

PROGRAMA DE MONITORATGE DE LES POBLACIONS DE TRITÓ DEL MONTSENY

(Calotriton arnoldi)

Parc Natural i Reserva de la Biosfera del Montseny



Autor: Fèlix Amat

Col·laboradors: Albert Montori, Daniel Guinart, Jordina Grau, Sònia Solórzano

ÍNDEX

1.	INTRODUCCIÓ.....	3
2.	ANTECEDENTS	5
3.	JUSTIFICACIÓ I FINALITAT.....	6
4.	OBJECTIUS	6
5.	PLA D'ACCIÓ DEL MONITORATGE DE LES POBLACIONS.....	7
5.1	Monitoratge de Poblacions Naturals	9
5.1.1	Àmbit geogràfic de treball.....	9
5.1.2	Àmbit temporal	9
5.1.3	Freqüència de mostreig.....	10
5.1.4	Equip de treball	10
5.1.5	Procediment de treball de camp.....	11
5.1.6	Anàlisi de les dades.....	11
5.2	Monitoratge de Poblacions de Nova Creació.....	13
5.2.1	Àmbit geogràfic de treball.....	13
5.2.2	Àmbit temporal	13
5.2.3	Freqüència de mostreig.....	13
5.2.4	Equip de treball	13
5.2.5	Procediment de treball de camp.....	14
5.2.6	Anàlisi de les dades	15
5.3	Monitoratge de Patologies Infeccioses.....	17
5.3.1	Àmbit geogràfic de treball.....	17
5.3.2	Àmbit temporal	17
5.3.3	Freqüència de mostreig.....	17
5.3.4	Equip de treball	17
5.3.5	Procediment de treball de camp.....	17
5.3.6	Anàlisi de les dades.....	18
	BIBLIOGRAFIA.....	20

1. INTRODUCCIÓ

El tritó del Montseny (*Calotriton arnoldi*) és un amfibi endèmic de la Conca de la Tordera, PN-RB del Montseny. Aquesta espècie, descrita en 2005 (Amat&Carranza, 2005), està qualificada com a “perill crític per la IUCN” i com a “en perill d’extinció” en el catàleg de fauna salvatge autòctona amenaçada de Catalunya. Les raons de la seva qualificació són la seva molt petita àrea de distribució geogràfica, a la forta fragmentació de les poblacions i al baix nombre d’individus adults existent. Concretament, les poblacions naturals de l’espècie ocupen tan sols menys de 6 km lineals de cursos d’aigua en total (Amat, 2010). Es tracta de torrents de capçalera de conca hidrogràfica (anomenats localment sots) que discorren sobre substrats d’esqueis i un pendent molt pronunciat, de forma que la seva fisonomia està típicament formada per una serie de bassetes connectades entre elles per descarregadors i salts. La distribució altitudinal abasta des del 500 fins els 1100m i els cursos d’aigua es troben en l’àmbit de l’alzinar de muntanya acompanyat de bosquina de ribera constituïda per avellaners i verns i mes rarament per freixes. En els trams de major altitud en canvi hi apareix la fageda. La única excepció és una població situada en el tram superior d’una riera formada per la confluència de diversos sots, en el que el pendent és menys accentuat, les basses de majors dimensions i salts d’aigua més escassos (Amat & Carranza, 2006). La fragmentació de la distribució geogràfica de l’espècie té dos nivells. El primer separa les poblacions en dues subconques situades a l’est i l’oest de la Tordera. No obstant, donades les condicions climàtiques actuals, l’alteració de l’habitat per part de l’ésser humà i la presència de peixos, fa que aquesta barrera persisteixi. Aquests dos nuclis presenten individus de característiques morfològiques i genètiques diferents i són objecte d’una gestió separada pel que fa a la cria en captivitat i el programa de reintroducció.

El segon nivell de fragmentació té lloc dintre de cada subconca. En la situada a l’est de la Tordera (nucli oriental) les poblacions que hi ha ocupen els trams superiors de tres torrents, però el tritó del Montseny es troba absent dels trams inferiors com també de la capçalera de la riera que els connecten. Per tant, en aquest nucli l’aïllament entre les poblacions és total. D’altra banda, en el torrent on la població està més estesa, aquesta està separada en dos per l’existència d’un tram mitjà sense població. Les poblacions de la conca oest (nucli occidental) habiten quatre sots que conflueixen en una riera. En el torrent situat més cap l’est, la població està aïllada de la resta, donat que l’espècie està limitada tan sols al tram mitjà. En un altre torrent, la població es concentra en el tram més superior, i existeix un llarg tram mitjà sense individus i tan sols està present en l’extrem sud de contacte amb la riera. Un altre torrent està format per dos afluents, En el menor dels dos hi ha un tram central sec, on no hi ha tritons. En la resta del torrent, la distribució dels individus és en general molt més contínua. Recents estimacions de la mida poblacional indiquen que l’aproximació més versemblant és que la població total és de prop de 2500 adults (600 - 500 pel que fa al nucli oriental i 2000 - 1900 a l’occidental), oscil·lant entre 60 i 600, entre poblacions (Amat & Guinart, 2021). A banda de les característiques de la distribució geogràfica i el nombre d’individus, l’especialització ecològica de l’espècie és un altre factor de risc d’extinció. *Calotriton arnoldi*, és exclusivament aquàtic i per tant incapaç de dispersar-se per terra com a via per evitar impactes desfavorables sobre l’habitat o per a colonitzar o recolonitzar altres hàbitats. Requereix aigües oligotròfiques i tèrmicament tamponades i que els torrents, els quals presenten un marcat estiatge, disposin un cabal mínim durant tot l’any encara que sigui subterrani. En el context geològic del

Montseny, aquestes condicions són possibles en els substrat d'esquistes i filites que apareixen en les parts més altes de la carena, mentres que els granits són completament desfavorables

Els impactes negatius mes destacables sobre la conservació del tritó del Montseny, són la pèrdua de cabal hídric com a conseqüència de les captacions d'aigua, la tala del bosc i la plantació d'espècies al·lòctones que a banda de reduir la cobertura arbòria, produeixen l'arrossegament de sediments que colmaten les esquerdes i fissures que l'espècie utilitza com a refugi. D'altra banda, les pistes forestals i carreteres sotregen els torrents i eliminen cobertura forestal, produint aïllament entre segments del torrent. A una escala major, el canvi climàtic versemblantment produirà disminucions de cabals i fortes sequeres, alhora que augmentarà la temperatura ambiental dels cursos d'aigua. Finalment, experiències realitzades en condicions de laboratori han demostrat que *Calotriton arnoldi* no sobreviu a la infecció del fong *Batrachochytrium salamandrivorans*, actualment present al veí massís del Montnegre. Per aquesta raó els fongs quitridi són una amenaça molt greu per l'espècie. La conjunció d'aquesta sensibilitat enfront els canvis ambientals dona com a resultat un elevat risc d'extinció, sent catalogada com a críticament amenaçada per la IUCN.



Mascles adult de tritó del Montseny de la població oriental

2. ANTECEDENTS

Posteriorment a la realització d'estudis focalitzats al coneixement de la biologia de l'espècie que es van iniciar al 2006, a partir de 2009 es va implementar un programa de seguiment de les poblacions de *Calotriton arnoldi*, consistent en la detecció d'individus mitjançant el mostreig d'un tram representatiu per cadascun dels torrents habitats per les poblacions naturals de l'espècie. Gràcies a la col·laboració del grup de muntanya del cos d'agents rurals de la Generalitat de Catalunya, a partir del 2015 es va implementar un mostreig extensiu que abastava la totalitat de la distribució natural de l'espècie, excepte en aquells indrets on les característiques del torrent van fer impossible de fer-ho en condicions de seguretat. Com a resultat, s'han obtingut dades que han permès de conèixer anualment i amb més precisió, l'estat de conservació de les poblacions, nuclis poblacionals, així com pel conjunt de la seva distribució geogràfica, anualment.

Una altra actuació destacable va ser la implementació d'un programa de cria en captivitat, liderat per la Generalitat de Catalunya que han implementat inicialment Forestal Catalana i Zoo de Barcelona, i posteriorment el Soo de Chester (UK) que ha fet possible disposar d'un estoc d'individus suficient com per alliberar-los dins del PN-RB Montseny, on l'espècie no hi era prèviament present. El programa de reintroducció ha estat utilitzats per a crear diverses noves poblacions de les quals és necessari fer-ne un monitoratge per obtenir dades rellevants respecte la supervivència dels individus, el seu creixement, estat reproductor, així com la mida i extensió geogràfica de la població. Tot plegat té l'objectiu d'avaluar si les noves poblacions s'estan desenvolupant correctament i poden esdevenir viables en el temps.



L'alliberament d'individus nascuts en els centres de cria en captivitat ha d'anar obligatòriament seguit del monitoratge de les poblacions de nova creació

3. JUSTIFICACIÓ I FINALITAT

Les espècies que es troben en estat crític d'amenaça han de ser objecte d'un monitoratge continu atès l'elevat risc d'extinció, per tal de valorar i actualitzar el coneixement sobre el seu estat de conservació i preveure declivis poblacionals que anticipin extincions. Alhora si s'implementen programes de creació de noves poblacions, és necessari dur a terme un monitoratge per valorar si aquesta estratègia de conservació és efectiva. També és necessari implementar un sistema de vigilància davant de les malalties infeccioses, especialment en el cas del fong quitridi. Així doncs, el desenvolupament d'un programa de seguiment poblacional té com a finalitat proveir a l'equip tècnic del PN RB del Montseny d'informació rellevant per a la presa de decisions de gestió de l'habitat, avaluar les estratègies de conservació i diagnosticar de forma actualitzada la situació de l'espècie.

4. OBJECTIUS

1. Diagnosticar l'estat de conservació de l'espècie en el conjunt de la seva distribució geogràfica natural, per cadascun dels seus nuclis poblacionals i poblacions.
2. Avaluar si les poblacions reintroduïdes de *Calotriton arnoldi*, són viables.
3. Determinar la prevalència i l'extensió geogràfica de les malalties infeccioses emergents sobre les poblacions del tritó del Montseny i d'altres espècies que puguin actuar com a vectors.

5. PLA D'ACCIÓ DEL MONITORATGE DE LES POBLACIONS

El programa de seguiment de les poblacions del tritó del Montseny integra diferents accions: monitoratge de les poblacions naturals, monitoratge de les poblacions reintroduïdes i seguiment de malalties infeccioses. Cadascuna d'aquestes accions es desenvoluparà d'acord amb la seva metodologia específica. Tot el personal que prengui part en els treballs de camp de monitoratge de les poblacions de tritó del Montseny haurà de tenir la formació adequada per aplicar les mesures de bioseguretat que evitin l'entrada involuntària de malalties infeccioses, en l'àmbit geogràfic de distribució del tritó del Montseny.

Protocol de desinfecció de treballs científic-tècnics

<u>Objectiu</u>	Evitar l'entrada involuntària de malalties infeccioses
<u>Mètode</u>	Formació del personal autoritzat (treballadors del Parc, científics, educadors...) vinculats a medis humits (basses, torrents, rieres, rius, mulladius, etc.) Netejar i desinfectar (amb Virkon o similar) tot el material personal i comú que entra en contacte amb l'aigua
<u>Àmbit temporal</u>	Tot l'any
<u>Variables de referència</u>	Presència / Absència de malalties infeccioses

DESINFECCIÓ



Resum del protocol de mesures de bioseguretat :

- 1- **Netejar** tot el material de matèria orgànica, fang i restes de plantes (eines, equipament personal, rodes de vehicles, cadenes de maquinària, ...) abans d'arribar a la zona d'intervenció del medi natural
- 2- **Esbaldir** tot el material amb aigua neta procedent de la xarxa pública (aigua clorada, abans d'arribar a la zona d'intervenció del medi natural
- 3- **Desinfectar** tot el material que tindrà contacte amb l'aigua (eines, equipament personal, rodes de vehicles, cadenes de maquinària, salabres, canyes de pesca,...). La desinfecció s'ha de fer lluny del riu i en un lloc sense vegetació, ruixant el material amb productes desinfectants (Virkon® S o Etanol al 70%, durant 1 minut) . La desinfecció amb aquest producte s'aconsella fer-ho amb un polvoritzador amb una concentració recomanada de 5g per a cada litre d'aigua (0,5%).
- 4- Per preparar la dissolució del Virkon® S -normalment subministrat en format pols o pastilles-, s'ha d'usar guants de nitril i mascareta, ja que aquest producte en estat sòlid és irritant de les vies respiratòries. Una vegada diluït el producte amb l'aigua ja no és irritant però cal protegir-se la pell amb guants. El Virkon® S diluït es biodegrada passats 10 dies.
- 5- Després de la jornada de treball o de l'activitat lúdica, es tornarà a desinfectar tot el material i es recomana deixar assecar al sol tot el material. Es tornarà a fer la neteja cada cop que s'arribi a un nou indret.
- 6- **Transportar** el material individualitzat en bosses de plàstic tancades.
- 7- **No manipular** la fauna aquàtica que es pugui trobar. En el cas que sigui imprescindible retirar algun animal trobat, caldrà agafar-lo amb guants de nitril sense pols i d'un sol ús.
- 8- El **calçat aconsellat** per treballar als ambients aquàtics són les botes de goma de canya alta (varejadors), dons ofereixen una superfície llisa i eviten que els pantalons es mullin, de la mateixa forma facilita una desinfecció eficient de tota la superfície de la bota.



Aplicació del protocol de bioseguretat, del material individual utilitzat durant el treball de camp

5.1 Monitoratge de Poblacions Naturals

5.1.1 Àmbit geogràfic de treball

El treball de camp s'efectuarà sobre la totalitat de la distribució geogràfica natural coneguda de l'espècie: poblacions enumerades amb els codis A1, A2, A3, B1, B2, B3, B4 i B5, del Parc Natural del Montseny. L'ordre de mostreig dels cursos d'aigua depèn de l'amplada de la llera que alhora reflecteix en general la intensitat potencial del seu cabal. Per a poder efectuar el mostreig és necessari que el cabal no sigui prou elevat com per dificultar l'observació dels tritons. Aquest problema és més important en el cas dels cursos d'aigua de grans dimensions que en els petits. En base a l'experiència acumulada durant el desenvolupament del programa de monitoratge durant el període 2005-2019, l'ordre de mostreig que es proposa és el següent;

- Sots amb baix cabal, a ser mostrejats en primer lloc: B1, A3, B2b, B3, A2.
- Sots amb cabal intermedi, a ser mostrejats en segon lloc: A1(tram superior), B2a, B4.
- Sots amb força cabal, a ser mostrejats en darrer lloc: B5, A1 (tram inferior).

Per tal d'optimitzar el nombre de dies de mostreig i més tenint en compte la necessària participació del cos d'agents rurals de muntanya (Generalitat de Catalunya), s'ha establert una sèrie d'itineraris de mostreig. Això s'ha fet d'acord amb la prioritat dels torrents anteriorment esmentada, la seva longitud (temps de prospecció) i proximitat entre ells, establint-se la següent prioritització:

1. B1 + B2b (tram inferior)
2. A2 + A3
3. B3 + B2b (tram superior)
4. A1 (tram superior)
5. B2a
6. B4 (tram superior)
7. B4 (tram inferior)
8. A1 (tram inferior)
9. B5

5.1.2 Àmbit temporal

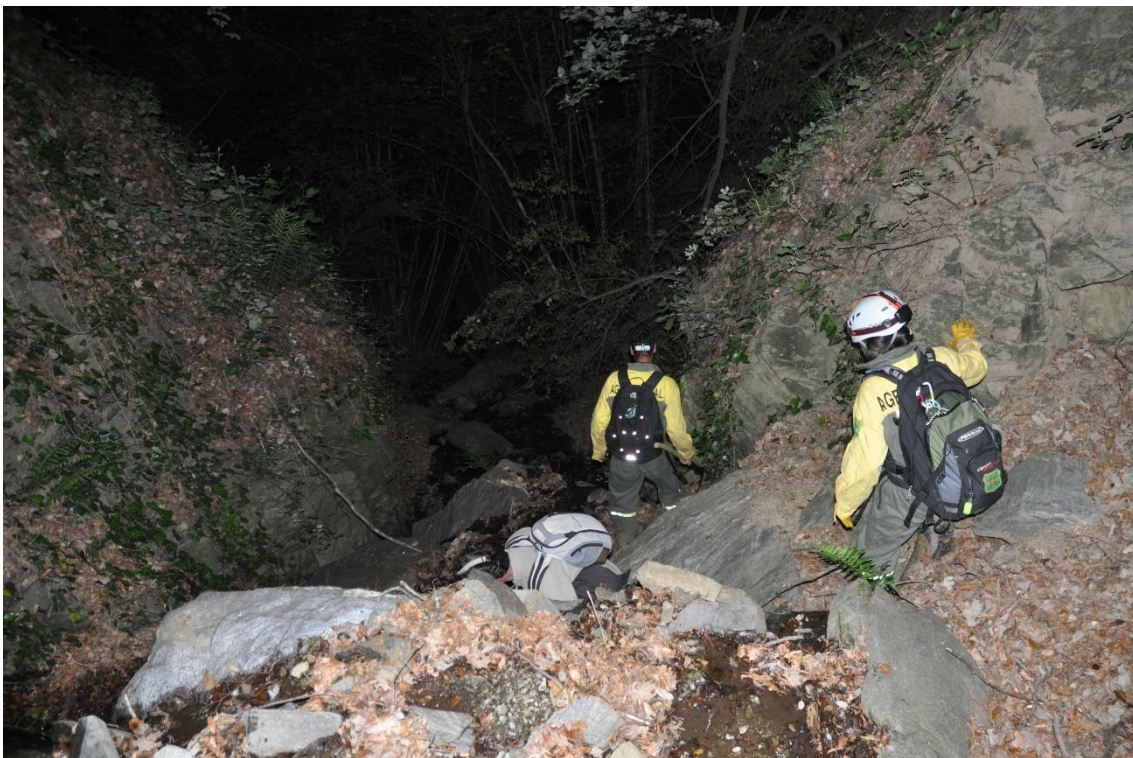
El període preferent de mostreig es desenvoluparà des del març fins el juny. No obstant això dependrà de com evolucionen les condicions de cabal dels torrents, per tal de maximitzar la detectabilitat dels tritons. Durant les primaveres seques, si el mostreig és insuficient i/o en períodes de pluja intensa el cabal és excessiu, el calendari de mostreig pot variar quan el cabal no es troba dins d'uns marges que optimitzen la detecció dels individus i d'acord amb la prioritat dels itineraris. En casos de sequeres primaverals excepcionals pot ser convenient endarrerir els mostreigs a la tardor, durant el període comprès entre finals d'octubre i mitjans de desembre, per tal de completar el programa anual de monitoratge de les poblacions naturals.

5.1.3 Freqüència de mostreig

Dins del programa de mostreig anual i, sempre i quan sigui possible, cada itinerari serà recorregut dos nits, tant si els resultats són positius o negatius pel que fa a la localització d'individus. Les nits de mostreig poden ser consecutives o no. Així doncs, el programa de monitoratge totalitza 18 nits, condicionades però a que es puguin completar amb èxit la totalitat dels trams de torrents compresos en cada itinerari. A efectes pràctics, l'experiència acumulada mostra que sovint és necessari dedicar més nits de les previstes, degut a les condicions ambientals o la diferència d'hores de fosc en funció de l'època de l'any.

5.1.4 Equip de treball

Per raons de seguretat, com també per augmentar l'eficiència del mostreig, l'equip de treball constar com a mínim serà de tres persones, que seran un investigador (que haurà de tenir experiència en el treball de camp amb el tritó del Montseny) i dos membres del grup de muntanya del Cos d'Agents Rurals del Generalitat de Catalunya o de la Guarderia del Parc Natural del Montseny. (amb experiència en el descents de torrents i barrancs)



La col·laboració dels Agents del Grup de Muntanya del Cos d'Agents Rurals (Generalitat de Catalunya) és essencial per a realitzar els mostreigs amb garanties de seguretat

5.1.5 Procediment de treball de camp

El mostreig de les poblacions naturals consisteix en la recerca d'individus, que és nocturna i s'efectuarà sense alterar l'hàbitat, evitant doncs aixecar roques i pedres. Per tant, només s'inspeccionarà visualment la llera del torrent. Donat que els torrents que es prospecten es troben en zones forestals, d'elevat pendent i sovint encaixats en parts rocalloses verticals, les geolocalitzacions poden presentar un error important. Per aquesta raó, les localitzacions d'individus en un radi inferior a 4m sovint es prendran com a una única geolocalització per a tots ells. Sempre que l'observació ho faci possible es classificarà l'individu en alguna de les següents categories poblacionals: larva, juvenils, adult (mascle o femella). Les característiques morfològiques de les larves són prou aparents com per poder-les identificar sense problemes. Els juvenils són aquells individus que presenten una pell queratinitzada com la dels adults, però sense les característiques morfològicament dimòrfiques dels dos sexes i amb una mida corporal inferior a 50 mm, a partir del qual es poden considerar sexualment dimòrfics. Pel que fa al sexe, quan la localització es fa amb l'individu immòbil i a una distància curta, és possible observar correctament les característiques morfològiques dimòrfiques que permeten identificar els sexes: mides relatives del cap i de la cua (Amat et al, 2015).

5.1.6 Anàlisi de les dades

Les geolocalitzacions, i molt especialment la dels adults, cal que siguin corregides de possibles errors de camp, mitjançant cartografia digital del PN-RB Montseny. Un cop validada les ubicacions, les geolocalitzacions seran la base per efectuar una cartografia de la distribució geogràfica natural de l'espècie, anualment actualitzades i per calcular els indicadors poblacionals. Aquests indicadors s'han de calcular per a cadascun dels àmbits geogràfics, que són el torrent, el nucli poblacional i el total de la distribució geogràfica de l'espècie. D'aquesta manera amb una valoració interanual dels diferents índex podrem estimar a mig termini les tendències poblacionals o de l'espècie i realitzar una diagnosi del seu estat de conservació.

Indicadors Poblacionals:

- Ocupació de l'hàbitat. Percentatge de cada torrent, ocupat per la població. El càlcul s'efectuarà utilitzant la longitud dels cursos d'aigua sobre els mapes digitalitzats de l'Institut Cartogràfic de Catalunya i amb les geolocalitzacions obtingudes en el camp. Si dins d'una població hi ha un tram de longitud superior a 250m lineals sense geolocalitzacions es considerarà que no està ocupat per l'espècie, assumint que la detectabilitat és òptima. Aquest criteri s'ha pres en base al coneixement de la mobilitat del tritó pirinenc (*Calotriton asper*), però podria ser modificada en funció dels resultats dels estudis poblacionals que s'estan efectuant en *C. arnoldi*.
- Abundància poblacional. Nombre d'individus adults comptabilitzats, en termes absoluts i relatius, en aquest darrer cas, dividits per la longitud del tram ocupat. El primer indicador permet comparar els diferents torrents en relació al nombre de tritons adults que contenen, mentre que el darrer es pot considerar una aproximació a la densitat poblacional. Per a efectuar els càlculs, es poden

utilitzar els valors mitjans dels dos dies de mostreig anual o els valors màxims, que corresponen al mínim nombre d'individus adults diferents.

- Connectivitat poblacional. Es calcularà mitjançant un índex dendrític emprant les geolocalitzacions i la cartografia digital per tal de mesurar la longitud dels trams ocupats i no ocupats per cada torrent.

Monitoratgede les poblacions naturals del tritó del Montseny

<u>Objectiu</u>	Diagnosticar l'estat de conservació de l'espècie
<u>Mètode</u>	Mostreig nocturn de tota la distribució geogràfica de les poblacions naturals. Detecció d'individus, geolocalitzats i sexats visualment
<u>Àmbit temporal</u>	Primavera i tardor. Periodicitat anual. Avaluació quadriennal
<u>Variables de referència</u>	Abundància relativa, percentatge d'ocupació i índex de connectivitat poblacional

5.2 Monitoratge de Poblacions de Nova Creació

5.2.1 Àmbit geogràfic de treball

L'àrea geogràfica de mostreig es circumscriurà a la zona de distribució potencial de l'espècie establerta d'acord amb el pla de creació de noves poblacions (Villero et al, 2022), i concretament als torrents on ja s'han efectuat o està previst efectuar alliberaments d'individus, tots ells situats a la Conca Superior de la Tordera, PN RB Montseny. Específicament, l'esmentat pla contempla tres torrents potencials pel nucli oriental i quatre per a l'occidental (Villero et al, 2022), però en una segona fase es pot considerar l'ampliació de la zona de creació de noves poblacions a d'altres torrents del parc natural, fins hi tot fora de l'esmentada conca hidrogràfica. D'altra banda i en funció de l'èxit de les actuacions de recuperació de l'hàbitat, no és descartable reforçar poblacions en trams de torrent on actualment ha desaparegut.

5.2.2 Àmbit temporal

Els mostreigs seran nocturns i s'efectuaran fonamentalment durant la primavera i la tardor coincidint amb el període de màxima activitat dels individus i en unes condicions de cabal hídic òptimes per tal d'assolir una bona detectabilitat poblacional, tal i com s'especifica en l'apartat (b) de les poblacions naturals, atès que és esperable que les poblacions de nova creació han de tenir uns patrons d'activitat molt similars al de les poblacions naturals.

5.2.3 Freqüència de mostreig

El nombre de campanyes de mostreig pot ser variable, doncs en les primeres fases de la introducció el que es busca és tenir la màxima informació sobre la dinàmica poblacional i la seva dispersió. Per tant la freqüència de mostreig dependrà de l'evolució temporal de la població introduïda, de forma que l'esforç de mostreig serà més baix en aquelles poblacions de les que hi hagi evidències que s'han implantat amb èxit i serà major en aquelles poblacions que es troben en fase potencial d'adaptació. En el cas de que la població s'hagi fundat mitjançant larves, els mostreigs tindran lloc a partir del quart any posterior al primer alliberament, atès que les larves són de molt difícil detecció i que en base a resultats esqueletocronològics, *Calotriton arnoldi* triga com a mínim tres anys en assolir la maduresa sexual. Per aquesta raó cal esperar un augment de la detectabilitat dels individus reintroduïts a partir del quart any posterior a l'alliberament, donat que en cas de sobreviure haurien esdevingut adults i tindrien una activitat més superficial. Està previst dedicar com a mínim una nit de mostreig anual per cadascuna de les poblacions reintroduïdes que siguin d'interès.

5.2.4 Equip de treball

Les persones que integraran l'equip seran com a mínim de dos investigadors o personal de l'Administració (Generalitat de Catalunya o Parc Natural del Montseny).

Tant els investigadors externs que hi participin com el personal de l'Administració (tècnics o guardes) haurà de tenir experiència en el treball de camp vinculat al tritó del Montseny

5.2.5 Procediment de treball de camp

Els mostreigs seran nocturns, recorrent el tram d'alliberament dels tritons, però també sempre que sigui possible en funció de la accessibilitat del terreny, s'ampliarà 250m per sobre i per sota, amb l'objectiu és verificar si els individus s'han expandit més enllà del tram d'alliberament. L'objectiu del mostreig és detectar el màxim nombre d'individus i per tant el mostreig serà actiu, cercant doncs no tan sols els individus en la superfície de la llera sinó també aixecant pedres, roques i altres refugis que l'espècie utilitza, però fent-ho amb cura per tal de reduir al màxim possible l'impacte sobre l'hàbitat i els tritons. Sempre que sigui possible s'hauran d'identificar els tritons mitjançant la lectura del xip implantat subcutàniament o el VIE (elastòmer subcutani implantat), depenent de quin hagi estat el mètode de marcatge en captivitat. En el cas d'individus adults sense marcatge que hagin estat trobats a la natura i davant dels problemes derivats d'utilitzar els xips en aquesta situació, s'emprarà el marcatge amb elastòmer. El procediment utilitzat serà similar a l'emprat durant el monitoratge de dues poblacions model durant el període 2006-2009 (Amat et al., 2021), però per tal d'evitar al màxim la mobilitat dels punts de marcatge, l'elastòmer s'implantarà a la base de les extremitats. Els individus localitzats seran capturats per tal de ser sexats en base al seu dimorfisme sexual i es prendran les longituds del museu a l'obertura cloacal (SVL) i de la cua (TAIL), així com el pes. S'inspeccionaran visualment els individus per tal de detectar lesions o anomalies corporals i avaluar el seu estat reproductor. En el cas de les femelles la superfície ventral translúcida permet veure ovòcits quan s'estan desenvolupant i en el dels mascles la presència d'una protuberància cloacal inflada i el desenvolupament de dimorfisme sexual, s'utilitzaran per valorar la seva funcionalitat reproductora. Amb tot, hi ha altres evidències de funcionalitat reproductora com per exemple l'observació d'amplexus o de larves nascudes a la natura, si bé són difícils de recollir, especialment en el cas de les poblacions de densitat baixa, com les reintroduïdes.

Alhora i per tal d'avaluar la mobilitat dels tritons, es geolocalitzaran els punts de captura i s'indicarà el tram de torrent on s'han efectuat d'acord amb les marques als arbres o roques prèviament col·locades.



Juvenil de tritó del Montseny trobat a una de les poblacions reintroduïdes i sense marquesaparents d'elastòmer

5.2.6 Anàlisi de les dades

S'obtindran mapes de distribució dels tritons en les poblacions reintroduïdes en base a les geolocalitzacions amb l'objectiu de determinar on s'ha implantat amb èxit la nova població. Partint de les dades obtingudes i per tal de valorar l'evolució de la població, es proposa el càlcul dels següents indicadors per a les poblacions reintroduïdes:

- Abundàncies poblacionals relatives i absolutes. S'estimarà utilitzant la mateixa metodologia que en el cas de les poblacions naturals.
- Mida i densitat poblacional. S'utilitzaran els estimadors de Chapman per parelles de dies de mostreig i Jolly-Seber per a tot el període de mostreig. El primer d'ells està dissenyat per tasses de captura baixa i uniforme respecte el temps i l'estructura de la població, condició poc realista en molts casos.
- Percentatge d'immadurs i d'adults sexualment actius. Es calcularà en base a les observacions de camp. Si bé es podria també aplicar a la presència de larves, aquestes són rarament observades en la natura.
- Condicció corporal. Tot i que és possible obtenir una mesura de la condició corporal mitjançant els residuals de la regressió lineal de la longitud total respecte el pes, els valors són poc interpretables per a persones no enteses en estadística. Per aquesta raó es computarà un índex de condició corporal com a el quocient de la longitud total dividida per l'arrel cúbica del pes.

Monitoratge de les poblacions de nova creació del tritó del Montseny

<u>Objectiu</u>	Avaluar l'èxit de les introducció de tritó del Montseny
<u>Mètode</u>	Mostreig nocturn de les poblacions introduïdes. Captura d'individus per identificar, marcar, mesurar i posteriorment alliberar
<u>Àmbit temporal</u>	Primavera i tardor. Periodicitat anual. Avaluació quadriennal
<u>Variabls de referència</u>	Mida poblacional, proporció de sexes, percentatge d'ocupació i evidència de reproducció in situ.

5.3 Monitoratge de Patologies Infeccioses

5.3.1 Àmbit geogràfic de treball

El seguiment de les patologies infeccioses emergents, especialment les dues espècies de fong quitridi, es durà a terme en el conjunt de la la distribució geogràfica tan de les poblacions naturals, com de les introduïdes. Així, l'àmbit geogràfic en el que es desenvoluparà aquesta actuació és la Conca de la Tordera, a banda de que en el futur s'estengui fora d'aquesta àrea si s'implanten poblacions introduïdes en altres conques del Montseny.

5.3.2 Àmbit temporal

Donat que no es realitzaran mostreigs específics per tal d'obtenir mostres, sinó que s'utilitzarà el mostreig de seguiment de les poblacions naturals i introduïdes, i per tant el període de l'any en que es desenvoluparà, serà el mateix que en aquestes dues accions.

5.3.3 Freqüència de mostreig

Per les raons esmentades en l'anterior apartat, la freqüència de mostreig coincidirà amb la de les accions de seguiment de poblacions naturals i de nova creació.

5.3.4 Equip de treball

Les persones que integraran l'equip seran les que participaran en els mostreigs de les poblacions naturals i de nova creació, per tant serien com a mínim, dos investigadors o personal de l'Administració (Generalitat de Catalunya o Parc Natural del Montseny). Tant els investigadors externs que hi participin com el personal de l'administració (tècnics o guardes) haurà de tenir experiència en el treball de camp vinculat al tritó del Montseny i hauran de ser extremadament curosos en les mesures de bioseguretat i en evitar la contaminació de les mostres obtingudes

5.3.5 Procediment de treball de camp

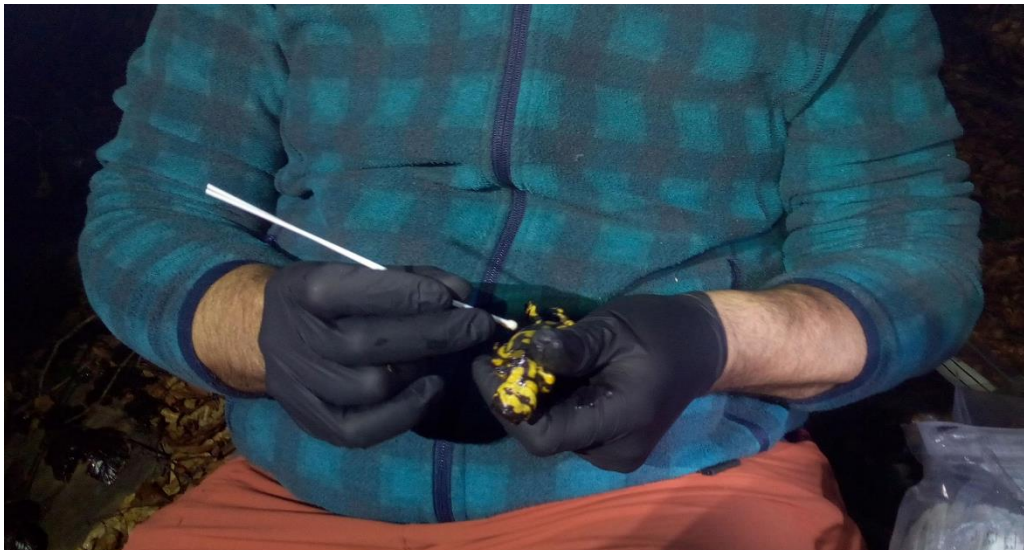
Durant la realització dels mostreigs de les poblacions naturals i introduïdes es capturaran un mínim de dos individus per població a l'any, anotant el sexe i la geolocalització. Considerant l'existència de vuit poblacions naturals i un màxim de set poblacions introduïdes, això representa potencialment una mostra d'un total de 30 individus com a mínim a l'any. Els tritons seran capturats manualment i seguint les directrius de bioseguretat. Per cada individu mostrejat es realitzaran dos frotis de pell al mateix temps, que seran guardats en dos eppendorfs marcats amb un còdex identificable. Els frotis abastaran primer la cara interna dels palmells de les extremitats anteriors i posteriors, després la cara ventral i finalment la dorsal.

Adicionalment es realitzarà aquest procés de mostreig amb aquelles altres espècies d'amfibis (*Bufo spinosus*, *Alytes algogavari* i *Salamandra salamandra*) que estan presents també en els torrents. Els ependofs seran conservats en fresc i un cop finalitzat el període de mostreig anual, les mostres seran lliurades al laboratori de referència.



Aplicant el protocol d'obtenció de mostres pel seguiment de les patologies infeccioses emergents en la comunitat d'amfibis, en aquest cas en una salamandra

Juvenil de tritó del Montseny trobat a una de les poblacions reintroduïdes i sense marques



aparents d'elastòmer

5.3.6 Anàlisi de les dades

Les mostres seran lliurades a l'equip científic encarregat de fer la detecció de fongs i virus mitjançant PCR i en cas de que sigui necessari, talls histològics.

Monitoratge de patologia poblacional dels amfibis

<u>Objectiu</u>	Avaluar l'incidència de patologies infeccioses
<u>Mètode</u>	Presca de mostres de teixit i frotis per fer analítica de malalties infeccioses emergents, de poblacions naturals i introduïdes
<u>Àmbit temporal</u>	Primavera i tardor. Periodicitat anual. Avaluació anualment
<u>Variabls de referència</u>	Presència o absència de patologies, número i característiques d'individus afectats

BIBLIOGRAFIA

Posteriorment es mostre una relació de la bibliografia citada en aquest Programe de monitoratge, o dels treballs editats que aporten major informació sobre la metodologia exposada.

Amat, F. 2004. Distribució del tritó pirinenc a la Conca de la Tordera, Parc Natural del Montseny. Informe inèdit, pp 17.

Amat, F. 2010. Seguiment i actuacions de conservació de les poblacions de tritó del Montseny i d'altres amfibis i els seus hàbitats, a la Reserva de la Biosfera i Parc Natural del Montseny: 2010. Informe inèdit, pp 25.

Amat, F. 2017. Technical report. D2 Action (LIFE15 NAT/ES/000737): Life Tritó Montseny: Final report 2017, pp 45.

Amat, F. & Carranza, S. 2005. Estudi demogràfic del tritó del Montseny *Calotriton arnoldi* al Parc Natural i Reserva de la Biosfera del Montseny. Informe inèdit, pp 27.

Amat, F. & Carranza, S. 2006. Aproximació a l'evolució i biologia del tritó del Montseny. In Monografies del Montseny / 21 (Pladevall, A. Ed.). Editorial El Ciervo, Barcelona, 165-193.

Amat, F. & Carranza, S. 2011. Opportunistic predation of salamandra larvae (*Salamandra salamandra* terrestres) by the Montseny brook newt (*Calotriton arnoldi*). Butlletí de la Societat Catalana d'Herpetologia 19, 66-69.

Amat, F., Oromí, N., Sanuy, D. & Carranza, S. 2015. Sexual dimorphism and age structure of the Montseny newt (*Calotriton arnoldi*). *Amphibia-Reptilia* 36, 245-252.

Amat, F. & Guinart, D. 2021. Memòria tècnica Acció D2: Any 2021. LifeTritoMontseny(LIFE15 NAT/ES/000757).

Amat, F., Fernández-Guiberteau, D., Montori, A. & Oro, D. 2021. Spatial heterogeneity in the demography of the critically endangered Montseny brook newt (*Calotriton arnoldi*). *Salamandra* 57(3), 309-316.

Carranza, S. & 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.

Carranza, S. & Martínez-Solano, I. 2009. *Calotriton arnoldi*. In: IUCN 2013. 2013 IUCN Red List of Threatened Species Version 2013.1. www.iucnredlist.org.

Guinart, D.; Solórzano, S.; Amat, F.; Grau, J.; Fernández-Guiberteau, D.; Montori, A. 2022. Habitat Management of the Endemic and Critical Endangered Montseny Brook Newt (*Calotriton arnoldi*). *Land*, 11, 449. <https://doi.org/10.3390/>

Gomà, J., Múrria, C. 2019. Estudi dels ecosistemes aquàtics del Montseny, en el marc del Life Tritó Montseny i del seguiment i recerca de la biodiversitat dels hàbitats riberencs del Parc Natural i Reserva de la Biosfera del Montseny. Informe Life Tritó Montseny.

Montori, A. & Pascual, X. 1981. Nota sobre la distribució de *Euproctus asper* (Dugès, 1852) en Catalunya: Primera localitat para el macizo del Montseny. *Publicaciones del Departamento de Zoología* 6, 85-88.

Montori, A., Campeny, R. 1991. Situación actual de las poblaciones de tritón pirenaico, *Euproctus asper*, en el macizo del Montseny. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española* 2, 10-12.

Valbuena-Ureña, E., Amat, F. & Carranza, S. 2013. Integrative phylogeography of *Calotriton* newts (Amphibia, Salamandridae), with special remarks on the conservation of the endangered Montseny brook newt (*Calotriton arnoldi*). *PLOS ONE* 8(6), e62542.

Valbuena-Ureña, E., Soler-Membrives, A., Steinfartz, S., Orozco-terWengel, P. & Carranza, S. 2017. No signs of inbreeding despite long-term isolation and habitat fragmentation in the critically endangered Montseny brook newt (*Calotriton arnoldi*) *Heredity* 118: 424–435.

Valbuena-Ureña, E., Steinfartz, S. & Carranza, S. 2014. Characterization of microsatellite loci markers for the critically endangered Montseny brook newt (*Calotriton arnoldi*) *Conservation Genetics Resources* 6, 263-265.

Villero, D., Guinart, D., Solórzano, S., Montori, A. 2022. Pla de creació de noves poblacions el Tritó del Montseny (*Calotriton arnoldi*). 2021-2030. Informe Intern LIFE Tritó Montseny