

Conservació del tritó del Montseny

Ponències
Anuari del
Centre d'Estudis
de Granollers
2011

9

Resum: *El tritó del Montseny (Calotriton Arnoldi) va ser descrit com una espècie nova el 2005. És el vertebrat més amenaçat de Catalunya i un endemisme del Vallès Oriental. La població total no supera la xifra de 2.000 exemplars adults i la seva àrea de distribució és inferior a 4 km² i està dividida en dos nuclis totalment aïllats entre ells. La seva situació de risc d'extinció tan extrema, amb una població molt reduïda i una àrea de distribució molt petita i fragmentada, ha fet que el tritó del Montseny sigui catalogat com «en perill crític d'extinció». Per garantir el futur de l'espècie, s'ha elaborat un pla de conservació conjunt entre la Diputació de Barcelona i la Generalitat de Catalunya que inclou accions de gestió de l'hàbitat, seguiment de l'evolució de les poblacions i un programa de cria en captivitat. El seguiment de les poblacions salvatges ha permès constatar que actualment l'espècie es manté estable i que, en general, les problemàtiques detectades en el seu hàbitat no han augmentat en incidència o gravetat durant els últims anys, i que és segurament la sobreexplotació de l'aqüífer la principal amenaça sobre l'espècie. L'èxit del programa de cria en captivitat ha permès crear una reserva genètica que servirà de reservori enfront de possibles catàstrofes naturals, i també plantejar-se iniciar els alliberaments en alguns torrents on l'espècie no és present actualment, per augmentar tant el nombre d'efectius com l'àrea de distribució de l'espècie.*

Introducció

El descobriment, l'any 2005, del tritó del Montseny (*Calotriton arnoldi*) va suposar la trobada d'una nova espècie d'amfibi a Europa. Aquesta és una espècie biogeogràficament exclusiva de Catalunya i, encara més, del vessant vallesà del massís del Montseny. És a dir, en tot el món únicament viu en un petit sector del nord de la comarca. Això el fa especialment interessant, ja que és l'únic vertebrat exclusiu de Catalunya i també el més amenaçat de tot el Principat. Aquest és un fet molt poc conegut al Vallès Oriental, tot i l'extraordinària responsabilitat que això representa.

Descobert per científics del Museu de Granollers (Ajuntament de Granollers) i de la Universitat de Barcelona, que són actualment els encarregats d'estudiar-lo al camp, la seva conservació està essent escomesa de forma decidida per la Generalitat de Catalunya (Direcció General del Medi Natural) i la Diputació de Barcelona (Parc Natural del Montseny).

Després de dur a terme aquest estudi científic i iniciar un programa de conservació d'aquest amfibi durant el període 2005-2010, és arribat el moment de fer balanç i d'exposar als ciutadans del Vallès els principals reptes assolits.

Els principals objectius de la ponència són donar a conèixer les principals novetats sobre el coneixement de la seva biologia, genètica, patologia i ecologia, fruit de l'estudi del tritó del Montseny a la natura, i també, posant la mirada en la seva conservació, explicar els esforços que estan duent a terme ambdues administracions. N'ha estat un bon exemple el programa de cria de l'espècie, que ha permès, en primer lloc, el manteniment d'una reserva genètica, amb exemplars representatius dels diferents nuclis poblacionals presents al camp, però també el fet de poder fer les primeres experiències per tal de recuperar noves poblacions dins el Parc Natural del Montseny, allà on varen desaparèixer, mitjançant l'alliberament d'exemplars nascuts en captivitat. Es pretén d'aquesta manera reduir l'elevat risc d'extinció que comporta una àrea de distribució tan reduïda com l'actual.

Descripció de l'espècie

El descobriment de noves espècies no és un fet aïllat ni exclusiu de zones remotes i inexplorades del planeta. Els avenços en les tècniques d'anàlisi genètica han permès reorganitzar l'arbre filogenètic de molts grups d'éssers vius i descriure noves espècies, que s'ha vist que, a causa de l'aïllament geogràfic, s'han diferenciat d'altres espècies properes.

En el cas de tritó del Montseny, s'ajunta el fet que les seves poblacions romanguessin amagades als ulls dels científics amb la possibilitat, gràcies a estudis genètics, de determinar que és una espècie totalment diferent d'altres tritons de la Península.

Tot i tractar-se d'un dels parcs naturals més visitats i proper a grans nuclis urbans, no va ser fins a finals dels anys 1970 que els naturalistes varen descobrir una petita població de tritons que vivia almenys en un petit torrent del Montseny (Montori, A., i Pasqual, X., 1981). Aquesta població s'havia mantingut desconeguda gràcies a la inaccessibilitat del seu hàbitat i a la seva activitat nocturna. En un principi, tot i les diferències morfològiques entre les dues espècies, es va considerar que es tractava d'exemplars de tritó del Pirineu, *Euproctus asper*.

El gènere *Calotriton* correspon als tritons de muntanya ibèrics i està estretament relacionat amb el gènere *Euproctus*, que recull les dues espècies de Còrsega i Sardenya. Fins fa poc tots s'incloïen en aquest últim grup. Mitjançant l'anàlisi de l'ADN es va descobrir la veritable història evolutiva i es va reestructurant els diferents tàxons: *Euproctus* a Còrsega i Sardenya, i *Calotriton* a la península Ibèrica (Carranza, S., i Amat, F., 2005).

Es va estudiar a fons una sèrie de diferències morfològiques entre les poblacions de tritons del Montseny i les que habitaven el Pirineu: la coloració dorsal del tritó del Montseny és més xocolata; la part ventral presenta una pell molt fina i gairebé transparent; no presenta la granulació cutània tan marcada com el pirinenc; les femelles de tritó del Montseny presenten una cloaca tubular més allargada; la morfologia de les vèrtebres caudosacrals és diferent i els juvenils presenten un comportament antidepredatori excretant una mucositat cutània, si se senten amenaçats. Tot això va portar a plantejar-se si realment eren la mateixa espècie, fins que el 2005 en Salvador Carranza i en Fèlix Amat, el primer de la Universitat de Barcelona i el segon del Museu de Granollers, gràcies als seus estudis genètics, van demostrar que fa 1,5 milions d'anys els tritons de muntanya ibèrics es van separar en dues espècies diferents.

La seva situació de risc d'extinció tan extrema, amb una població molt reduïda en una àrea de distribució molt petita i fragmentada, ha fet que el tritó del Montseny sigui catalogat com «en perill crític d'extinció» per la UICN, en el Catàleg de Fauna Amenaçada estatal (2011) i en el projecte de Catàleg de Fauna Amenaçada de Catalunya (2010). Per garantir el futur de l'espècie, s'ha elaborat un pla de conservació conjunt entre la Diputació de Barcelona i la Generalitat de Catalunya que inclou accions de gestió de l'hàbitat, seguiment de l'evolució de les poblacions i un programa de cria en captivitat.

Conservació in situ

El primer que s'ha de fer per conservar una espècie és conèixer-ne la distribució, la biologia i les amenaces que l'afecten i que afecten el seu hàbitat. En aquest sentit es van enfocar els esforços realitzats per a la conservació in situ de l'espècie des que es va descobrir (Amat, F., i Carranza, S., 2007).

Distribució geogràfica i habitat

Posteriorment a la descoberta, es va fer una prospecció intensa per tot el massís del Montseny per determinar-ne l'àrea de distribució (Amat, F., 2001, 2004. Amat, F., i Carranza, S., 2005). Es van descobrir noves poblacions als dos vessants de la conca de la Tordera, i es va ampliar el coneixement de la presència de l'espècie a set torrents en total, quatre en un nucli occidental i tres en un d'oriental, completament aïllats i sense cap possibilitat de connexió natural. Mostrant aquesta separació geogràfica clara entre els dos nuclis, a més, es va observar que els torrents del nucli oriental presentaven un aïllament important entre ells, mentre que els occidentals estan parcialment connectats (figura 1). L'àrea de distribució geogràfica total mundial és inferior a 4 km² i la distribució lineal total en els torrents és inferior a 8 km.

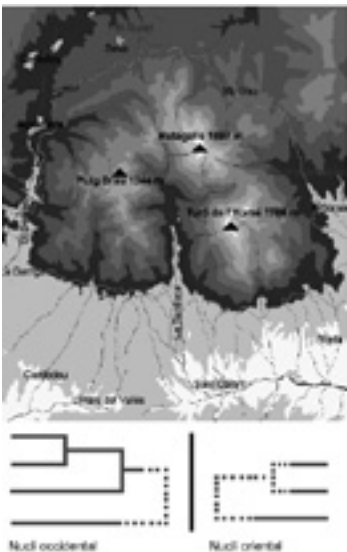


Figura 1. Estructura de les poblacions de tritó del Montseny (Font: Fèlix Amat)

La distribució de l'espècie va lligada a les seves característiques biològiques, que limiten molt l'hàbitat potencial de l'espècie i la seva capacitat de dispersió. És una espècie d'aigües fredes i molt oxigenades i per tant queda limitat a les capçaleres dels torrents, a unes altituds compreses entre 600 i 1.200 metres i orientacions predominants SE, N i NO, amb un bosc d'alzinar de muntanya amb una petita bosquina de ribera o fageda a l'entorn dels torrents.

És exclusiu dels medis reòfils de petit cabal i dimensions: torrents amb molt pendent, encaixats entre parets laterals d'alçada inferior a 50 m amb una estructura formada per basses, descarregadors i cascades. Aquests torrents presenten un cabal subterrani amb augment superficial durant la primavera i tardor, i una sequera estival i sovint hivernal. Necessita substrats d'esquist amb moltes fissures, per on accedeix a les aigües subterrànies, imprescindibles per superar els períodes de sequera estival, que en alguns casos deixen el torrent sense aigües superficials durant l'estiu (figura 2). Els exemplars juvenils no presenten la fase terrestre que presenta el tritó del Pirineu, i per això les úniques vies de dispersió són



Figura 2. Hàbitat del tritó del Montseny (Fotografia: Fèlix Amat)

els cursos d'aigües fredes i oxigenades, fet que impossibilita la colonització de nous torrents sense haver de passar per hàbitats no aptes per a l'espècie, com són les parts més baixes de la conca hidrogràfica del Tordera.

S'han trobat altres torrents favorables a la implantació de noves poblacions quant a cabal ecològic, qualitat de les aigües i tipologia d'hàbitat terrestre i aquàtic.

Demografia i estat de les poblacions

D'acord amb els estudis citats més amunt, s'han realitzat estudis demogràfics sobre la població per tal de determinar la mida poblacional i la densitat en els diferents torrents. Durant tres anys s'han capturat exemplars de les diferents poblacions i s'han identificat de manera individualitzada mitjançant la implantació d'elastòmers subcutanis. Utilitzant programes informàtics de captura i recaptura s'ha estimat que la població total mundial no passa de 2.000 exemplars, la qual cosa és extraordinàriament petita per a una espècie com la que estem tractant, amb unes densitats de 0,6 adults/m al nucli oriental i 0,2 adults/m a l'occidental.

Per determinar l'estructura de la població es procedia al sexatge dels exemplars i a la determinació de l'edat mitjançant l'amputació d'un dit de l'extremitat posterior per esqueletocronologia (aquest dit es regenera). Mascles i femelles arriben a la maduresa sexual a 51-53 mm i la proporció de sexes es més o menys constant de 1:1 (mascles:femelles) al nucli oriental i de 3:2 a l'occidental.

Si bé sembla que la majoria de poblacions es mantenen estables, es dona el cas que la primera població coneguda que va servir per a detectar els tritons del Montseny va desaparèixer als anys 1990 per l'assecamment del torrent on vivia. Una altra població del nucli oriental viu en unes situacions límit d'estrès hídric.

Cicle biològic

Part del seguiment realitzat sobre les poblacions salvatges tenia com a objectiu principal ampliar el coneixement sobre la biologia de l'espècie. Entre altres aspectes, es volia determinar la cronologia del

cicle biològic de l'espècie, caracteritzar els patrons d'activitat anual en les poblacions i obtenir dades ecològiques complementàries.

Durant el període 2005-2009 s'ha realitzat un mostreig nocturn de les poblacions (Amat, F., i Carranza, S., 2009) en què s'observava el comportament dels individus, es procedia a capturar-los, marcar-los amb elastòmers, sexar-los i examinar l'abdomen de les femelles per determinar la seva activitat sexual.

És una espècie d'activitat nocturna, que té l'activitat màxima superficial coincidint amb temperatures d'aigua moderades i cabal abundant: primavera i tardor.

S'han observat còpules principalment durant la primavera i secundàriament durant la tardor. Mai s'han observat ous i, en molt pocs torrents, larves o immadurs. Gràcies al fet de mantenir exemplars en captivitat s'han pogut estudiar paràmetres que en el camp hauria estat impossible (vegeu-ho més endavant).

L'alimentació es basa principalment en invertebrats aquàtics i s'ha observat depredació sobre larves de salamandra. El comportament d'alimentació és de cerca activa de les preses.

A diferència del tritó del Pirineu, el del Montseny no presenta una fase terrestre en els juvenils; molt pocs cops s'han observat exemplars fora de l'aigua i en aquests pocs casos, sempre ha estat molt a prop.

Variabilitat genètica i morfològica

En aquest sentit s'estan realitzant una sèrie d'estudis que pretenen avaluar si hi ha diferències morfològiques en l'aspecte biomètric i de patró de coloració entre les poblacions, així com examinar la variabilitat genètica dins de cada nucli poblacional i la diferenciació genètica entre ells.

S'ha realitzat l'anàlisi estadística univariant i multivariant de set variables biomètriques bàsiques i dos caràcters de coloració. S'han observat dos patrons diferents de coloració: els mascles de la població occidental presenten el musell blanquinós, mentre que alguns

exemplars juvenils de la població oriental presenten unes taques groguenques. Només s'han observat diferències biomètriques en els mascles orientals: caps proporcionalment més grossos que els altres mascles i les femelles.

S'ha realitzat la seqüenciació de dos gens mitocondrials (374+556 nucleòtids) i 1 de nuclear (530 nucleòtids), i s'ha comparat amb el tritó pirinenc (*Calotriton asper*). En total s'ha analitzat la variabilitat genètica i filogènia molecular en 105 exemplars *C. arnoldi*.

Com a resultat s'ha vist que la diferenciació genètica entre les dues poblacions del tritó del Montseny és molt més important que la que es troba en el pirinenc en tota la seva àrea de distribució. Aquest fet és molt important en la conservació de l'espècie (Valbuena, 2010).

Actualment s'estan realitzant estudis genètics de DNA microsatel·lital per acabar de descriure l'estructura poblacional. L'aïllament observat entre els diferents nuclis i torrents pot haver donat lloc a diferències genètiques entre les poblacions, i això tindria efectes molt importants en les mesures de conservació. Aquests estudis més específics intentaran definir quines són les diferents unitats evolutives que cal conservar.

Patologia i salut poblacional

S'han descrit una sèrie de malalties emergents que, en alguns casos, han portat a l'extinció diferents poblacions d'amfibis. En aquest sentit, una de les més importants és la propagació del fong *Batrachochytrium dendrobatidis*, que provoca la quitridiomicosi. Aquest fong, que ha afectat moltes espècies a tot el món (Berger *et al.*, 1998), a la Península ha provocat el descens dràstic d'algunes poblacions d'anurs (Bosch *et al.*, 2001, 2005) i també ha afectat una espècie propera com és *Euproctus platycephalus*, de Sardenya (Bovero *et al.*, 2008). A Catalunya s'ha detectat de manera puntual, tot i que no ha donat casos de mortalitat associada. Per tal de saber el possible grau d'afectació en el cas del tritó del Montseny s'efectuen mostrejos continuats, sense que s'hagi detectat en cap cas.

S'ha detectat la presència de melanomes en dues poblacions, amb una incidència del 27,7% i l'1,9% (Martínez-Silvestre *et al.*,

2011). El nombre de melanomes per individu està correlacionat amb la mida dels exemplars i afecta els tritons més grossos. No hi ha diferències sexuals, però sí ontogèniques: manca en immadurs i larves. Les citologies indiquen que està limitat a la pell (melanocitosi). Només s'ha trobat un exemplar mort en tots els anys de mostreig, i per causes no determinables.

També s'han detectat anomalies a les extremitats, especialment als dits, amb una incidència en tres poblacions del 3,7%, 5% i 1,9%. El percentatge és superior al que s'ha trobat en poblacions d'altres amfibis en hàbitats amb bones condicions ambientals, i és independent dels melanomes. En podrien ser la causa les agressions entre individus, especialment entre mascles, durant el període reproductor, tot i que no s'han trobat diferències sexuals. Un altre motiu podria estar relacionat amb la degradació del bosc de ribera, que afavoreix la irradiació solar en els torrents i pot generar problemes oncogènics.

Amenaces sobre l'hàbitat

Els mostreigs efectuats durant la primavera i tardor del període 2005-2010 mostren estabilitat poblacional. En general, les problemàtiques detectades en els hàbitats no han augmentat en incidència o gravetat durant aquest període (Amat, 2010).

La sobreexplotació de l'aqüífer per a usos comercials, que s'ha demostrat que provoca un dèficit hídric, és segurament la principal amenaça sobre l'espècie. Igualment s'han detectat captacions excessives, ineficaces o innecessàries d'alguns particulars, així com alteracions de la fisonomia dels torrents per construcció de petites repeses.

En alguns trams s'ha constatat la contaminació orgànica de les aigües.

La tala forestal i el reemplaçament de les espècies autòctones per plantacions més comercials (castanyer, plataner i avet), si no es té en compte en la conservació del tritó, podria provocar un augment de la temperatura i la desaparició del microclima humit, amb la posterior extinció de la població. Els boscos replantats són pobres

en sotabosc i això produeix l'arrossegament de terra a la llera del torrent, provoca la saturació de les fissures rocoses i impossibilita la utilització de les aigües subterrànies com a refugi durant les sequeres estivals.

En els darrers 100 anys la temperatura ambiental mitjana al turó de l'Home ha augmentat en 1,4°C, i s'ha mediterraneïtzat, amb una substitució altitudinal de la fageda per l'alzinar i el consegüent augment de l'evapotranspiració i l'evaporació.

Mesures de protecció

Al principi es va catalogar com a «vulnerable» en les diferents llistes d'espècies amenaçades, però les últimes publicacions ja el cataloguen com «en perill d'extinció», tant a causa del nombre reduït d'exemplars com a causa de la seva reduïda àrea de distribució. Això implica un grau més alt de protecció i la necessitat d'un decret en què s'aprovi el Pla de Recuperació de l'espècie per part de les administracions competents. En aquest sentit ja s'està redactant el document tècnic que marcarà les mesures que cal emprendre i les restriccions que afectaran l'alteració del seu hàbitat. Dins aquest pla de recuperació s'hauran de legislar els factors següents:

- Restricció i control de les captacions d'aigües minerals i adequació i eliminació de les captacions locals.
- Protecció del bosc al voltant dels torrents o compra de drets de tala.
- Prohibició d'obertura de pistes o camins forestals.
- Restricció d'accés a alguns punts propers als hàbitats de l'espècie.
- Prohibició d'introducció de peixos i prohibició de la pesca.
- Creació d'un equip de seguiment de les poblacions i monitoratge dels hàbitats: agents rurals, guarderia, servei tècnic del parc natural i tècnics del DAAM.

Programa de cria en captivitat

Introducció i justificació

La conservació *ex situ* de les espècies més amenaçades ha de servir de reforç, en cas que sigui necessari, a la conservació *in situ*, que és el veritable pilar de la conservació de les espècies. Veient la delicada situació en què es trobava l'espècie, es va considerar oportú iniciar un programa pilot de cria en captivitat.

Es tractava d'una espècie que mai s'havia criat en captivitat i, per tant, es va començar amb un programa experimental, on s'havia de constatar si era viable plantejar-se una producció suficient i definir els protocols que calia seguir. A la vegada, el manteniment d'uns exemplars en captivitat permetria ampliar molts dels coneixements sobre la biologia de l'espècie, que, donada la dificultat d'estudi en el camp, encara no es coneixien.

L'any 2007 es van capturar 20 exemplars salvatges de tots dos nuclis, amb representació de les dues poblacions, i es van traslladar a unes instal·lacions especialment dissenyades al Centre de Fauna de Torreferrussa (Santa Perpètua de Mogoda), centre que depèn del DAAM (Generalitat de Catalunya) (figura 3).

Actualment, ja es disposa d'un document tècnic on es marquen les directrius que cal seguir en el programa de cria en captivitat. S'hi defineixen dos objectius ben diferenciats: la creació d'una reserva genètica i l'obtenció d'exemplars per a reforçaments poblacionals.



Figura 3. Instal·lacions del centre de cria al CF de Torreferrussa (Fotografies: Autors)

Amb la creació d'una reserva genètica es pretén mantenir en captivitat una representació del màxim de la variabilitat genètica que presenta la població salvatge. D'aquesta manera, si mai hi hagués una situació catastròfica que portés a l'extinció de part de la població, això no representaria una pèrdua irremeiable en la riquesa genètica de l'espècie.

Amb els exemplars criats en captivitat es podrà ampliar o recuperar l'àrea de distribució de l'espècie als nous torrents on s'ha vist que les característiques d'hàbitat ho permetrien, així com reforçar les poblacions existents si les densitats actuals no estan al màxim de capacitat.

De moment es mantenen separats els exemplars de les dues poblacions (oriental i occidental), i de fet es consideren dos programes de cria separats. Els estudis genètics més específics, a nivell nuclear, que s'estan duent a terme acabaran de definir quina és l'estructura de la població i les unitats evolutives que cal conservar, i amb aquesta informació s'haurà d'acabar de dissenyar tot el programa de reserva genètica i alliberaments.

Metodologia

Les característiques de les instal·lacions estan pensades per simular, en la mesura que sigui possible, les condicions ambientals dels torrents del Montseny. S'han dissenyat uns sistemes d'aquaris amb un volum d'aigua elevat i en circulació constant, i tota la sala està refrigerada amb un rang de temperatures que va dels 8°C a l'hivern als 14°C a l'estiu. Com que és una espècie nocturna, no necessita il·luminació artificial, sinó que la llum que entra per la finestra de la sala és suficient per mantenir el fotoperíode. Dins els aquaris s'ha optat per reduir la decoració al mínim imprescindible, per facilitar la neteja, i només es col·loquen unes pedres a la zona on viuen perquè els exemplars s'hi puguin amagar i les femelles puguin fer la posta entre les esclertes.

Els tritons en estat salvatge s'alimenten bàsicament d'invertebrats aquàtics, i també s'ha vist que poden depredar sobre larves d'altres amfibis. Al centre de cria s'ha intentat mantenir una dieta variada a base de diferents aliments congelats utilitzats comunament en aqüicultura (pinso, fetge, tonyina fresca, etc.). Per raons de

bioseguretat no s'alimenten amb presa viva, i tan sols les larves, donada la dificultat d'alimentació, són alimentades amb artèmia salina, que es fa ecllosionar en el mateix centre.

Els adults són mantinguts en parelles separades en diferents aquaris. Per tal de mantenir la màxima variabilitat genètica dins l'estoc captiu, s'ha de tenir molt clara la procedència de cada un dels descendents i garantir la representació equilibrada de tots els reproductors. Per facilitar la gestió de la reserva genètica s'utilitzen programes informàtics on es veuen els encreuaments que s'han de fer entre els diferents fundadors.

S'han vist còpules durant tot l'any, amb un màxim a partir de febrer i fins a l'estiu. El mascle es manté amb la cua enlairada fins que s'apropa la femella, llavors l'envolta i intenta ajuntar les dues cloaques per passar-li l'espermatòfor (figura 4). S'ha observat que la femella és capaç de pondre ous fèrtils després de gairebé un any des de l'últim contacte amb un mascle.



Figura 4. Amplexu entre dos exemplars (Fotografia: Autors)

Les postes comencen a finals de febrer i van en augment fins a juliol, tot i que s'han observat postes fins al novembre. La femella pon els ous d'un en un, entre les esclotxes de les pedres; cada femella pot arribar a pondre fins a més de 150 ous, tot i que és molt variable. Per tal d'evitar depredacions dels animals adults, els ous són retirats setmanalment i col·locats en uns altres aquaris on continuaran el desenvolupament embrionari (figura 5). A una temperatura d'uns 12°C els ous tarden un mes i mig a néixer.

Quan neixen, les larves fan poc més d'un centímetre i presenten un gran sac vitel·lí que els serveix d'aliment les primeres setmanes. En aquests primers mesos de vida és quan es produeix més mortalitat: durant els primers anys del projecte s'aproximava al 50%, però en els últims anys s'ha aconseguit reduir-la a tan sols un 20%. En néixer presenten esbossos de les extremitats anteriors i una coloració blanca amb certa pigmentació dorsal. Durant el període de creixement es van desenvolupant les extremitats i van agafant la coloració fosca. Al cap d'un any aproximadament les larves fan la metamorfosi (en alguns casos s'ha observat al cap de 6 mesos i en altres han tardat fins a 2 anys).



Figura 5. Ous i larves de pocs dies (Fotografies: Autors)

En exemplars salvatges s'ha observat que arriben a la maduresa sexual a partir del quart any de vida. Actualment els primers exemplars nascuts al centre de cria ja han arribat a aquesta edat, però tot i que s'han donat còpules i s'ha vist desenvolupament dels ovaris en les femelles, encara no s'ha aconseguit criar una nova generació. Caldrà esperar a l'any vinent per tancar el cicle reproductor en captivitat.

Resultats i futur

Els resultats obtinguts amb aquest programa experimental de cria en captivitat són molt esperançadors i ja s'ha aconseguit criar més de 800 exemplars (taula 1) (Carbonell *et al.*, 2010, 2011).

ANY	ORIENTAL	OCCIDENTAL	TOTAL
2007	19	29	48
2008	85	126	211
2009	51	152	203
2010	131	81	212
2011	63	101	164
TOTAL	349	489	838

Amb els anys s'han anat millorant les tècniques, i actualment ja es disposa d'un document tècnic on es descriu els protocols per a la cria en captivitat i el maneig sanitari de les poblacions captives. Actualment s'està treballant amb el Zoològic de Barcelona per crear un nou centre de cria en captivitat que albergarà exemplars de la població oriental. En un futur és necessari que s'estableixi un tercer centre per mantenir exemplars de la població occidental, segurament en un altre centre de fauna del DAAM. D'aquesta manera s'aconseguirà tenir estocs separats de cada una de les poblacions captives i evitar el risc que representa que tots els exemplars reproductors estiguin en un únic centre.

Reforçaments poblacionals

Respecte als reforçaments de la població salvatge, es pretén ampliar l'àrea de distribució de l'espècie dins el Montseny amb l'alliberament d'exemplars en torrents on l'espècie no és present però les característiques d'hàbitat permetrien la creació de noves poblacions. Aquesta és una part del projecte que s'efectua en estreta col·laboració amb el Parc Natural del Montseny.

En aquest sentit, i de manera experimental, s'han alliberat exemplars de diverses edats en dos torrents (figura 6). Les característiques de



Figura 6. Juvenils de tritó del Montseny (Fotografia: Autors)

l'espècie fan molt difícil fer-ne el seguiment. Es van marcar amb elastòmers tots els exemplars alliberats i les prospeccions al cap d'un any han demostrat una supervivència força elevada. Caldrà veure si aquests exemplars són capaços de reproduir-se en llibertat i formar poblacions viables per si mateixes.

Agraïments

En especial volem expressar el nostre agraïment a en Yago Alonso pel seu disseny de les instal·lacions, la seva ajuda en l'elaboració dels protocols per al manteniment dels exemplars i la solució dels diferents problemes que van sorgint en el dia a dia.

Igualment a Salvador Carranza (Universitat de Barcelona i Institut de Biologia Evolutiva, CSIC-UPF), Fèlix Amat (Museu de Granollers), Gustavo Espallargas i François Millet.

A Albert Martínez (CRARC de Masquefa), al Servei de Diagnòstic Patològic de Peixos de la Universitat Autònoma de Barcelona, així com a Jaume Bosch, per la seva col·laboració en els aspectes veterinaris.

A Jordi Ruiz, Manel Pomarol, Francesc Mañas i Emma Guinart (Servei de Protecció de la Biodiversitat i Animals de Companyia, DAAM) i als nostres companys del Centre de Recuperació de Fauna de Torreferrussa (DAAM).

A Daniel Guinart i la resta de personal del Parc Natural del Montseny (Diputació de Barcelona).

**Francesc Carbonell, Mònica Alonso,
Raquel Larios, Elena Obon i Emilio Valbuena**

*Centre de Fauna Salvatge de Torreferrussa
Forestal Catalana S.A.*

*(Direcció General de Medi Natural i Biodiversitat,
Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca,
Alimentació i Medi Natural, DAAM).*

Bibliografia

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

Amat, F., 2004. *Distribució del tritó pirinenc a la Conca de la Tordera, Parc Natural del Montseny. Memòria tècnica.* Diputació de Barcelona.

Amat, F., i Carranza, S., 2005. *Estudi demogràfic del tritó del Montseny (Calotriton arnoldi) al Parc Natural i Reserva de la Biosfera del Montseny. Memòria tècnica.* Diputació de Barcelona.

Amat, F., i Carranza, S., 2007. *Conservació del tritó del Montseny (Calotriton arnoldi) en l'àmbit del Parc Natural del Montseny. Memòria tècnica.* Forestal Catalana i Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya.

Amat, F., i Carranza, S., 2009. *Projecte de conservació del tritó del Montseny (Calotriton arnoldi) a l'àmbit del PN-MaB del Montseny. Memòria tècnica.* Diputació de Barcelona.

Amat, F., 2010. *Seguiment de les poblacions d'amfibis i els seus hàbitats. Parc Natural del Montseny. Memòria tècnica*. Diputació de Barcelona.

Berger, L., R. Speare, P. Daskar, D. E. Green, A. A. Cunningham, C. L. Goggin, R. Slocumber, M. A. Ragan, A. H. Hyatt, K. R. McDonald, H. B. Hines, K. R. Lips, G. Marantelli, H. Parkes, 1998. «Chytridiomycosis causes amphibian mortality associated with population declines in the rain forest in Australia and Central America». *Proceedings of the National Academy of the United States of America* 95: 9031–9036.

Bosch, J., and I. Martinez-Solano, 2005. «Chytrid fungus infection related to unusual mortalities of *Salamandra salamandra* and *Bufo bufo* in Peñalara Natural Park, Spain». *Oryx* 40: 84–89.

Bosch, J., and M. Garcia-Paris, 2001. «Evidence of a chytrid fungus infection involved in the decline of the common mid-wife toad (*Alytes obstetricans*) in protected areas of central Spain». *Biological Conservation* 97: 331–337.

Bovero S., G. Sotgiu, C. Angelini, S. Doglio, E. Gazzaniga, A. A. Cunningham, and T. W. J. Garner, 2008. «Detection of Chytridiomycosis Caused by *Batrachochytrium dendrobatidis* in the Endangered Sardinian Newt (*Euproctus platycephalus*) in Southern Sardinia, Italy». *Journal of Wildlife Diseases*, 44(3), pàg. 712–715

Carbonell-Buira, F., Obon, E., Alonso, M., Valbuena, E., 2010. «Pla de cria del tritó del Montseny». A: Such-Sanz, A. (ed.). *Activitats realitzades pel centre de fauna de Torreferrussa*. Informe inèdit. Departament de Medi Ambient i Habitatge - Forestal Catalana, SA. Generalitat de Catalunya. Barcelona.

Carbonell-Buira, F., Obon, E., Alonso, M., i Valbuena, E. 2011. «Pla de cria del tritó del Montseny». A: Such-Sanz, A. (ed.). *Activitats realitzades pel centre de fauna de Torreferrussa*. Informe inèdit. Departament Medi Ambient i Habitatge - Forestal Catalana, SA. Generalitat de Catalunya. Barcelona.

Carranza, S. i 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.

Martínez-Silvestre A., F. Amat, F. Bargalló and S. Carranza, 2011. Incidence of pigmented skin tumors in a population of wild Montseny brook newt (*Calotriton arnoldi*). *Journal of Wildlife Diseases*, 47(2), pp. 410–414.

Montori, A., i Pasqual, X., 1981. *Nota sobre la distribución de Euproctus asper (Dugés) en Catalunya: I primera localidad para el macizo del Montseny*. Publicaciones del Departamento de Zoología 6, 85 – 8

Valbuena, E., 2010. Genetic structure of the endemic Montseny brook newt *Calotriton arnoldi* Carranza & Amat, 2005 (Amphibia: Salamandridae), inferred from mtDNA and nDNA. Master d'Ecologia Terrestre. UAB.