

BASES ECOLÒGIQUES PER A LA RECUPERACIÓ DEL TURÓ EUROPEU (*Mustela putorius*) A CATALUNYA



INFORME FINAL

5^a edició de la BECA ANTONI JONCH



1. INTRODUCCIÓ

El turó europeu (*Mustela putorius*, Linnaeus 1758) és un dels carnívors menys coneguts i estudiats del continent. L'amplitud de la seva àrea de distribució i la bona salut de les poblacions que ocupen l'Europa oriental justifiquen que el turó no sigui considerat una espècie amenaçada a nivell global (Skumatov et al. 2016). L'espècie, tanmateix, és poc comuna i es distribueix de forma molt irregular a l'Europa occidental. Malgrat l'escassetat generalitzada de dades quantitatives, s'ha observat que el turó es troba en regressió a Alemanya (Skumatov et al. 2016), Luxemburg (Barghli i Verhaegen 2003) i a la França mediterrània (Bensettiti i Puissauve 2015), mentre que al sud d'Europa la seva situació i dinàmica poblacional són poc conegudes (Skumatov et al. 2016).

En aquest darrer grup s'hi inclou Espanya, on Virgós (2001) va intentar descriure la distribució i estatus de l'espècie en base a enquestes, amb les nombroses limitacions que aquest mètode comporta. El turó només sembla ser relativament abundant al centre peninsular i és molt escàs a la façana mediterrània (Virgós et al. 2007). No obstant, la informació disponible, escassa i fragmentària, dificulta l'assignació d'una categoria de protecció adequada a nivell estatal, tot i que es reconeix que el turó sembla trobar-se en declivi arreu (Virgós et al. 2007).

A Catalunya l'inici de la davallada poblacional de l'espècie se situa als anys setanta i vuitanta i s'aguditzava durant les dècades següents (Ruiz-Olmo 1995, Palazón et al. 2010). Als anys noranta la seva distribució ja s'havia vist reduïda al Ripollès, parts baixes de la província de Girona, trams alt i mitjà del riu Segre, i punts de l'Alt Camp, Priorat i Catalunya central (Ruiz-Olmo i Aguilar 1995, Palazón et al. 2010). A principis de segle només es tenia constància de dues poblacions romanents: la principal, localitzada a l'Alt i Baix Empordà i comarques limítrofs; i una segona, de menor importància, localitzada a les valls de la meitat oriental dels Pirineus (Palazón et al. 2010), amb l'aparició esporàdica d'algun individu atropellat a la Catalunya central. Entre els anys 2007 i 2010 no es va enregistrar cap cita i es va arribar a témer la desaparició definitiva de l'espècie. No obstant, l'aparició d'individus atropellats a la província de Girona durant els anys següents va confirmar l'existència de nuclis supervivents, escassos i molt localitzats. El turó europeu serà llistat com a espècie "en perill" al Catàleg de Fauna Amenaçada de Catalunya, pendent d'aprovació.

1.1 ANTECEDENTS DE L'ESTUDI

Una vegada confirmada la supervivència de nuclis de turó, hom va iniciar l'estudi de l'espècie amb l'objectiu de delimitar la distribució actual de l'espècie a Catalunya i esbossar l'ecologia dels individus supervivents. Per fer-ho, a banda del suport de la Fundació Barcelona Zoo es va comptar amb la col·laboració del Servei de Fauna i Flora i Cos d'Agents Rurals de la Generalitat de Catalunya, la Universitat de Girona i el parcs naturals del Montgrí, Illes Medes i Baix Ter, Consorci de les Gavarres, Centre de Recuperació de Fauna dels Aiguamolls de l'Empordà i de naturalistes de les comarques gironines i de les veïnes i ecològicament similars regions franceses del Rosselló i el Conflent. L'estudi, realitzat durant els anys 2013-2016 i basat en l'ús intensiu del fototrampeig i en la recopil·lació de cites inequívocues (vegeu Salvador et al. 2016, 2017 i Salvador 2017 per a més detalls), va aportar dades reveladores sobre l'espècie, resumides a continuació.

Distribució i abundància

En base a les dades obtingudes, el turó havia desaparegut del 90% de la seva antiga àrea de distribució durant les darreres dècades. Immers en un vòrtex d'extinció que havia provocat successives extincions locals, l'espècie només apareixia amb certa freqüència en punts molt concrets de la província de Girona (veure figura 1).

El nucli romanent de major importància se situava a la comarca del Baix Empordà, entre el tram baix del riu Ter i el massís de les Gavarres. Un nucli contigu, situat més al nord, podria haver quedat aïllat de la població principal.

A l'Alt Empordà es va detectar un únic nucli actiu, proper al riu Fluvià, mentre que a la meitat nord de la comarca l'escassetat i dispersió de les cites feia dubtar de l'existència d'una població viable. Tanmateix, s'assenyalava que el mostreig de la meitat septentrional (conca de la Muga) havia estat menys intensiu que el dut a terme, per exemple, al Baix Ter i, per tant, calia considerar la possibilitat de l'existència d'algun nucli inadvertit.

Tot i que s'havien deixat de recollir cites de l'espècie a la Cerdanya, s'apuntava que algun individu podia sobreviure a les capçaleres dels rius Ter i Llobregat. Tampoc no es descartava que existís un flux transfronterer d'individus, ja que al Conflent l'espècie havia estat detectada a altituds inusualment elevades (Frédéric Salgués, com. pers.).

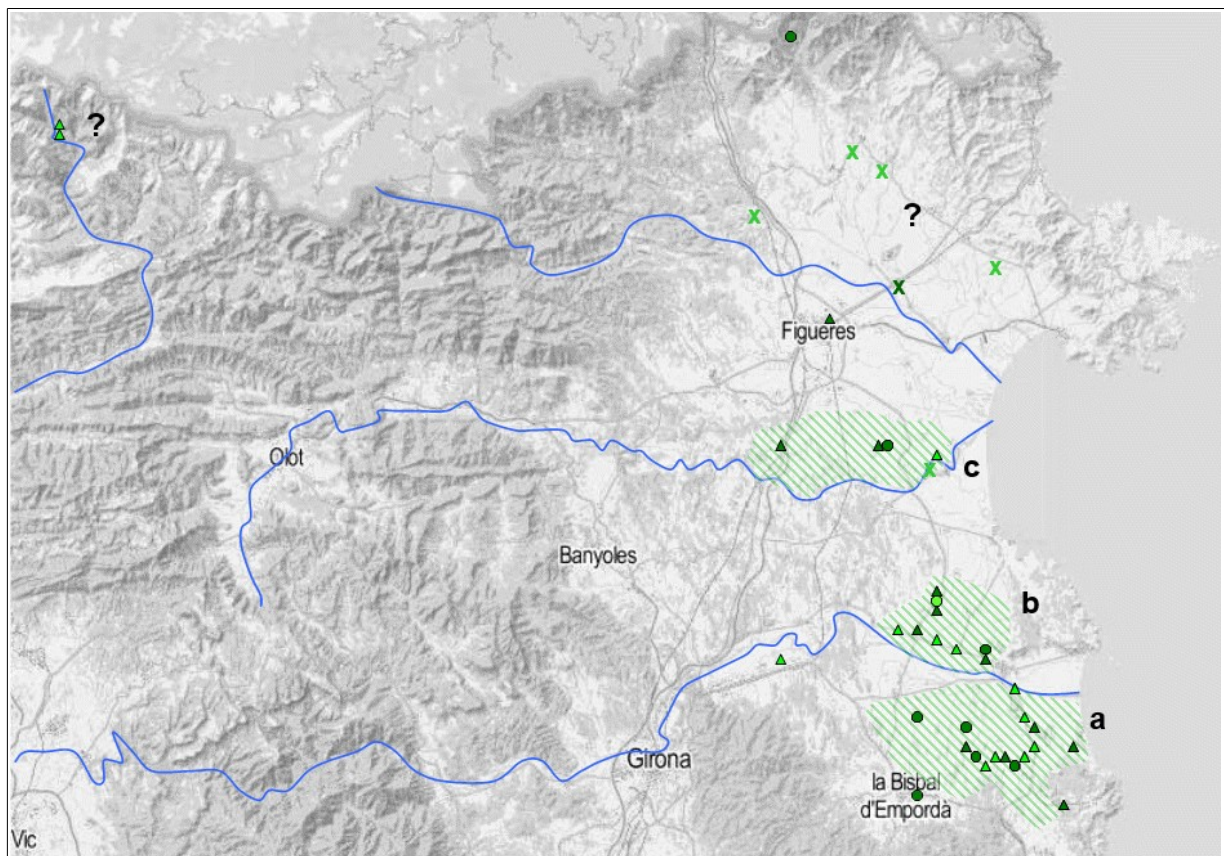


Figura 1. Distribució del turó a Catalunya en base a les dades recollides durant el període 2010-2016. Ratllat obliqu: nucli poblacional **a)** Baix Ter Sud **b)** Baix Ter Nord **c)** Baix Fluvià Nord. Cercle: captura fotogràfica o en viu; triangle: atropellament; X: avistament. Verd clar: període 2010-2013; verd fosc: posterior a l'any 2013.

Donada la vulnerabilitat de l'espècie a la fragmentació de l'hàbitat a petita escala (Lodé et al. 2003, Zabala 2005, Mestre et al. 2007), es va advertir que la futura supervivència del turó a Catalunya passava per la creació d'una metapoblació a l'Empordà que connectés els nuclis romanents a partir d'un nucli principal, situat al Baix Empordà. Als Pirineus la incerta supervivència de l'espècie depenia en major mesura de l'existència de nuclis familiars encara no detectats i de la seva possible connexió amb les poblacions franceses de les capçaleres de les valls del Têt i del Tech, aparentment més abundants.

Apunts sobre l'ecologia de l'espècie

A partir dels resultats obtinguts –significatius, però basats en un nombre limitat de dades- es van esbossar els requeriments ecològics i les dinàmiques que podrien haver determinat la regressió del turó a Catalunya (veure Salvador 2017 per a més detall). Les dades utilitzades per caracteritzar l'ecologia de l'espècie provenien dels nuclis que habiten l'Empordà, on sobreviu el

gruix de les poblacions romanents, i, per tant, no són extrapolables als nuclis relictuals que puguin subsistir al Pirineu oriental, ecològicament diferents.

- A l'Empordà el turó habita un paisatge agrícola tradicional, solcat per recs i rieres i on els conills (*Oryctolagus cuniculus*) i rossegadors són abundants.
- Actualment el turó no apareix a la vora de les masses d'aigua permanents. Allà, el declivi dels amfibis i, sobre tot, l'arribada del visó americà (*Neovison vison*) semblen haver-lo desplaçat cap a hàbitats terrestres rics en conill i masses d'aigua temporals.
- Després de dècades d'afectació d'epizoòties, les densitats actuals de conill han permès la supervivència de petits nuclis de turó, però no han estat suficients per sustentar la seva recuperació.
- La dinàmica regressiva del turó a Catalunya s'explica per la concatenació de canvis desfavorables per a l'espècie durant dècades: Des dels anys 60 fins al dia d'avui s'han canalitzat i dessecat zones humides, s'ha imposat un paisatge agrícola industrial, les poblacions de conills i amfibis han patit un fort retrocés, s'ha generalitzat l'ús de rodenticides i herbicides i, a més, s'han introduït espècies invasores que han perjudicat el turó de forma directa i indirecta.
- Durant el mateix període l'abandonament del camp ha afavorit l'expansió de mesocarnívors generalistes com la geneta o la guilla, amb qui el turó competeix més directament quan les densitats d'amfibis i conills són baixes.
- Allà on el conill és present aquest esdevé la base de la dieta del turó, que es comporta com a especialista facultatiu (Roger 1991, Birks 2016). Tanmateix, en àrees de muntanya, on el conill i el visó americà són absents, podem hipotetitzar que l'ecologia del turó serà més semblant a la de les poblacions cantàbriques o centreeuropees i que la seva dieta es basarà en major mesura en els rossegadors i amfibis (Aymerich et al. 1983, Lodé 1997).
- El nombre desproporcionadament alt d'atropellaments que delmen l'espècie podria ser reduït mitjançant la creació de barreres i passos de fauna, ja que les fatalitats es concentren en trams molt localitzats de la xarxa viària.

2. OBJECTIUS

L'objectiu general del projecte és proporcionar una base sòlida de coneixement que pugui sustentar les actuacions destinades a la recuperació del turó europeu a Catalunya. Els seus objectius específics són:

1. Fer un seguiment dels nuclis de turó ja identificats i investigar els nous indicis de presència de l'espècie.
2. Aprofundir en el coneixement de la seva ecologia
 - a) Investigant la composició de la seva dieta.
 - b) Analitzant les seves interaccions amb altres espècies i el seu ús de l'hàbitat en base a un major volum de dades.
3. Identificar i caracteritzar ecològicament les àrees de valor estratègic per al turó a Catalunya, com
 - a) Refugis ocupats per l'espècie actualment.
 - b) Zones d'expansió potencials.
 - c) Connectors entre nuclis aïllats.

Assessorar i participar en aquelles actuacions destinades a recuperar l'espècie que ja puguin començar a ser executades per l'administració.

3. DIAGNOSI DE LES POBLACIONS DE TURÓ A CATALUNYA

3.1 METODOLOGIA

Cites

El turó europeu és especialment vulnerable als atropellaments (Blandford 1987, Barrientos i Bolonio 2009), que, a més, permeten la identificació inequívoca d'una espècie sovint confosa amb altres mustèlids com el visó americà o la fagina (*Martes foina*). Per tant, el recull de cites d'individus atropellats constitueix el millor indicador de presència de l'espècie disponible per detectar una espècie críptica, nocturna i escassa (Birks 2016). Actualment s'ha establert una important xarxa d'informadors, principalment Agents Rurals i naturalistes, que cobreix la major part de l'àrea on l'espècie ha estat citada durant les darreres dècades.

A més, tot i no ser considerades com a prova fefaent de presència de l'espècie, les cites d'avistaments de turó comunicades per informadors competents han estat utilitzades per dirigir i complementar el treball de camp realitzat.

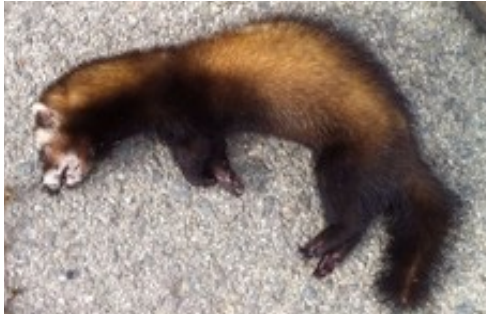


Figura 2. Turons fotografiats poc després de ser atropellat a la Bisbal d'Empordà (esquerra) i en un estat de descomposició més avançat a Palau-sator (dreta) durant l'estiu del 2017. Font: Agents Rurals i pròpia.

Fototrampeig

El trampeig fotogràfic ha estat la principal tècnica de mostreig emprada, ja que, tal com s'ha demostrat a les fases inicials de l'estudi, permet enregistrar simultàniament la presència i abundància relativa de turons i de la resta de mamífers de mida gran i mitjana presents al punt de mostreig, incloent preses com conills o rates i competidors com el visó americà, la fagina o la geneta.

Durant l'any s'han instal·lat càmeres a 58 punts de mostreig, 31 a la comarca del Baix Empordà, 19 a l'Alt Empordà i 8 al Ripollès, comptabilitzant un esforç de mostreig de 1106 nits de fototrampeig. Afegint aquestes dades a les recopilades durant anys anteriors, ja s'han mostrejat un total de 254 punts i acumulat 4559 nits de fototrampeig entre els anys 2013 i 2017.



Figura 3. Càmera al municipi de Verges (Baix Empordà). Font: pròpia.

L'emplaçament de les càmeres no va ser aleatori dins l'àrea d'estudi, ja que es va buscar investigar la presència de l'espècie allà on s'havien comunicat cites no confirmades de l'espècie (en punts del Ripollès i l'Alt Empordà, principalment), completar el mostreig de zones com el Parc Natural del Montgrí, Illes Medes i Baix Ter i realitzar un seguiment de la població detectada en anys anteriors entre el riu Ter i el massís de les Gavarres. El criteri seguit per a la col·locació de les càmeres, l'ús d'un esquer olfactiv, la presa de dades ambientals i el tractament de les dades obtingudes han seguit el protocol descrit a Salvador (2017).

Anàlisi de continguts estomacals

Enguany, s'ha procedit a analitzar el contingut dels estómacs de turons atropellats recuperats pels Agents Rurals. Els únics cadàvers als que se'ls va poder realitzar una necròpsia i l'anàlisi corresponent van ser els que havien estat congelats al Centre de Recuperació de Fauna dels Aiguamolls de l'Empordà (CRFAE), ja que els individus conservats al centre de Torreferrussa van ser eliminats després de patir un accident en el sistema de refrigeració.

Amb l'ajuda dels empleats del CRFAE es van prendre dades biomètriques, es van realitzar les necròpsies, es van extirpar els estómacs i es va conservar un fragment de crani i mandíbula superior de cadascun dels individus com a mostra per a futures anàlisis de teixits i dentició.

El grau de descomposició o traumatisme de 3 dels 8 individus conservats al centre va impossibilitar l'extracció del seu estómac. Dels cinc estómacs analitzats, tres pertanyien a mascles i dos a femelles, tots ells atropellats durant els anys 2016 i 2017 a la comarca del Baix Empordà. El contingut dels estómacs va ser rentat, separat i, en alguns casos, identificat al laboratori de la unitat de Biologia Animal de la Universitat de Girona (UdG).

Es disposa de claus i col·leccions per identificar les restes òssies trobades a l'interior dels estómacs. Tanmateix, les úniques restes de mamífers que de moment han aparegut són pèls. S'han adquirit guies i claus d'identificació de pèls de mamífers, però el procediment necessari per completar la identificació inclou talls histològics (talls transversals i observació de la medul·la de cadascun dels pèls) i, per tant, implica la participació d'especialistes. La unitat de Biologia Animal de la UdG ha ofert la seva col·laboració i s'espera completar les anàlisis durant els propers mesos. No obstant, com a resultat preliminar, en base a les característiques dels pèls de lagomorfs, rossegadors i insectívors, els tres ordres de mamífers que a priori s'espera trobar amb major freqüència als estómacs, s'ha decidit assignar els pèls de longitud > 25 cm a conill, ja que rates, ratolins, talpons i mussaranyes estan coberts per un pèl considerablement més curt (De Marinis i Agnelli 1993, Cornelly i Lawton 2016), mentre que la llebre és rarament depredada pel turó (Birks 2016).

3.2 RESULTATS

Fototrampeig i cites

S'ha fotografiat el turó europeu en dos punts del municipi de Fontanilles (Baix Empordà), dins l'àrea ocupada per la població del Baix Ter Sud. Dins l'àrea assignada a aquesta població, han aparegut 6 individus atropellats, dos d'ells al que es creia que era el seu límit septentrional i un al seu límit meridional (fig. 5). Aquestes dades confirmen que aquest nucli és, de llarg, el nucli supervivent de major importància de Catalunya i que els atropellaments són una de les principals causes de mortaldat que comprometen la seva supervivència.



Figura 3. Turons fotografiats al municipi de Fontanilles (Baix Empordà) l'any 2017. Font: pròpia

Cap individu no ha estat fotografiat ni capturat a la resta de nuclis identificats en anys passats (Salvador 2017): Baix Ter Nord i Baix Fluvià Nord. Aquest fet posa de manifest la precarietat d'aquests nuclis, molt exposats a factors estocàstics que amenacen el seu futur immediat.

Tanmateix, l'espècie ha tornat a aparèixer en altres localitzacions on havia estat detectada anys enrere, fet que ha motivat la identificació de tres nous nuclis (fig. 5):

- El primer d'ells se situa als municipis de Vila-sacra, on una femella va ser atropellada aquest estiu, i Figueres, on un individu va ser atropellat l'any 2013. El riu Manol, de cabal molt estacional, i la riera de Figueres vertebraven una zona propera al riu Muga a l'alçada de Vilanova de la Muga, a prop d'on es va recollir una cita d'avistament de turó l'any 2014, de moment no corroborada.
- El naturalista Albert Campsolinas, que té instal·lades diverses càmeres a les cotes més elevades de la serra de l'Albera (Alt Empordà), va capturar un turó l'any 2016 i enguany n'ha obtingut dues captures més. La proximitat dels tres punts on ha aparegut l'espècie, separats per un mínim de 580m i un màxim de 1180m, i les similituds en el patró de pelatge que l'ús de flaix incandescent permet apreciar (fig. 4) fan pensar que en les tres ocasions s'ha fotografiat el mateix individu.



Figura 4. Turons fotografiats a Recassens (PIN de l'Albera, Alt Empordà) l'any 2017. Font: Albert Campsolinas.

- Finalment, l'aparició d'un individu atropellat en una ramificació de la vall del Ritort (Camprodon, Ripollès), junt amb la comunicació d'un avistament realitzat per un observador competent (Xavier Parellada) a prop de Setcases (Ripollès), on havien aparegut individus atropellats els anys 2010 i 2013, fan pensar que existeix un petit nucli que ocupa la capçalera del riu Ter aigües amunt de Camprodon (valls del Ter i del Ritort).

Per altra banda, cal assenyalar que ha arribat una cita, encara no confirmada, d'una captura de fototrampeig de turó provinent del nord de la província de Barcelona .

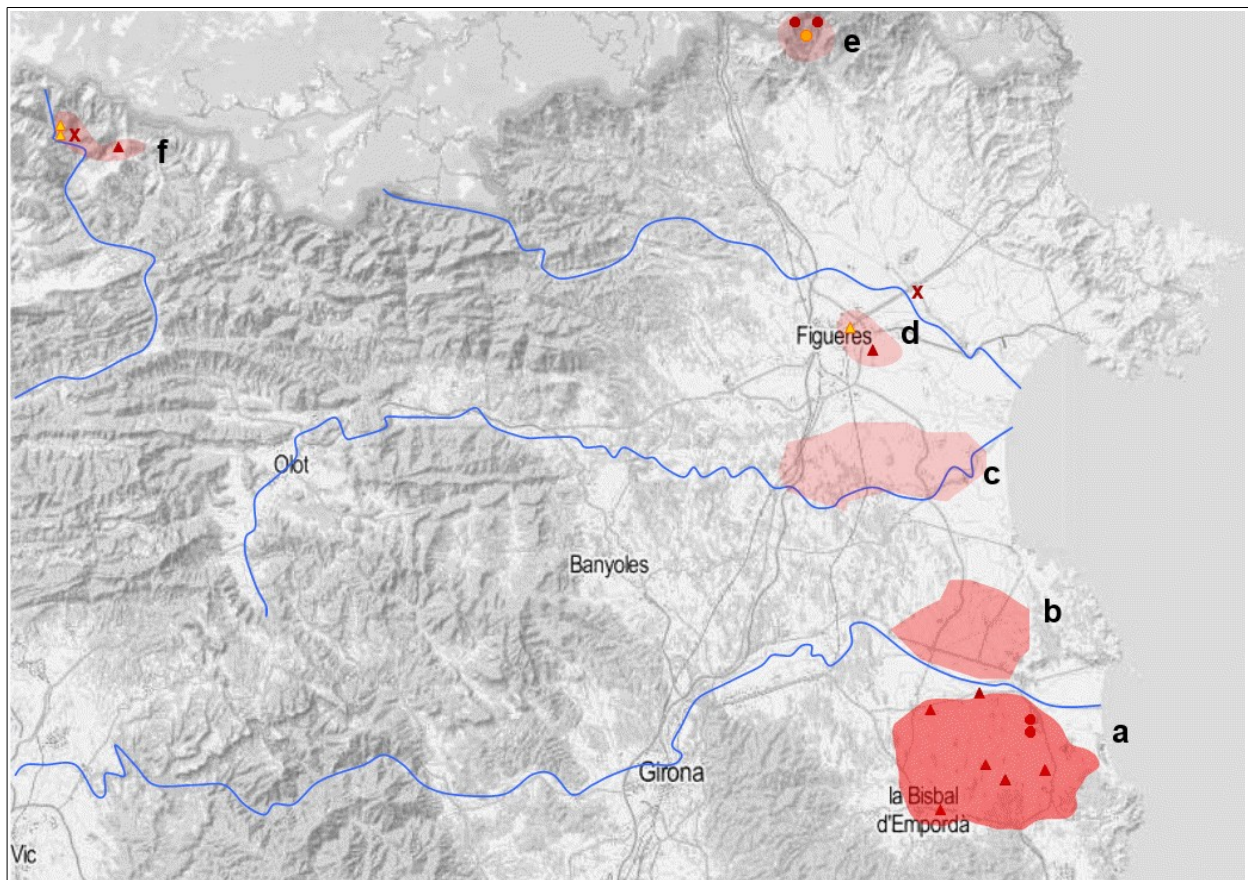


Figura 5. Distribució del turó a Catalunya en base a les dades disponibles l'any 2017. Nuclis poblacionals detectats: **a)** Baix Ter Sud **b)** Baix Ter Nord **c)** Baix Fluvià Nord **d)** Vila-sacra **e)** Requesens **f)** Capçalera Ter. La intensitat de coloració dels polígons reflecteix el nombre de deteccions. Cercle: captura fotogràfica; triangle: atropellament; X: avistament. Vermell: any 2017; groc: anys 2010-16 als nous nuclis (d-f).

Anàlisi de continguts estomacals

Conills i rates han pogut ser identificats a nivell d'espècie i gènere respectivament, però no els múrids i talpons, assignats al grup "petits rossegadors". Espècies pertanyents a altres grups faunístics també han aparegut en els continguts estomacals.

D'entre elles destaquen els amfibis, que han pogut ser classificats a nivell d'espècie gràcies al bon estat de conservació que presentaven (fig. 6). En un dels estòmacs s'hi van trobar restes de granota pintada (*Discoglossus pictus*) i en un altre, restes molt ben conservades de granota pintada i gripau corredor (*Bufo calamita*).

Pel que fa als invertebrats, s'han trobat restes de closques de gastròpodes, atribuïbles a cargols o cargolines, i dues formigues que amb l'ajuda d'investigadors de la UdG van ser identificades com a pertanyents a l'espècie *Aphaenogaster senilis*.

Localitat	Any	Amfibis	Lagomorfs	Micromamífers	Invertebrats
Serra de Daró	2017	Granota pintada	Conill	Rata	-
La Bisbal	2017	-	-	Petit rossegador	Cargol o cargolina
Ullastret	2017	-	Conill		-
Verges	2016	-	-	Rata	-
Pals	2016	<ul style="list-style-type: none">Granota pintadaGripau corredor	Conill	-	<i>Aphaenogaster senilis</i>
Setcases	2010	-	-	Petit rossegador	-

Taula 1. Preses identificades dins els estòmacs dels turons atropellats analitzats.

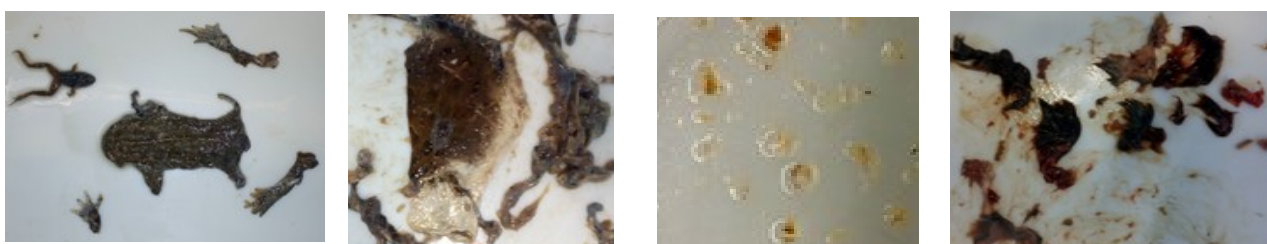


Figura 6. D'esquerra a dreta, restes d'amfibis (2), closques de gastròpodes i micromamífers ingerits per turons atropellats.

Caracterització ecològica

Les captures fotogràfiques de turó dels anys 2017 i 18 van ser obtingudes en oliverars relativament propers a recs i rieres dins un paisatge de mosaic agroforestal característic de l'Empordà. A més, les captures van tenir lloc en punts on es van enregistrar abundàncies relatives de conill molt elevades i on van aparèixer guilles i genetes, però no el visó americà. Per tant, les

dades obtingudes reforcen i són plenament concordants amb l'ecologia de l'espècie descrita per a la població del Baix Ter en treballs anteriors (Salvador 2017, Salvador et al. 2017) i no s'ha considerat necessari repetir les anàlisis estadístiques pertinents.

Si bé la contribució dels amfibis a la dieta del turó i les seves implicacions ja havien estat comentades (Salvador 2017), els resultats preliminars de les anàlisis de continguts estomacals podrien atorgar a aquest grup un paper més important del que es pensava a l'hora d'explicar la distribució i dinàmica poblacional del turó a Catalunya.

3.3 DISCUSSIÓ

Situació actual del turó europeu a Catalunya

Tot i que no és possible estimar el nombre de turons que encara habiten Catalunya, tot sembla indicar que estaríem parlant de l'ordre de desenes. Tanmateix, la situació crítica de l'espècie no s'explica únicament per l'escassetat dels seus efectius sinó també per la seva distribució. L'única població de turó europeu romanent a Catalunya amb perspectives de viabilitat a curt termini és la localitzada entre el tram baix del riu Ter i el massís de les Gavarres, a la comarca del Baix Empordà. La intermitència i escassetat de cites de la resta de nuclis identificats no permeten afirmar que aquests estiguin ocupats per nuclis reproductius actius, tot i que el lapse temporal que separa les cites demostrí que ha existit activitat reproductiva recent, ja que la longevitat al camp de l'espècie s'estima en 3-5 anys (Birks 2016, Mañas et al. 2016). La dinàmica poblacional marcadament regressiva del turó a Catalunya durant les darreres dècades (Ruiz-Olmo 1995, Palazón et al. 2010, Salvador et al. 2017) i la seva vulnerabilitat a la fragmentació de l'hàbitat a petita escala (Lodé et al. 2003, Zabala 2005) conviden a pensar que aquests petits nuclis són retalls d'antigues poblacions immerses en una dinàmica de vòrtex d'extinció (Salvador 2017). Aquest terme descriu el procés pel qual en fragmentar-se una població originalment sana s'originen poblacions de mida i variabilitat genètica reduïda, molt exposades a variacions demogràfiques i factors estocàstics que provocaran successives extincions locals (Gilpin i Soulé 1986). En aquest sentit, resulta significatiu que els nuclis de Vila-sacra, Baix Fluvià Nord i algunes cites no confirmades al límit de la plana alt-empordanesa amb els massissos de l'Albera i Cap de Creus dibuixin una corona al voltant del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, antic bastió

poblacional del turó europeu molt afectat, presumiblement, per la invasió del visó americà (Palazón et al. 2010, Melero et al. 2012).

En base als resultats obtinguts, sembla clar que la millor alternativa per garantir la supervivència del turó europeu com a espècie a Catalunya passa per la creació d'una metapoblació que connecti els diferents nuclis detectats a l'Alt i Baix Empordà. Segons la teoria de les metapoblacions (Levinson 1969), petites poblacions perifèriques poden arribar a subsistir i fins i tot expandir-se si s'aconsegueix que existeixi un fluxe migratori entre aquestes i un nucli de població abundant i estable que pugui actuar com a "font" d'individus. Actualment l'únic nucli que podria optar a esdevenir el nucli principal d'una futura metapoblació de turó és el del Baix Ter Sud, però la connectivitat entre aquest nucli i el del Baix Ter Nord és avui en dia difícil i entre aquests i la resta de nuclis detectats, inexistent. Esperar que unes poblacions en regressió i en alguns casos molt exposades a una desaparició imminent tindran temps de respondre a actuacions destinades a recuperar-les amb un augment poblacional que permeti la seva expansió fins completar de forma natural la interconnexió dels nuclis supervivents sembla una previsió poc realista. Per aquest motiu i per compensar la previsible pèrdua de variabilitat genètica que les poblacions supervivents deuen haver experimentat (Lodé 2006), s'hauria de considerar la possibilitat de reintroduir exemplars criats en captivitat o provinents de zones ecològicament similars en àrees de connexió interpoblacional no ocupades per turons autòctons.

Caracterització ecològica

Les dades obtingudes durant l'any 2017 a la comarca del Baix Empordà concorden amb la descripció de l'ecologia de l'espècie presentada en treballs anteriors (Salvador 2017, Salvador et al. 2016, 2017): el turó europeu habita un paisatge de mosaic agroforestal ben conservat, proper a zones humides i en el que abunda el conill.

El turó ha tornat a ser fotografiat en punts on el conill ha aparegut amb freqüències inusualment elevades, mentre que pèls de lagomorf han pogut ser identificats en les anàlisis preliminars dels continguts estomacals de turons atropellats. La capacitat per caçar conills dins dels seus caus proporciona al turó un avantatge competitiu respecte a la resta de carnívors (Birks 2016) que explica que allà on el lagomorf és abundant, constitueixi la base de la seva dieta (Lodé 1997, Virgós 2008, Birks 2016). A l'Empordà, el conill presenta densitats elevades en comparació amb la

resta de Catalunya i sovint excava els seus caus a la llera de rius i rieres (Mañosa i Ruiz-Olmo 1995), apropant aquest recurs a les zones humides i configurant una disponibilitat de recursos clarament favorable per al turó (Salvador 2017). Per tant, sembla clar que la supervivència i recuperació del turó al seu principal reducte poblacional a Catalunya ha d'anar lligada a la correcta gestió i recuperació de les seves poblacions de conill.

A diferència d'altres zones mediterrànies on el conill constitueix la base de la dieta del turó, com el centre d'Espanya (Virgós 2008), sud de Portugal (Santos et al. 2009) o la Camarga francesa (Roger 1991), els resultats preliminars de l'anàlisi de continguts estomacals semblen revelar una contribució significativa dels amfibis a la dieta del turó a l'Empordà i contribueixen a explicar la seva selecció d'hàbitats propers a masses d'aigua temporals (Salvador 2017). El fet que les espècies ingerides, gripau corredor i granota pintada, siguin més pròpies d'aigües temporals que espècies més comunes, com *Rana sp.*, també apunta cap a aquesta selecció. A la riba de masses d'aigua permanents com riu i estanys, en canvi, continua sense detectar-se presència de turó. Tot i que la coincidència cronològica de l'arribada del visó americà amb la desaparició del turó a bona part de les conques dels rius Muga i Fluvià (Melero et al. 2012) i altres observacions recollides arreu d'Europa (Sidorovich 2000, Barrientos i Bolonio 2015) apunten cap a la invasió del visó americà com a principal causant de la regressió del turó en hàbitats riparis, cal considerar la possibilitat de que en aquests ecosistemes altres pertorbacions hagin quedat eclipsades o emmascarades per aquesta invasió. El declivi que els amfibis estan patint a escala planetària és atribuïble a múltiples causes; tanmateix, a l'àrea d'estudi s'ha observat que diferents espècies invasores de peixos i el cranc roig americà (*Procambarus clarkii*) depreden les postes de nombrosos amfibis i probablement contribueixen en gran mesura a la seva rarefacció (Quim Pou, com. pers.). A les masses d'aigua de caràcter més temporal, en canvi, la majoria d'espècies íctiques desapareixen i el cranc roig americà esdevé menys abundant, fet que comporta una major diversitat i abundància d'amfibis, com s'ha observat en els bassals aïllats del tram mitjà del riu Daró (Baix Empordà) (Quim Pou, com. pers.), a prop d'on el turó ha estat detectat en dues ocasions. En aquest escenari, l'escassetat de cranc i de vegetació de ribera fan que el visó americà també esdevingui poc abundant, però resulta difícil saber quin factor resulta més determinant per explicar la presència del turó, les baixes densitats de visó americà o les altes

d'amfibis. Cal recordar que l'habilitat del turó europeu per detectar i consumir amfibis el diferencia de la resta de mesocarnívors (Sidorovich 1992, Birks 2016) i explica que en ecosistemes primigenis els amfibis constitueixen el 74% de les preses consumides (Jedrzejewska i Jedrzejewski 1998).

Com a apunt final, prenent com a referència estudis tròfics realitzats a la Serralada Cantàbrica (Aymerich 1983) i als boscos suïssos del Jura (Weber 1989b) i a l'espera de completar l'anàlisi dels pèls de micromamífers trobats a l'estómac d'un turó atropellat a Setcases, hom pot hipotetitzar que els turons que han aparegut en àrees de muntanya (cims de l'Albera i alta vall del Ter) basen la seva dieta en petits rossegadors i amfibis. En ambdós casos, tanmateix, cal destacar que els turons habiten a prop de trams fluvials on el visó americà no ha estat mai detectat. Al tram alt del riu Ter, les condicions d'un riu de muntanya no afavoreixen l'establiment de l'espècie invasora i als còrrecs que formen la capçalera del riu Anyet, la irregularitat del cabal, pendent i manca de vegetació de ribera, tampoc.

Connectivitat i àrees d'expansió dels nuclis supervivents

La creació d'una metapoblació a l'Empordà que connecti els nuclis supervivents detectats a les comarques de l'Alt i Baix Empordà hauria de convertir-se en un objectiu prioritari per garantir la supervivència del turó europeu com a espècie a Catalunya.

A partir de les dades obtingudes i observacions realitzades durant el projecte i tenint en compte l'opinió de naturalistes locals i altres bons coneixedors del medi natural, es proposa restaurar la connectivitat entre nuclis a través de tres sectors (veure fig. 7):

Sector septentrional

El turó ha estat detectat a la capçalera del riu Anyet a prop del veïnat de Recassens, pràcticament a la frontera amb França, fet que deixa oberta la possibilitat de que existeixi un fluxe transfronterer d'individus que beneficï la diversitat genètica i salut d'una hipotètica metapoblació empordanesa.

Més al sud, el següent nucli detectat se situa als municipis de Figueres i Vila-sacra. Entre els dos nuclis s'extén una xarxa de còrrecs i rieres que es canalitza a través dels rius Anyet i Llobregat d'Empordà. El bon estat de conservació d'aquests rius, de cabal molt estacional, i d'aquesta part del territori alt-empordanès, un mosaic agroforestal típicament mediterrani que rep el nom de «Aspres de l'Albera», parcialment protegit pel Paratge d'Interès Nacional de l'Albera, converteix

aquesta àrea en un corredor idoni. De fet, a la zona s'han citat avistaments de turó els anys 2000 a prop del poble de Cantallops (Berto Minobis), 2007 a prop de Vilarnadal (Joan Budó), 2010 a prop de Biure d'Empordà (Jenar Fèlix) i 2013 a Rabós d'Empordà (Albert Roca). Tanmateix, cap atropellament o captura fotogràfica no ha confirmat la presència actual de l'espècie.

Tot i que hom ha detectat algun nucli important de conill, sap que els amfibis havien estat abundants als estanys de la Jonquera i a altres punts del PIN de l'Albera i se li ha comunicat que el visó americà és present, però poc abundant a la zona degut al caràcter marcadament estacional de les masses d'aigua, és necessari avaluar en detall aquests i altres aspectes per jutjar si aquest sector necessita d'alguna actuació per preparar la seva recolonització pel turó. A priori, l'eradicació d'algun nucli de visó americà i la potenciació de poblaments de conills o amfibis semblarien les actuacions més necessàries, ja que a nivell d'hàbitats la zona sembla reunir condicions idònies.

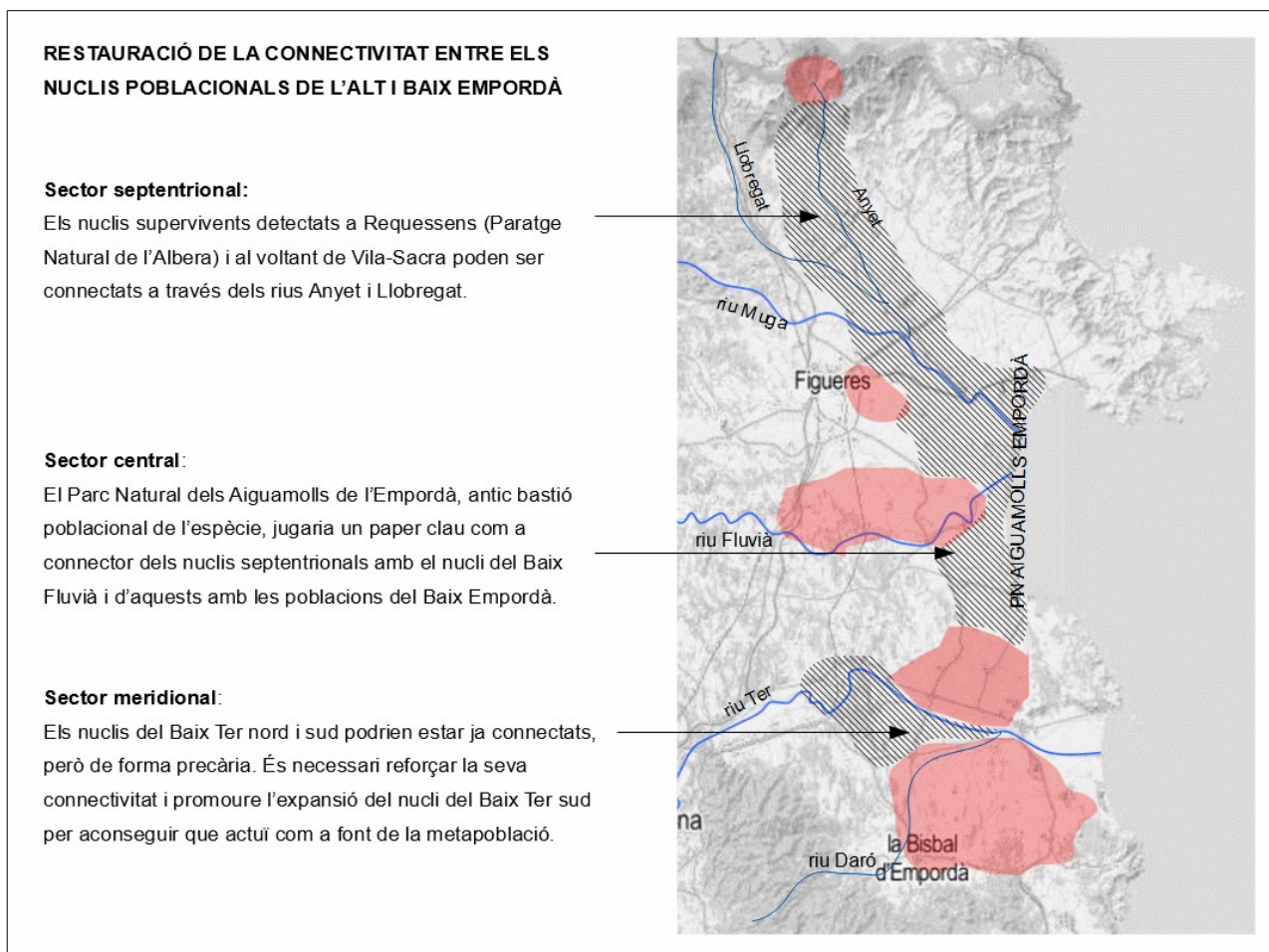


Figura 7. Àrees d'interès (ratllat obliqu) per connectar els nuclis de turó supervivents a les comarques de l'Alt i Baix Empordà (polígons rosats).

Sector central

El parc natural dels Aiguamolls de l'Empordà (PNAE) està destinat a jugar un paper clau en la recuperació del turó europeu a Catalunya. La seva situació central permetria connectar de forma directa o indirecta la major part dels nuclis supervivents. Fins a principis d'aquest segle la majoria d'observacions i cites de turó a Catalunya s'enregistraven al PNAE, que era considerat el principal bastió de l'espècie. De fet, la distribució en forma de corona al voltant del parc de nuclis com els de Vila-sacra i Baix Ter nord i de varis avistaments recents podria explicar-se per la dispersió dels turons supervivents a la intensa ocupació de les zones més humides del parc pel visó americà.

Si bé sembla clar que la invasió del visó americà va afectar greument les possibilitats de supervivència del turó al PNAE (Melero et al. 2012, Salvador 2017), de la mateixa manera que a la resta de la seva àrea de distribució, aquesta pertorbació s'ha sumat a una accentuada disminució dels efectius de conill i amfibis durant les darreres dècades (Sergi Romero com. pers.). En l'actualitat, els efectius de visó americà s'estan reduint notablement a les reserves integrals del parc mitjançant campanyes de descastament i ja s'ha planificat augmentar l'esforç de captura i estendre'l a la totalitat del parc mitjançant l'ús de trampes flotants. També es vol reforçar les poblacions de conill del parc, molt debilitades, mitjançant translocacions de conills capturats en zones properes.

Hi ha dos factors que apunten a l'èxit d'una futura recolonització del PNAE per part del turó. En primer lloc, el fet que fins fa pocs anys el parc fos ocupat per la que possiblement fos la major població de turó de Catalunya posa de manifest el potencial que l'espai pot tenir per a l'espècie. A més, el fet que es tracti d'un parc natural garanteix el bon estat de conservació dels hàbitats disponibles i facilita l'adopció de mesures destinades a crear les condicions idònies per a la recuperació de l'espècie. A més, a l'interior del parc s'hi troba el Centre de Recuperació de Fauna dels Aiguamolls, que ja ha ofert la seva col·laboració en tot el que es refereixi a atenció veterinària. Per altra banda, també cal considerar que la desaparició de l'espècie al PNAE va ser fulminant i cal assegurar-se d'eliminar o mitigar les causes que la van provocar. Havent-se descartat la degradació de l'hàbitat, cal apuntar cap a les interaccions faunístiques com a principals factors sobre els que actuar. Si bé l'eradicació completa del visó americà del PNAE no

és un objectiu realista considerant l'èxit de l'expansió del visó americà al llarg de les conques dels rius Muga, Fluvià i conques veïnes, altres projectes han demostrat que sí és possible mantenir unes densitats baixes de visó americà mitjançant un disseny acurat de les campanyes de descastament (Oliver et al. 2016).

Sector meridional

A les planes al·luvials del Baix Empordà s'han concentrat gairebé el 80% dels atropellaments i captures de turó de la darrera dècada, la major part entre el riu Ter i el massís de les Gavarres, però també a la seva riba nord. Aquests dos nuclis separats pel riu Ter segurament han estat connectats en un passat recent, però no es pot afirmar que encara ho estiguin. Aquest dubte se sustentava en part en el fet de que mai no s'haguessin enregistrat atropellaments als trams més propers al riu Ter de les carreteres C-252 i GI-643, tot i ser prou transitats (Salvador 2017), però aquest any sí s'han enregistrat dos atropellaments a la carretera GI-643 al seu pas pels municipis de Parlavà i Serra de Daró (fig. 9). Tanmateix, aquest tram de carretera continua separat del riu Ter per una franja de conreus d'agricultura intensiva als municipis de Ultramort i Serra de Daró i per una zona densament humanitzada al municipi de Torroella de Montgrí, mentre que a la riba dels trams baixos dels rius Ter i Daró s'ha pogut comprovar que el visó americà és abundant.



Figura 8. Tram del rec del Ter Vell (nucli del Baix Ter nord) desbrossat i utilitzat com a abocador un any després de que s'hi detectés la presència del turó europeu. Font: Eva Colomina.

Una actuació que podria potenciar significativament la connectivitat entre els nuclis del Baix Ter nord i sud seria la realització de campanyes sostingudes de descastament de visó americà als trams dels rius Ter i Daró propers a la seva unió. En aquest tram de riu Ter s'hi troba una resclosa parcialment naturalitzada (amb vegetació arbòria) que permet creuar el riu, d'una amplada

superior als 50 m, i connectar a la riba nord amb la desembocadura de l'antic rec del Ter Vell (fig. 9), on el turó va ser fotografiat l'any 2015. El rec del Ter Vell s'uneix al rec del Molí i creua en diagonal l'àrea ocupada pel nucli del Baix Ter nord (fig.9), constituint un corredor idoni per a als turons que l'habiten. Per acondicionar-lo com a tal, només caldria deixar-lo cobert per una estreta franja de vegetació natural, matollars i algun arbre de ribera, que proporcionés refugi al turó i a les seves preses. El tram de rec on el turó va ser fotografiat reunia aquestes condicions i amb una amplada de només 3 metres, el fototrampeig va revelar que era habitat pel conill, la perdiu roja, la geneta, la guilla i el teixó. Malauradament aquest tram ha estat desbrossat i utilitzat com a abocador (fig. 8). Aquest fet posa de manifest la necessitat de començar a actuar urgentment sobre el territori amb petites actuacions que no comportarien grans inversions ni polèmiques, però que poden tenir un efecte significatiu sobre els turons supervivents. En la mateixa línia, també caldria realitzar campanyes de descastament de visó americà al rec del Molí, que no només travessa el nucli del Baix Ter nord, sinó que el comunica amb el límit meridional del parc natural dels Aiguamolls de l'Empordà.

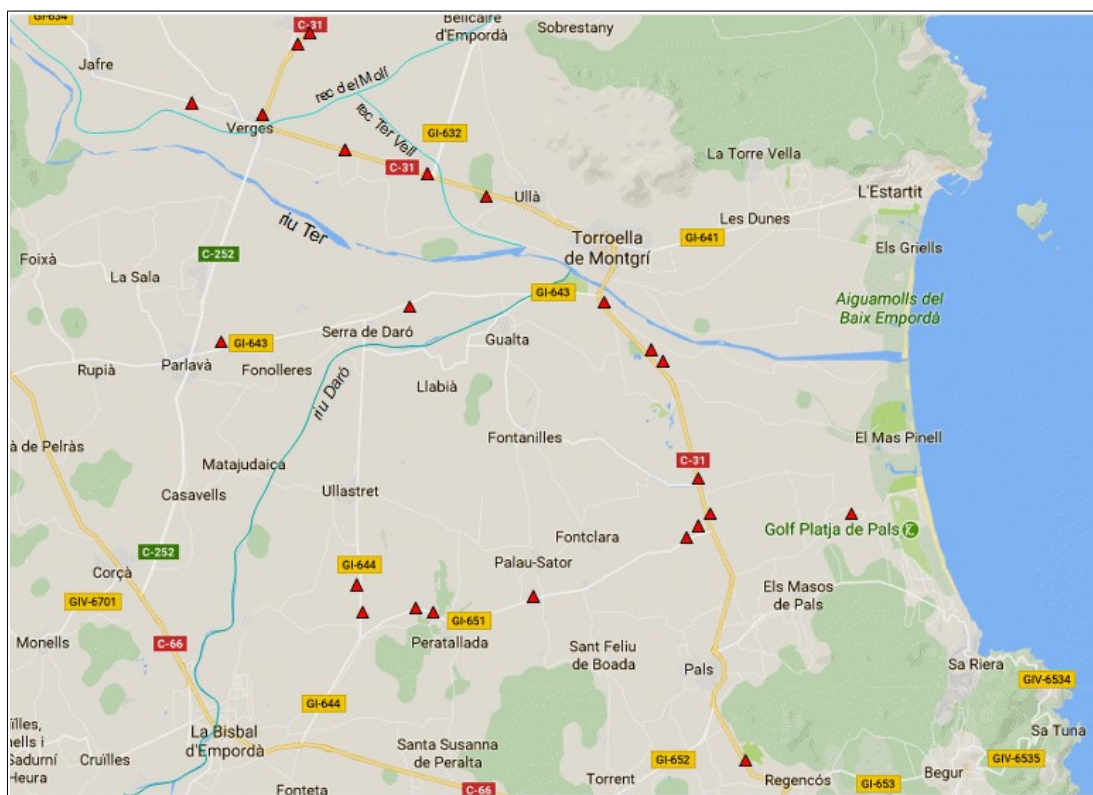


Figura 9. Atropellaments (triangles vermells) citats a la zona del Baix Ter entre els anys 2010 i 2017.

A la subpoblació romanent de major importància, la del Baix Ter sud, és necessari optimitzar l'hàbitat i eliminar amenaces per a l'espècie a fi de, en primera instància, garantir la supervivència d'un nucli clau i, conseqüentment, afavorir la seva expansió natural. Es proposa:

- Eliminar o reduir dràsticament l'abundància de visó americà al riu Daró. Aquest riu travessa en diagonal tot el nucli i és habitat per comunitats d'amfibis excepcionalment abundants (Quim Pou com. pers.). Una major disponibilitat per a explotar els seus recursos o per a ser utilitzat com a corredor ha de comportar forçosament beneficis considerables per als turons que habiten aquest nucli. A més, la tipologia d'aquest curs fluvial, amb extensos trams secs i basses aïllades durant la major part de l'any, facilita l'èxit del trampeig de visons americans mitjançant l'ús de trampes flotants.
- Implementar mesures per reduir el nombre d'atropellaments a la zona, desproporcionadament alt per a una població tan reduïda. La carretera C-31 entre les poblacions de Tor i Pals (23 kms) concentra el 36% dels atropellaments citats des de l'any 2010, mentre que les carreteres que connecten la C-31 amb Ullastret a través de Peratallada (GI-651 i GI-644) acumulen 8 atropellaments (22%) en 9 km de carretera (fig.9). En aquests trams ja existeixen rieres i altres passos de fauna potencials que travessen per sota de les carreteres. Cal desbrossar els marges de les carreteres i crear barreres per allunyar l'espècie de l'asfalt i revegetar els passos de fauna per fomentar el seu ús i "canalitzar" el pas dels turons i de la resta de fauna. Aquest tipus d'actuació significaria una inversió molt menor a la que requeriria la creació de nous passos.
- La recuperació dels poblaments de conill i amfibis, així com el control de l'ús de rodenticides i de les pràctiques de control de depredadors en zones de cacera són pràctiques que redundarien en benefici del turó europeu arreu (Salvador 2017, Salvador et al. 2017).

Pel que fa a l'expansió del nucli del Baix Ter sud, en cas d'aconseguir aturar i revertir la seva dinàmica poblacional, les àrees que presenten millors condicions serien:

a) Al nord-est, el municipi de Foixà, on s'han detectat nuclis importants de conill en un paisatge en mosaic molt adient per a l'espècie. A partir d'aquí l'espècie podria creuar el riu Ter per Colomers o Jafre i comunicar amb els turons presents al voltant de Verges (Baix Ter nord). També podrien

expandir-se cap a l'oest (municipis de Flaçà, Sant Joan de Mollet i Madremanya,) on s'han detectat nuclis de conill i el turó havia aparegut atropellat els anys 2002 i 2013.

b) Cap al sud, es troben hàbitats adients i nuclis de conill als municipis de Torrent, Regencós i límit septentrional del de Palafrugell. Tanmateix, més al sud s'hi trobaria un cul de sac, ja que el massís forestal de les Gavarres a priori no ofereix un hàbitat adequat per a l'espècie i les estretes planes agrícoles adjacents a la costa han estat ocupades i densament urbanitzades per les ciutats de Palafrugell i Palamós.

4. ACTUACIONS REALITZADES

Durant l'any 2018 s'han iniciat les actuacions destinades a recuperar les poblacions de turó a Catalunya en base a tres eixos:

1. Eradicació o reducció significativa de les densitats de visó americà.
2. Recuperació o reforçament de les poblacions de conill de bosc.
3. Manteniment i recuperació del paisatge i usos agrícoles tradicionals.

4.1. Eradicació del visó americà

Enguany s'estan realitzant dues campanyes d'eradicació, una al **Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà** (i l'altra al riu **Daró** i la seva conca (Baix Empordà). La primera té com a objectiu preparar el terreny de cares a la futura recolonització per part del turó d'un territori d'importància estratègica per a l'espècie. La segona busca optimitzar les condicions ecològiques del territori ocupat per la principal població de turó supervivent a Catalunya, el Baix Ter Sud, per garantir la seva supervivència i fomentar la seva expansió.

Ambdues campanyes han estat dissenyades per l'autor i estan essent realitzades amb la col·laboració del cos d'Agents Rurals de les comarques de l'Alt i Baix Empordà. Durant les campanyes s'utilitzen 10 trampes flotants equipades amb una gàbia de captura i 5 gàbies de terra a cadascuna de les àrees de trampeig (30 gàbies en total). Les gàbies es deixen al camp durant un període de 5 dies i són visitades diàriament. Els visons capturats són sacrificats *in situ* utilitzant mètodes adients (pistola de bala captiva "Turbocat"). Enguany, ja s'han dut a terme 5 campanyes de 5 dies al PNAE i 4 al Daró i queden per realitzar 3 campanyes més a cadascuna de les àrees.

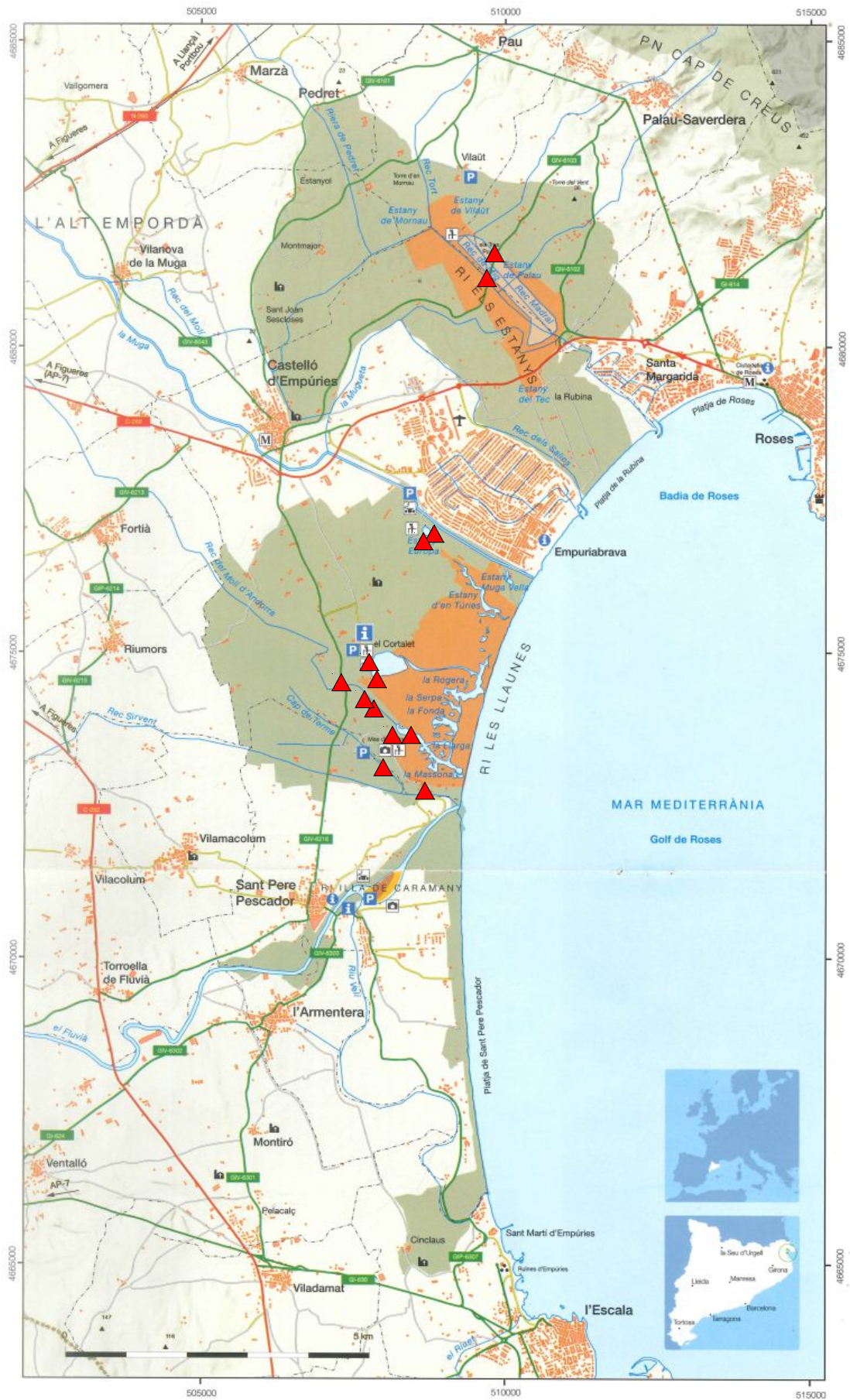


Fig. 10. Trampes actives (triangles vermells) des del 15 de febrer fins al 15 d'abril del 2018 al PNAE.



Fig. 11. Trampes actives des del 15 d'abril al PNAE.



Fig. 13. Trampes actives (triangles vermells) des del mes de febrer a l'abril del 2018 al riu Daró.



Fig. 4. Trampes actives des del maig del 2018 al riu Daró.

Pel que fa als resultats, de moment s'han capturat **30** visons americans: 10 mascles i 5 femelles al PNAE i 9 mascles i 6 femelles a la conca del Daró. A més, un dels resultats de major interès obtinguts és la identificació de “trampes ecològiques”, punts que concentren el pas de la major part de visons que ocupen una àrea (Melero et al. 2017). Tant al PNAE com al Daró el 80% de les captures realitzades es concentren en 3-5 punts. La identificació d'aquests punts permetrà optimitzar l'esforç de captura en campanyes futures destinades a mantenir les baixes densitats de visó americà aconseguides gràcies a la campanya en curs.

4.2 Reforçament de poblacions de conill de bosc

Durant la primera meitat de l'any 2018 s'ha planificat la instal·lació de dues vedrunes al PNAE, que seran utilitzades per reforçar el poblament de conills de bosc del parc, molt depauperat i amb efectius molt escassos en comparació amb els enregistrats 20-30 anys enrera. S'ha esbrinat quines eren les zones històricament més ocupades per l'espècie, s'ha prospectat el territori a la recerca de rastres i s'han avaluat les condicions que presentaven els punts candidats a ser repoblats. Finalment s'ha decidit construir dues vedrunes model “Mayoral” envoltades d'un tancat de malla a la closa de les Daines (Reserva del Estanys) i a Sant Joan Sescloses (Vilaüt).

Aquestes dues vedrunes seran utilitzades com a prova pilot per realitzar reforçaments de major envergadura a partir de l'any vinent. La seva construcció serà realitzada durant el mes de setembre i seran ocupades per conills de bosc capturats a la província de Lleida al mes d'octubre.

4.3 Manteniment del paisatge agrícola tradicional

Aquest any s'ha establert un marc de cooperació amb l'IRTA de Mas Badia (Verges, Baix Empordà), centre de recerca agrari adscrit al Departament d'Agricultura que assessora bona part dels pagesos de la plana de l'Empordà. De cares a solucionar el problema de les plagues de talpons (*Microtus duodecimcostatus*) als fruiterars, es vol fomentar la renaturalització dels camps -amb especial èmfasi en el manteniment de la coberta vegetal en marges i recs- per afavorir l'establiment i proliferació de depredadors naturals com el turó europeu. Actualment el projecte només ha estat esbossat, però serà desenvolupat durant els següents mesos. En aquest projecte ampli, a més de la Fundació Barcelona Zoo i l'IRTA Mas Badia hi participaran la Universitat de Girona i, probablement l'Institut de Recursos Cinegéticos-CSIC.

La informació relativa als punts negres d'atropellament de turons i les propostes de corredors d'interconnexió entre nuclis poblacionals de turó han estat comunicades al Servei de Fauna i Flora del Departament de Territori i Sostenibilitat i s'espera que durant l'any següent es proposin obres de permeabilització de carreteres i d'implementació de corredors biològics.

5. AGRAÏMENTS

El Cos d'Agents Rurals del Baix i Alt Empordà i els parcs naturals dels Aiguamolls de l'Empordà i Montgrí, Illes Medes i Baix Ter han ofert la seva col·laboració en tot moment.

Els naturalistes Albert Campsolinas, Joan Budó, David Vilasís i Berto Minobis han proporcionat cites de gran importància per descriure la distribució actual del turó a Catalunya.

Albert Campsolinas, Anna Planella, Eva Colomina i Albert Burgas han col·laborat en el projecte proporcionant dades pròpies de fototrampeig a l'Empordà.

Maria Piferré i Berto Minobis, del Centre de Recuperació de Fauna dels Aiguamolls de l'Empordà, han realitzat les necròpsies dels turons atropellats i proporcionat dades sobre el trampeig de visó americà al PNAE.

Josep Maria Bas, Josep Rost i Margarida Casadevall, de la unitat de Biologia Animal de la Universitat de Girona, han ajudat en la identificació de les restes trobades als estómacs de turons atropellats.

Gràcies a tots ells per la seva col·laboració desinteressada.

7. BIBLIOGRAFIA

Aymerich M, Márquez MD, Neidra ML. 1983. Sobre la alimentació del turón (*Mustela putorius* L., 1758) en la Cordillera Cantàbrica. *Boletín de Ciencias Naturales* I.D.E.A 31: 211-217.

Barghli A, Verhagen R. 2003. The distribution and status of the polecat *Mustela putorius* in Luxemburg. *Mammal Review* 33: 57-68.

Barrientos R, Bolonio L. 2009. The presence of rabbits adjacent to roads increases polecat road mortality. *Biodiversity and Conservation* 18: 405-418.

- Bensettiti F, Puissauve R. 2015. Résultats de l'évaluation de l'état de conservation des habitats et des espèces dans le cadre de la directive Habitats-Faune-Flore en France. Rapportage "article 17". Période 2007-2012. MNHN-SPN, MEDDE, Paris.
- Birks J. 2016. Polecats. The British Nature History Collection vol. 5. Whittet Books, Stansted (UK).
- Blandford P. 1987. Biology of the polecat *Mustela putorius*: a literature review. *Mammalian Review* 17: 155-198.
- Cornelly A, Lawton C. 2016. A guide to the identification of Irish mammal hair. *Irish Wildlife Manuals* 92. National Parks and Wildlife Service, Ireland.
- De Marinis AM, Agnelli P. 1993. Guide to the microscope analysis of Italian mammals hairs: Insectivora, Rodentia and Lagomorpha. *Bolletino di Zoologia* 60: 225-232.
- Giplin ME, Soulé ME. 1986. Minimum viable populations: Processes of Species Extinction. A Soulé ME (ed) Conservation Biology: The Science of Scarcity and Diversity. Sinauer. Massachusetts, USA.
- Jedrzejewska B, Jedrzejewski W. 1998. Predation in vertebrate communities. The Bialowieza Primeval Forest as a case study. Springer Ecological Studies. Springer-Verlag, Berlín, Alemania.
- Lodé T. 1997. Trophic status and feeding habits of the European polecat *Mustela putorius* L. 1758. *Mammal Review* 27: 177-184.
- Lodé T. 2006. Can low densities of carnivores result in genetic depletion? Investigation within French polecat populations. *Journal of Animal Breeding and Genetics* 123: 152-158.
- Lodé T, Pereboom V, Berzins R. 2003. Implications of an individualistic lifestyle for species conservation: lessons from jealous beasts. *Comptes Rendus Biologies* 326: 30-36.
- Mañas S, Gómez A, Asensio V, Palazón S, Podra M, Casal J, Ruiz-Olmo J. 2016. Demographic structure of three riparian mustelid species in Spain. *European Journal of Wildlife Research* 62: 119-129.
- Mañosa S, Ruiz-Olmo J. 1995. Conill. A Ruiz-Olmo J, Aguilar A (eds) Els Grans Mamífers de Catalunya i Andorra. Lynx Edicions, Barcelona. Pp: 77-81.
- Melero Y, Plaza M, Santulli G, Saavedra D, Gosàlbez J, Ruiz-Olmo J, Palazón S. 2012. Evaluating the effect of American mink, an alien invasive species, on the abundance of a native community: is coexistence possible? *Biodiversity and Conservation* 21: 1795-1809.
- Melero Y, Cornulier T, Oliver MK, Lambin X. 2017. Ecological traps for large-scale invasive species control: Predicting settling rules by recolonising American mink post-culling. *Journal of Applied Ecology* 0:1-11.

- Mestre FM, Ferreira JP, Mira A. 2007. Modelling the distribution of the European polecat *Mustela putorius* in a Mediterranean agricultural landscape. *Revue d'Écologie (La Terre et la Vie)* 62: 35-47.
- Oliver MK, PiartneySB, Zalewski A, Melero Y, Lambin X. 2016. The compensatory potential of increased immigration following intensive American mink population control is diluted by male-biased dispersal. *Biological Invasions* 18 (10): 3047-3061.
- Roger M. 1991. Régime et disponibilités alimentaires chez le putois *Mustela putorius* L. *Revue d'Écologie (La Terre et la Vie)* 46: 245-261.
- Ruiz-Olmo J. 1995. Turó. A Ruiz-Olmo J, Aguilar A (eds) *Els Grans Mamífers de Catalunya i Andorra*. Lynx Edicions, Barcelona. Pp: 77-81.
- Salvador S. 2017. Distribució i caracterització ecològica de les poblacions relictas de turó (*Mustela putorius*) a Catalunya. Informe inèdit.
- Salvador S, Pou-Rovira Q, Cruset E, Llopart X. 2016. El turó (*Mustela putorius*) al Baix Ter. Estudi d'una població relictas. *Recerca i Territori* 5: 103-136.
- Salvador S, Pou-Rovira Q, Cruset E, Llopart X, Palazón S. 2017. El turón en Cataluña: descifrando las claves de su actual regresión. *Quercus* 375: 18-24.
- Santos MJ, Matos HM, Baltasar C, Grilo C, Santos-Reis M. 2009. Is polecat (*Mustela putorius*) diet affected by "mediterraneity"? *Mammalian Biology* 74: 448-455.
- Sidorovich VE. 1992. The diet of forest polecats. Institute of Zoology of Minsk 2-13 (en rus).
- Sidorovich VE. 2000. The ongoing decline of riparian mustelids (European mink, polecat and stoat) in Eastern Europe: a review on the results to date and a hypothesis. A Griffiths H (ed) *The Mustelids in a Modern World. Management and Conservation Aspects od Small Carnivores: Human Interactions*. Bachuys Leiden. Pp 295-319.
- Skumatov D, Abramov AV, Herrero J, Kitchener A, Maran T, Kranz A, Sandor A, Saveljev A, Savour-Soubelet A, Guinot-Ghestem M, Zuberogoitia I, Birks JDS, Weber A, Melisch R, Ruetten S. 2016. *Mustela putorius*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2016: e.T41658A45214384.
- Virgós E. 2001. Distribución y estatus del turón (*Mustela putorius*) en España: un análisis basado en encuestas. *Galemys* 13: 39-61.
- Virgós E, Cabezas-Díaz S, Lozano J. 2007a. *Mustela putorius* Linnaeus 1758. A: Palomo LJ, Gisbert J, Blanco JC (Eds) *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU, Madrid. Pp: 294-296.

Weber D. 1989. The diet of polecats (*Mustela putorius* L.) *Zeitschrift für Säugetierkunde* 54: 157-171.

Zabala J, Zuberogitia I, Martínez-Climent JA. 2005. Site and landscape features ruling the habitat use and occupancy of the polecat (*Mustela putorius*) in a low density area: a multiscale approach. *European Journal of Wildlife Research* 51: 157-162.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Salvador Salvador Allué', written in a cursive style.

Salvador Salvador Allué

Banyoles, 31 d'agost del 2018