



Juveniles de tritón del Montseny nacidos en cautividad en el CFS de Torreferrussa.
Autor: Francesc Carbonell

Programa de Cría en Cautividad del Tritón del Montseny (*Calotriton arnoldi*)

Autores:

Mònica Alonso. Forestal Catalana, S.A. CFS de Torreferrussa.

Yago Alonso. Herpetólogo.

Fèlix Amat. Área de Herpetología. Museo de Granollers.

Salvador Carranza. Institute of Evolutionary Biology (CSIC-UPF).

Francesc Carbonell. Responsable de programas de cría en cautividad. Forestal Catalana, S.A. CFS de Torreferrussa.

Emma Guinart. Ex Técnica del Servicio de Protección de Fauna, Flora y Animales de Compañía. DACAAR.

Daniel Guinart. Parque Natural del Montseny Diputación de Barcelona.

Raquel Larios. Forestal Catalana, S.A. CFS de Torreferrussa.

Sisco Mañas. Técnico del Servicio de Protección de Fauna, Flora y Animales de Compañía. DACAAR.

Elena Obón. Forestal Catalana, S.A. CFS de Torreferrussa.

Manel Pomarol. Jefe de la Sección de Conservación de la Fauna. DACAAR.

Ricard Casanovas. Jefe del Servicio de Fauna y Flora. DACAAR.

Emili Vallbuena. Forestal Catalana, S.A. CFS de Torreferrussa.

** El presente programa se enmarca dentro de los trabajos coordinados de conservación de la especie impulsados por la Dirección General de Políticas Ambientales y Medio Natural (Generalitat de Catalunya) y el Parque Natural del Montseny (Diputación de Barcelona).*

English Summary of annex 3 "Captive breeding" of the Recovery Plan for the Montseny Newt (*Calotriton arnoldi*) in Catalonia

The Recovery Plan for the specie in Catalonia includes captive breeding as one of the actions to be carried out, since the future of the species depends on "Ex situ" conservation and the artificial creation of new populations.

The targets are:

- 1.- Genetic reserve. It is the main objective of the program. Maintain a stock of Montseny newts to preserve it from the risk of extinction and to deal with the extreme vulnerability of the species in the wild.
- 2.- Population strengthening projects and creation of new populations. The main aim is to create new populations in favorable habitats through releasing newts bred in the captive breeding project. If it is considered necessary, natural populations would be reinforced if there was a risk that they would disappear in the natural environment
- 3.- Applied research. The handling of animals in captivity provides much information about the biology of species that is often impossible to obtain in field studies. Research applied to the conservation of the species, and try to know any important parameters for management that are difficult to study in the natural environment.
- 4.- Awareness programs and environmental education. A species as emblematic as the Montseny newt is a very important dissemination tool for the conservation of species and habitats, and having specimens in ex-situ facilities favors dissemination.

Since it has been established that this newt has two genetically differentiated populations, this captive breeding program keeps the two populations not mixed (assuming that it is the ESUs to be conserved). Thus, this Breeding Program actually represents two independent Breeding Programs.

Genetic and demographic management plays a fundamental role in the maintenance of captive populations. The aim of the management is to retain the maximum genetic diversity by preventing, as far as possible, inbreeding and reducing the probabilities that depression will be triggered by inbreeding.

The breeding program will have three types of center: reference center, breeding centers and collaborating centers.

To establish effective coordination, it is necessary to define the organizational structure of the captive breeding program and determine who should lead the actions:

The management of the captive breeding project falls to the Catalan Government Wildlife Service (currently the Servei de Fauna i Flora) within the department dealing with environmental issues of the Generalitat de Catalunya (Catalan Government).

A Monitoring Commission for the species will be created made up of technicians and commanding bodies of the Montseny Natural Park of the Barcelona Provincial Council and the Wildlife Service of the Generalitat de Catalunya, who will assume the general coordination of the breeding program in captivity

1. Introducción

El tritón del Montseny (*Calotriton arnoldi*) se describió como una nueva especie de anfibio urodelo en 2005 (Carranza y Amat, 2005). Se trata de una especie restringida al macizo del Montseny y es el único anfibio endémico en Cataluña.

La distribución geográfica reducida de la especie (7 torrentes de la cuenca del Tordera, con un área inferior a 8 km²) es la más pequeña de los anfibios de Europa occidental. Así, el tritón del Montseny y la rana de la isla griega de Kárpatos (*Pelophylax cerigensis*) son los dos únicos anfibios calificados por la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) como en peligro crítico. La fragmentación de las poblaciones y el bajo número de individuos (que se estima entre 1.100 y 2.500 adultos) desencadenó una serie de esfuerzos dirigidos a su conservación, como fueron la protección legal de la especie y la elaboración de estudios científicos para conocer su biología y su problemática de conservación. En este sentido, se desarrolló un proyecto piloto de cría en cautividad para estudiar la reproducción de la especie y disponer de una reserva de ejemplares correspondientes a los dos núcleos poblacionales. Todos estos esfuerzos están enmarcados en los trabajos coordinados de conservación de la especie impulsados desde el Parque Natural del Montseny (Servicio de Parques Naturales, Diputación de Barcelona) y la Dirección General de Políticas Ambientales y Medio Natural, Generalitat de Catalunya).

En la actualidad, la especie está protegida por el Decreto legislativo 2/2008, de 15 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de protección de los animales y está propuesta como «en peligro de extinción» en el Catálogo de fauna amenazada de Cataluña (en preparación). También está catalogada como «en peligro» en el Catálogo nacional de especies amenazadas que se publicará en breve.

Está redactándose el plan de recuperación de la especie en Cataluña, que incluye la cría en cautividad como una de las actuaciones para realizar, ya que su futuro implica la conservación *ex situ* y la creación artificial de nuevas poblaciones. La cría en cautividad significaría la creación de una reserva genética frente a disminuciones rápidas del tritón del Montseny en la naturaleza. No disponer de ningún *stock* de ejemplares en cautividad supondría una situación de extrema vulnerabilidad en ese caso. Con este *stock* también podrían llevarse a cabo proyectos de reintroducción o refuerzo poblacional para aumentar su distribución y mejorar la precaria situación de la especie.

Existen distintos tipos de programas de cría en cautividad según los objetivos a alcanzar. El presente programa se enmarcaría en los programas de cría con el objetivo de mantener la diversidad genética de la especie en cautividad, pero con un fuerte componente de contribución a las actuaciones de refuerzo poblacional, teniendo en cuenta que la cría en cautividad es solo una herramienta de apoyo a las actuaciones que se realicen en el medio natural, que son los pilares para la conservación de la especie.

2. Objetivos del programa

El presente Programa de Cría en Cautividad del Tritón del Montseny pretende poner las bases, el desarrollo y los objetivos a alcanzar del programa de cría y se enmarca en el plan de recuperación de la especie en Cataluña.

Todas las actuaciones del Programa de Cría en Cautividad del Tritón del Montseny tienen como principal finalidad conservar a largo plazo la diversidad genética y biológica de la especie, así como disponer de animales para la realización de proyectos de reintroducción o refuerzo poblacional.

Los objetivos prioritarios son los siguientes:

1. Reserva genética. Es el principal objetivo del programa. Mantener un *stock* de tritones del Montseny para preservarlo del riesgo de extinción y hacer frente a la extrema vulnerabilidad que presenta la especie en libertad. Esta actuación implica un manejo genético coordinado para garantizar al máximo la variabilidad genética de la población cautiva.

2. Proyectos de refuerzo poblacional y creación de nuevas poblaciones. Producción de animales útiles, con capacidad de reproducirse y aptos para la realización de refuerzos poblacionales o para reintroducciones, en caso de que desaparezcan en el medio natural. También se trabaja en generar nuevas poblaciones en hábitats favorables mediante la introducción de animales provenientes del proyecto de cría en cautividad.

3. Investigación aplicada. El manejo de animales en cautividad proporciona mucha información sobre la biología de las especies que a menudo es imposible obtener en los estudios de campo. Investigación aplicada a la conservación de la especie de todos los parámetros importantes y difíciles de estudiar en el medio natural.

4. Programas de sensibilización y educación ambiental. Una especie tan emblemática como el tritón del Montseny es una herramienta de divulgación muy importante respecto a la conservación de las especies y hábitats. Por tanto, ejemplares excedentarios del programa de cría podrían utilizarse para tareas de educación ambiental, ya sea en núcleos zoológicos o en el propio Parque Natural del Montseny.

3. Programa de Cría en Cautividad del Tritón del Montseny

3.1. Diagnóstico de la situación de la especie en el medio natural

El tritón del Montseny es un especialista en los torrentes de aguas frías y oxigenadas, de fuerte pendiente y caudal hidrológico irregular situado sobre un sustrato de esquisto rico en fisuras. Se distribuye en dos núcleos separados (en adelante, población occidental y oriental), que constituyen en su conjunto siete torrentes y una cabecera de arroyo de una extensión total que no supera los cuatro kilómetros lineales. El núcleo oriental está formado por tres poblaciones que, si bien pertenecen a la misma subcuenca hidrográfica, están aisladas por hábitat desfavorable. El segundo está formado por cuatro torrentes, tres de los cuales están conectados mediante la cabecera del arroyo en el que confluyen. El último torrente pertenece también a la misma subcuenca, pero se une a ella en un punto donde el hábitat no es adecuado para la especie. Estos dos núcleos están separados por menos de cinco kilómetros de distancia en línea recta de ambiente inapropiado y por cerca de sesenta kilómetros siguiendo la cuenca hidrográfica (también de ambiente desfavorable).

A diferencia del tritón pirenaico (*Calotriton asper*), el tritón del Montseny no presenta una fase inmadura de dispersión terrestre. Así, las únicas vías de dispersión son los cursos de aguas frías y oxigenadas, lo que limita —a diferencia del tritón pirenaico, que tiene una fase dispersiva terrestre— su capacidad de recolonización. Este hecho comporta que la especie dependa estrictamente de la conservación del hábitat. Los trabajos de campo han permitido identificar como principales problemas para la conservación de su hábitat el secado o la contaminación de los torrentes, la alteración del caudal hídrico o de su fisonomía y la modificación y desaparición del bosque que acompaña a los torrentes. En la práctica, las afectaciones que pueden originar estos problemas son, por ejemplo, la presencia de residuos sólidos en los arroyos, captaciones de agua, explotación forestal, vías de comunicación, etc. Por lo que respecta a la especie, cabe destacar la posible escasa variabilidad genética de algunas poblaciones, las enfermedades emergentes en anfibios o la captura de ejemplares como principales problemas.

3.2. Resultados preliminares de los estudios genéticos

Los datos preliminares de los estudios de los marcadores genéticos mitocondriales y nucleares permiten afirmar que existen dos núcleos poblacionales bien diferenciados situados a ambos lados del Tordera (poblaciones occidental y oriental). De acuerdo con los resultados obtenidos mediante el análisis del ADN mitocondrial, no ha habido flujo genético entre las hembras de ambos núcleos desde hace al menos 125.000 años aproximadamente. Esta diferenciación genética va paralela a una diferenciación fenotípica observada entre ambas poblaciones, básicamente por diferencias de coloración.

Actualmente se desconoce el grado de diferenciación genética existente entre estos dos núcleos, e incluso entre las distintas poblaciones dentro de cada núcleo. Avanzar en el

conocimiento genético de la especie es clave para definir el programa de cría en cautividad. Por esta razón, es necesario ampliar el muestreo genético de las poblaciones a los marcadores nucleares polimórficos. Hay que definir las *unidades evolutivamente significativas* (UES¹) para mantener desde el punto de vista genético, con el fin de adaptar el programa de cría en cautividad a estos resultados y programar la estrategia de conservación *ex situ*.

A pesar de no tener los estudios genéticos terminados, de acuerdo con el principio de precaución, todas las actuaciones del proyecto piloto de cría en cautividad han diferenciado a los animales según la población de origen, y el presente programa de cría sigue la misma línea de funcionamiento, manteniendo como principio la existencia de un mínimo de dos UES para conservar (poblaciones occidental y oriental).

3.3. Proyecto piloto de cría en cautividad de la especie

Debido al delicado estado de conservación de las poblaciones y al alto riesgo de extinción de la especie, en la primavera de 2007 se trasladaron a Torreferrussa veinte ejemplares adultos para iniciar un programa piloto y valorar la viabilidad de su reproducción en cautividad. Cabe destacar que es una especie que nunca se había criado en cautividad, y se llevó a cabo un gran esfuerzo tanto en investigación como en inversiones para conseguir sacar adelante el proyecto impulsado desde el DACAAR y la Diputación de Barcelona.

De forma paralela, se inició un subproyecto de cría en cautividad con el tritón pirenaico para adquirir experiencia y poder comparar y mejorar los procedimientos. Poco después se vio que la cría del tritón pirenaico presentaba menos problemas que la cría del tritón del Montseny, y por ello se detuvo este subproyecto al cabo de dos años.

Este proyecto piloto logró la cría en cautividad del tritón del Montseny, manteniendo el principio de precaución de separar a las poblaciones occidental y oriental, y sentó las bases del presente programa de cría en cautividad. El resultado de este proyecto, durante sus primeros cuatro años de funcionamiento, fue conseguir un total de 653 ejemplares supervivientes nacidos en cautividad, de los que 120 ya se han liberado al medio natural.

Una vez obtenidas las bases de la cría y la viabilidad de la reproducción en cautividad, es necesario impulsar un programa de cría en cautividad que incluya su funcionamiento y la consecución de los objetivos citados previamente, en especial la conservación de la diversidad genética de este urodelo como seguro frente a su vulnerabilidad en la naturaleza.

3.4. Líneas de cría en cautividad

¹ *Evolutionarily significant units* (Ryder, 1986). Unidad prioritaria de conservación que incorpora la mayor parte de la diversidad y potencial evolutivo existentes. Es la unidad mínima de manejo en conservación.

Vistos los resultados preliminares de los estudios genéticos, y siguiendo el principio de precaución, este programa de cría en cautividad comienza con **dos líneas diferentes** (asumiendo que son las UES para conservar). Al tratarse de un documento vivo, que necesitará actualizaciones adaptativas, a medida que vaya avanzándose en el estudio de la especie se determinarán las unidades genéticas para conservar, separando o reuniendo a los ejemplares de las distintas poblaciones presentes en la naturaleza.

Así pues, el presente programa de cría representa en realidad **dos programas de cría independientes**, y hay dos posibles escenarios:

1. Existen diferencias significativas entre las poblaciones del núcleo occidental y del oriental. Por lo tanto, se mantendrían dos programas de cría independientes (situación que se considera actualmente, siguiendo el principio de precaución).
2. Las siete poblaciones detectadas de la especie forman parte de una misma unidad para conservar. Supondría un solo programa de cría en cautividad, con la mezcla de los ejemplares, independientemente de la población de origen.

Si los estudios genéticos complementarios, a causa de diferencias genéticas significativas, indicaran que es necesario conservar, de forma independiente, alguna otra de las poblaciones existentes, ello supondría más de dos programas de cría en cautividad independientes.

3.5. Inicio del programa de cría. Animales fundadores

Se plantea iniciar el programa de cría con un mínimo de fundadores de **5 parejas reproductivas** de cada una de las dos poblaciones (occidental y oriental).

A principios de 2010 se disponía de 18 ejemplares capturados en 2007 en la naturaleza procedentes del programa piloto que son útiles como fundadores del programa de cría en cautividad.

Población occidental: 8 ejemplares fundadores disponibles (4 machos y 4 hembras). Había que incorporar a dos nuevos fundadores (macho y hembra) de esta población.

Población oriental: 10 ejemplares fundadores disponibles (4 machos y 6 hembras). Había que ajustar la proporción de sexos de los fundadores de esta población con la incorporación de 2 machos adultos.

Para incluir los ejemplares necesarios, durante el mes de abril de 2010 se incorporaron nuevos animales fundadores al *stock* de cría en cautividad. En concreto, se tomaron de la naturaleza dos machos de la población oriental y una pareja de la occidental para integrarlos en el programa de cría.

A principios de 2011 se disponía de las 5 parejas reproductivas vivas de cada población, así como de los tritones descendientes de una pareja fundadora de la población oriental fallecida el 1 de agosto de 2010. **En total, los programas de cría se iniciaron con 6 (orientales) y 5 (occidentales) parejas fundadoras.**

Las particularidades reproductivas de la especie (huevos fértiles obtenidos sin la presencia reciente de un macho) recomiendan el mantenimiento de los animales por parejas, intercambiando las parejas según los resultados reproductivos para nivelar la representación fundacional de cada animal fundador.

Deberán, pues, en casos de cambios de parejas reproductoras o la aportación de nuevas hembras reproductivas de la naturaleza, realizarse estudios genéticos en las crías obtenidas para verificar el macho progenitor.

En el caso de obtención de larvas de madres fundadoras capturadas en la naturaleza, el padre desconocido se considerará como un nuevo ejemplar fundador del programa, a pesar de no estar físicamente en este. Se verificará si cada uno de los descendientes de estas hembras tiene un padre distinto.

3.6. Descendencia obtenida

Un programa de cría en cautividad para el mantenimiento de la diversidad genética de una especie necesita albergar la mayor proporción de diversidad genética presente en las poblaciones naturales, disponer de una representación fundacional igualada, así como de una pirámide de edades y una proporción de sexos equilibradas, con individuos reproductores de distintas edades.

Intentando alcanzar los objetivos del programa (mantenimiento de la diversidad genética y obtención de animales útiles para proyectos de reintroducción o refuerzo poblacional), y debido a la dificultad de identificar las larvas conseguidas hasta la obtención de un tamaño considerable, se propone separar las larvas obtenidas de cada pareja reproductiva en dos grupos:

1. Grupo destinado al programa de cría en cautividad. El volumen de este grupo variará según los resultados de viabilidad-supervivencia obtenidos, pero se considera adecuado, con la información disponible actualmente, que lo compongan un total de 15-20 larvas de más de un año de edad. Estas larvas se dispondrán juntas en un acuario independiente hasta poder marcarlas para su identificación. Según los resultados de las estadísticas reproductivas del programa, se procederá a la inclusión definitiva o no de alguna de estas larvas en el programa de cría en cautividad. Disponer de un lote de ejemplares procedentes de los mismos progenitores permitirá también, con la realización de estudios genéticos, la incorporación al programa de cría de las larvas más interesantes desde el punto de vista genético. El resto de los ejemplares no incorporados al programa pasarán a formar parte del grupo de reintroducción-refuerzo poblacional.

2. Grupo destinado a reintroducción-refuerzo poblacional. En este grupo estarán todos los animales no incluidos en el grupo anterior y los que finalmente no se integren en el programa de cría. Podrán mezclarse descendientes obtenidos de las hembras de cada una de las poblaciones, sin mezclar poblaciones entre sí y teniendo en cuenta que es necesario garantizar la diversidad genética de los ejemplares destinados a las liberaciones.

Así pues, por lo que respecta solo a los acuarios, haría falta un acuario por pareja reproductiva y por cada año de las larvas hasta poder marcarlas, además de los acuarios de los grupos destinados a las reintroducciones.

3.7. Aspectos genéticos y demográficos

El manejo genético y demográfico ejerce un papel fundamental en el mantenimiento de las poblaciones cautivas. La finalidad del manejo es retener la máxima diversidad genética, previniendo, en la medida de lo posible, la consanguinidad y disminuyendo las probabilidades de que se desencadene una depresión por endogamia. Es importante mantener la misma representación de los animales fundadores en el *stock* en cautividad (*founder representation*). La consanguinidad se produce como resultado del apareamiento entre individuos relacionados genéticamente y conduce a la disminución de la heterocigosis. El objetivo es intentar llegar a los mínimos niveles de consanguinidad.

Para mantener la variabilidad genética en poblaciones cautivas, el mejor método es cruzar individuos con el menor índice de consanguinidad e intentar igualar la representación genética de todos los fundadores. A su vez, se tendrá en cuenta la proporción de machos y hembras y la estructura de edades de los animales mantenidos en cautividad.

Para llevar a cabo un correcto manejo genético y demográfico de la población cautiva, se utilizarán:

a. Programas informáticos como SPARKS² y PM2000, los más adecuados para el manejo de la cría en cautividad, usados normalmente en los *studbooks*, u otros mejorados que los sustituyan en el futuro.

b. La caracterización genética de los individuos de la población cautiva.

La combinación de ambos métodos permitirá establecer los cruces más idóneos en el programa de cría.

3.8. Centros de cría en cautividad

² Single Population Analysis & Record Keeping System.

Por motivos de seguridad, en cualquier proyecto de cría en cautividad de especies amenazadas se recomienda mantener el *stock* cautivo distribuido en varios centros separados para minimizar el riesgo. Mantener a los animales en un solo centro supone un alto riesgo de que, por enfermedades o por catástrofes medioambientales, se acabe en poco tiempo con toda la población cautiva.

El programa de cría dispondrá de tres tipos de centros: centro de referencia, centros de cría y centros colaboradores.

1. Centro de referencia. Es un espacio de alta capacidad, para más de quinientos ejemplares entre adultos e inmaduros procedentes de las **dos poblaciones** (occidental y oriental). Desde aquí se coordinará toda la cría en cautividad de las dos poblaciones. Actualmente, este centro es el CFS de Torreferrussa.

2. Centros de cría. Son espacios de alta capacidad (más de quinientos ejemplares entre adultos e inmaduros) destinados a la cría de al menos una de las poblaciones (occidental u oriental), siguiendo las instrucciones que se marquen desde el centro de referencia. Al menos es necesario un centro de cría por cada una de las dos poblaciones.

3. Centros colaboradores. Son todos los centros que dispongan de un número pequeño de ejemplares de la especie, con tareas principalmente de educación ambiental, y de reservorio de ejemplares de la reserva genética o de ejemplares en crecimiento para su posterior liberación.

La base del programa de cría son los **centros de alta capacidad** (centro de referencia y centros de cría). Todos los centros deben comprometerse a seguir las líneas directrices marcadas en el presente documento y a la coordinación general del mismo como una única población cautiva.

Se considera conveniente que, por razones sanitarias, los centros de cría se ubiquen fuera del área de distribución de la especie. No obstante, podrá haber centros de cría o colaboradores en el interior del área de distribución maximizando las medidas profilácticas e incrementando la frecuencia de los controles sanitarios de los ejemplares.

En caso de que alguno de los centros mantenga ejemplares de otras especies de anfibios, se considera imprescindible que las instalaciones dedicadas a la cría del tritón del Montseny sean totalmente independientes, se extremen las medidas profilácticas y se incremente la frecuencia de los controles sanitarios de los ejemplares.

El protocolo de manejo de los ejemplares será el que figure en el protocolo de manejo y reproducción en cautividad³ de la especie, que deberá proporcionar información relativa a historia natural, instalaciones, manejo, conducta, nutrición, reproducción, aspectos sanitarios, etc.

³ En fase de redacción.

3.9. Aspectos sanitarios

Es importante determinar los riesgos sanitarios asociados a todo el conjunto del programa de conservación de la especie en cautividad y realizar un análisis de peligros y puntos de control críticos.

Tanto el estado físico como el comportamiento de una población cautiva son fundamentales para su bienestar, su éxito reproductor y su supervivencia a largo plazo. El objetivo es mantener a la población cautiva en un estado sanitario óptimo y evitar la transmisión de enfermedades entre la población silvestre y la cautiva o al revés, así como entre los diferentes centros de *stock* en cautividad.

Es necesario desarrollar protocolos sanitarios en relación con los siguientes aspectos:

- a. Incorporación al *stock* de nuevos ejemplares. Evitar la incorporación de enfermedades en la población cautiva.
- b. Mantenimiento en cautividad. Detectar los animales portadores asintomáticos o enfermos. Establecer un protocolo para mantener a la población cautiva en estado saludable con desparasitaciones y controles periódicos.
- c. Intercambio o traslado de ejemplares entre centros. Evitar la difusión de enfermedades entre los distintos centros que forman el *stock* en cautividad.
- d. En proyectos de reintroducción -refuerzo poblacional. Evitar la introducción de enfermedades en el medio natural.

3.10. Identificación de los ejemplares

Para el correcto manejo del programa, es necesario identificar a todos los tritones fundadores y su progenie mediante métodos de marcado adecuados.

El marcado de todos los ejemplares del programa de cría debe basarse en microchips u otro sistema inviolable y seguro de identificación. De forma provisional, hasta que se obtengan microchips adecuados para la especie, se propone identificar a los ejemplares con elastómeros: un plástico líquido inocuo, que se inyecta como líquido mezclado con un antibiótico y posteriormente se solidifica, y que permite una fácil identificación con un código constituido por una combinación de colores y puntos de marcado. Brevemente, consiste en un marcado de siete puntos 123/4567, y cada punto del cuerpo tiene un color (R, rojo; V: verde..., hay cinco diferentes) o un 0 si no tiene marca.

Este marcado solo puede aplicarse en individuos de cierto tamaño corporal. Por ello, es necesario aislar en acuarios a las 15-20 larvas de cada pareja destinada al programa de cría en cautividad hasta poder realizar el marcado de los ejemplares. Una vez marcados y seleccionados, estos animales pasarán a formar parte del programa de cría en cautividad y sus datos se incorporarán al programa de gestión de la población cautiva.

Se utilizarán dos nombres o códigos en todos los animales: el **código del programa de cría** (código alfanumérico del programa Access) y el **código del *studbook* o libro de cría**, que se compone de **TOR + código del programa** de cría (población oriental) y **TOC + código del programa** de cría (población oriental).

3.11. Tamaño de la población cautiva y destino de la descendencia

El tamaño de la población cautiva dependerá del número de UES para conservar. Se considera que por cada programa de cría es necesaria una población mínima cautiva de 100 individuos reproductores.

Los animales excedentarios del programa de cría en cautividad se destinarán a los proyectos de reintroducción-refuerzo poblacional.

4. Coordinación general

Para establecer una coordinación eficaz, es necesario definir la estructura organizativa del programa de cría en cautividad y determinar quién debe dirigir las acciones.

La dirección del proyecto de cría en cautividad recae en el Servicio de Protección de la Fauna, Flora y Animales de Compañía de la Dirección General de Políticas Ambientales y Medio Natural.

Se creará una comisión de seguimiento de la especie, constituida por técnicos y órganos de mando del Parque Natural del Montseny de la Diputación de Barcelona y de la Dirección General de Políticas Ambientales y Medio Natural de la Generalitat de Catalunya, que asumirán la coordinación general del programa de cría en cautividad. Esta comisión estará adscrita al Servicio de Protección de la Fauna, Flora y Animales de Compañía, que actuará como órgano decisorio en caso de no llegarse a acuerdo de mayoría +1. El director general de Políticas Ambientales y Medio Natural designará a los miembros, presidente y secretario de la comisión mediante resolución.

Esta comisión tendrá que designar a un coordinador del programa de cría y determinar sus funciones; deberá estar vinculado al centro de referencia de la especie. También tendrá que designar a un coordinador del grupo de cría en cautividad de la especie y determinar sus funciones; deberá coordinarse también con el grupo de trabajo de los programas de cría en cautividad del DACAAR.

Entre las funciones del coordinador del programa de cría, figuran la de informar periódicamente a la comisión de seguimiento de la especie, el grupo de cría en cautividad y las administraciones implicadas del progreso del programa de cría, y

mantener el libro de cría en cautividad de la especie y la coordinación diaria de todos los centros implicados.

5. Bibliografía

Amat, F. 2001. Monitoratge de l'activitat del tritó pirinenc (*Euproctus asper*) al Parc Natural del Montseny. Memoria técnica. Diputació de Barcelona.

Amat, F. 2004. Distribució del tritó pirinenc a la Conca de la Tordera, Parc Natural del Montseny. Memoria técnica. Diputació de Barcelona.

Amat, F. y Carranza, S. 2005. Estudi demogràfic del tritó del Montseny *Calotriton arnoldi* al Parc Natural i Reserva de la Biosfera del Montseny. Memoria técnica. Diputació de Barcelona.

Amat, F. y Carranza, S. 2007. Conservació del tritó del Montseny (*Calotriton arnoldi*) en l'àmbit del Parc Natural del Montseny. Memoria técnica. Forestal Catalana y Departamento de Medio Ambiente y Vivienda de la Generalitat de Catalunya.

Carbonell-Buira, F. Obon, E. Alonso, M. y Valbuena, E. 2010. Pla de cria del tritó del Montseny. En: Such-Sanz, A. (eds). *Activitats realitzades pel centre de fauna de Torreferrussa*. Informe inédito. Departamento de Medio Ambiente y Vivienda - Forestal Catalana, SA. Generalitat de Catalunya. Barcelona.

Carbonell-Buira, F. Obon, E. Alonso, M. y Valbuena, E. 2011. Pla de cria del tritó del Montseny. En: Such-Sanz, A. (eds). *Activitats realitzades pel centre de fauna de Torreferrussa*. Informe inédito. Forestal Catalana, SA. Generalitat de Catalunya. Barcelona.

Carranza, S. y Amat, F. 2005. Taxonomy, Biogeography and Evolution of *Euproctus* (Amphibia: Salamandridae), with the resurrection of the genus *Calotriton* and the description of a new endemic species from the Iberian Peninsula. *Zoological Journal of the Linnean Society* 145, 555-582.

Ryder, O.A. 1986. Species conservation and systematics: the dilemma of subspecies. *Trends in Ecology and Evolution* 1, 9-10.

Valbuena, E. 2010. Genetic structure of the endemic Montseny brook newt *Calotriton arnoldi* Carranza & Amat, 2005 (Amphibia: Salamandridae), inferred from mtDNA and nDNA. Máster Universitario en Ecología Terrestre y Gestión de la Biodiversidad. UAB.