Zoologique de France* 5: 240-287.
- BUSH, S.L., 1993. Courtship and male parental care in the Mallorcan Midwife Toad (*Alytes muletensis*). Tesis doctoral no publicada. University of East Anglia. Norwich. 126 pp.
- COLOM, G., 1957. *Biogeografía de las Baleares. La formación de las Islas y el origen de su Flora y de su Fauna*. Estudio General Luliano, Palma. 568pp.
- COLOM, G. 1964. *El Medio y la Vida en las Baleares*. Gráficas Miramar, Palma. 292 pp.
- CRIADO, J., MEJÍAS, R. & MAYOL, J., 1991. *Plan de Recuperación del Ferreret (Alytes muletensis)*. Documents tècnics de conservació. Direcció General d'Infraestructures Agràries i Medi Natural. Conselleria d'Agricultura i Pesca. Govern Balear. Palma de Mallorca.
- IUCN (2008): 2008 IUCN Red List of Threatened Species. Available at www.iucnredlist.org
- HEMMER, H. & ALCOVER J.A., 1984. *Història Biològica del Ferreret*. Monografies científiques, 3. Editorial Moll. Palma de Mallorca.
- KRIJGSMAN, W., HILGEN, F.J., RAFFI, I., SIERRO, F.J. & WILSON, D.S., 1999. Chronology, causes and progression of the Messinian salinity crisis. *Nature*, 652-654.
- MARTENS, H., 1983. Temperature selection in tadpoles of *B. muletensis*. 163-168. In: Hemmer, H. & Alcover, J. A. (eds), *Història biològica del Ferreret*. Ed. Moll. Palma de Mallorca.
- MARTÍNEZ-SOLANO, I., GONÇALVES, H. A., ARNTZEN, J. W., GARCÍA-PARÍS, M., 2004: Phylogenetic relationships and biogeography of midwife toads (Discoglossidae: *Alytes*). *Journal of Biogeography*, 31: 603-618.
- MAYOL, J., ALCOVER, J.A., ALOMAR, G., POMAR, G., JURADO, J. & JAUME, D. 1981. Supervivència de *Baleaphryne* (Amphibia: Anura: Discoglossidae) a les muntanyes de Mallorca. Nota preliminar. *Bulletí de la Institució Catalana d'Historia Natural*, 45. Sec. Zool., 3): 115-119. Barcelona.
- MAYOL, J., GRIFFITHS, R., BOSCH, J., BEEBEE, T., SCHMIDT, B., TEJEDO, M., LIZANA, M., MARTÍNEZ-SOLANO, I., SALVADOR, A., GARCÍA-PARÍS, M., GIL, E.R. Y ARNTZEN, J.W. 2004. *Alytes muletensis*. En: IUCN 2004. 2004 IUCN Red List of Threatened Species. <http://www.redlist.org>.
- MERTENS, R. & WERMUTH, H. 1960. *Die Amphibien und Reptilien Europas*. Waldemar Kramer, Franckfurt am Main.
- NADAL J., J.R. VERICAD, A. VIDAL, J.P. MARTÍNEZ-RICA & E. BALCELLS 1968. *Guión*



-
- para trabajos prácticos. *Zoología-Cordados*. Publicaciones del Centro pirenaico de Biología experimental, Número especial.
- OLIVER, J. A., MANZANO, X., BOSCH, J., WALKER, S.F. & FISCHER, M. 2008. Situació actual de la presència de *Batrachochytrium dendrobatidis* a poblacions de ferreret *Alytes muletensis* in: Pons, G. X. (edit), *V Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears: Ponències i Resums*. Soc. Hist. Nat. Balears. 151-152, Palma de Mallorca.
 - SALVADOR A. 1974. *Guía de los Anfibios y Reptiles de España*. ICONA, Madrid.
 - SANCHIZ, F.B. & ADROVER, R. 1977. Anfibios fósiles del Pleistoceno de Mallorca. *Doñana, Acta Vertebrata*, 4: 5-25.
 - TONGE, S. & BLOXAM, Q. 1989. Breeding the Mallorcan midwife toad (*Alytes muletensis*) in captivity. *International Zoo Yearbook* 28: 45-53.
 - WALKER, S.F., BOSCH, J., JAMES, T.Y., LITVINTSEVA, A.P., VALLS, J.A.O., PINA, S., GARCIA, G., ROSA, G.A., CUNNINGHAM, A.A., HOLE, S., GRIFFITHS, R., FISHER, M.C. 2008. Introduced pathogens threaten species recovery programs. *Current Biology* 18: 853-854.
 - WEIJERMARS, R. 1991. Geology and tectonics of the Betic zone, SE Spain. *Earth-Science Reviews*, 31, 153-236.