

# **ELS MUSTÈLIDS AMENAÇATS DE LES GAVARRES**

*El turó, la llúdriga i la mostela a les valls i  
cursos fluvials del massís*



Salvador **Salvador**, Quim **Pou** i Eloi **Cruset**

Biblioteca **Lluís Esteva** - 14



# **ELS MUSTÈLIDS AMENAÇATS DE LES GAVARRES**

*El turó, la llúdriga i la mostela a les valls i  
cursos fluvials del massís*

Memòria final

**Salvador Salvador, Quim Pou i Eloi Cruset**

La **Biblioteca Lluís Esteva** neix de la voluntat de publicar els treballs guanyadors del Premi Joan Xirgo, organitzat pel Consorci de les Gavarres des de l'any 2001. La col·lecció pren el nom de Lluís Esteva i Cruañas (Sant Feliu de Guíxols, 1906-1994), que va dedicar una gran part de la seva vida a la descoberta, l'estudi i la divulgació del patrimoni històric.

Edita:



**Consorci  
Gavarres**



**Diputació de Girona**

Col·laboren:



Generalitat de Catalunya  
**Departament d'Acció Climàtica,  
Alimentació i Agenda Rural**



Generalitat de Catalunya  
**Delegació Territorial del Govern  
a Girona**



Consell  
Comarcal  
del Gironès

© Consorci de les Gavarres

Finca Camps i Armet, s/núm.

17121 Monells

e-mail: [consorci@gavarres.cat](mailto:consorci@gavarres.cat)

[www.gavarres.cat](http://www.gavarres.cat)

Fotografia portada: Turó (*Mustela putorius*), autora: Eva Colomina (British Wildlife Centre).

Disseny gràfic i maquetació: 3 de Nou Publicitat





<b>1. INTRODUCCIÓ</b>	<b>9</b>
1.1 Presentació	9
1.2 Antecedents	10
<b>2. METODOLOGIA</b>	<b>13</b>
2.1 Distribució i abundància	13
2.1.1 Fototrampeig	13
2.1.2 Cites i rastres	15
2.1.3 Tractament de les dades	16
2.2 Estudi tròfic de la llúdriga al massís	16
<b>3. RESULTATS</b>	<b>19</b>
3.1 Comunitat de grans mamífers	19
3.2 Caracterització ecològica del turó i altres mustèlids al Baix Empordà	20
3.3 Distribució i abundància dels mustèlids amenaçats a les Gavarres	22
3.3.1 El turó europeu	22
3.3.2 La llúdriga	23
3.3.3 El visó americà	25
3.3.4 La mostela	27
3.4 Estudi tròfic de la llúdriga	27
<b>4. DISCUSSIÓ</b>	<b>35</b>
4.1 La comunitat de grans mamífers de l'entorn de les Gavarres	35
4.2 El turó europeu	35
4.3 La llúdriga	37
4.4 El visó americà	38
4.5 La mostela	38
<b>5. AGRAÏMENTS</b>	<b>41</b>
<b>6. REFERÈNCIES</b>	<b>43</b>
<b>ANNEXES</b>	<b>47</b>





# 1- INTRODUCCIÓ

## 1.1 Presentació

Actualment, quatre de les espècies de mamífers carnívors que habiten el massís de les Gavarres mereixen una atenció especial per part dels gestors del territori: el turó europeu (*Mustela putorius*), en perill d'extinció a Catalunya, la llúdriga (*Lutra lutra*) i la mostela (*Mustela nivalis*), amenaçades, i el visó americà (*Neovison vison*), una espècie invasora.

A diferència d'altres carnívors, eminentment forestals o de rang de distribució més ampli, la presència en simpatria d'aquestes espècies singulars sembla estar lligada als nombrosos recs i rieres que solquen el mosaic agroforestal de les parts més baixes del massís i drenen cap als principals eixos fluvials de l'entorn: Ter, Onyar, Daró i Ridaura, principalment. Tanmateix, la seva presència no respon únicament a la disponibilitat i bon estat de conservació dels hàbitats adjacents, sinó que s'explica també en base a les dinàmiques poblacionals recents de cadascuna de les espècies:

Malgrat l'escàs ressó mediàtic que la seva situació provoca, el **turó** o **fura** de bosc és -exceptuant espècies de reaparició recent com el llop i l'ós bru- el carnívor més amenaçat de Catalunya. La majoria de les escasses cites de l'espècie recollides durant els darrers anys al Principat provenen del Baix Ter i entorn de les Gavarres, precisament.

La **llúdriga**, en canvi, va ser protagonista d'una exitosa reintroducció a la província de Girona a finals dels anys 90 i avui en dia n'ocupa la major part d'hàbitats òptims. Aquest escenari planteja nous interrogants relacionats amb l'ecologia d'aquesta espècie protegida: pot la seva expansió empènyer alguns individus cap a hàbitats menys favorables, com rierols i rieres de marcada estacionalitat? I, en cas afirmatiu, quina dieta hi seguirien? De fet, s'ha observat recentment la colonització per part de l'espècie de trams del riu Daró sotmesos regularment a forts estiatges.

El visó americà també s'ha expandit per tota la província de Girona durant les darreres dècades. Tanmateix, en aquest cas es tracta d'una espècie invasora que provoca alteracions en l'ecosistema i solapa el nínxol ecològic dels mustèlids autòctons objecte d'aquest estudi. Finalment, la mostela, un carnívor considerat comú fins fa pocs anys, ha estat catalogat recentment com a espècie "vulnerable" (Generalitat de Catalunya 2010) degut a un brusc procés de rarificació de causes poc conegudes.

Així, si bé llúdriga i visó cohabituen en la major part de masses d'aigua dolça de la província de Girona, la presència en simpatria, pràcticament única a Catalunya, del turó i les cites recents de mostela recollides a les Gavarres (Quim Pou i Agents Rurals del Baix Empordà, com. pers.) dibuixen un escenari de gran interès, tant a nivell català com europeu, que justifica un estudi en profunditat de la presència i ús de l'hàbitat d'aquestes espècies a l'entorn del massís. De fet, cal mencionar que el turó ja està essent estudiat pel primer autor de la present proposta a l'Alt Empordà i meitat septentrional de la plana del Baix Ter, la més propera al massís del Montgrí. Durant aquest estudi s'han recollit cites que apunten que l'espècie ocupa zones més meridionals amb cites confirmades a Bordils i la Bisbal i indicis a la conca de l'Onyar.

## 1.2 Antecedents

El turó és un petit carnívor distribuït per bona part d'Europa i l'Àsia occidental. D'hàbits majoritàriament nocturns, la seva dieta consisteix bàsicament en petits rossegadors i amfibis, però es pot especialitzar en la captura de conills allà on són abundants. L'espècie, tanmateix, és poc coneguda tant a Catalunya (Ruiz-Olmo i Aguilar 1995) com al conjunt de la Península Ibèrica (Palomo et al. 2007), on ha estat poc estudiada (GCT-SECEM 2001, 2007, Mestre et al. 2007, Palazón et al. 2010). La seva abundància és molt irregular al llarg de la seva àrea de distribució i encara no es coneix amb seguretat quins són els factors que expliquen un patró de distribució tan discontinu.

A Catalunya fou una espècie relativament comuna als mosaics de conreus i zones humides fins a la dècada de 1970 (Gosalbez et al. 1987, Borràs i Junyent 1993, Ruiz-Olmo i Aguilar 1995). Als anys noranta, però, 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). Finalment, 5 anys enrera només es tenia constància de dues poblacions romanents: la principal, localitzada a les comarques de l'Alt i Baix Empordà i comarques veïnes a través de la xarxa fluvial; i una segona, de menor importància, localitzada al tram alt del riu Segre, amb presència esporàdica al Ripollès i Berguedà (Palazón et al. 2010). D'aleshores ençà, la manca de cites al Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, considerat el principal bastió de l'espècie, havia fet témer la seva extinció. Tanmateix, durant els anys 2012 i 2013 sis individus van aparèixer atropellats a la conca del Baix Ter: dos a prop de Pals, dos més al voltant de Peratallada i un últim individu a la carretera C-66 entre Bordils i Flaçà (Salvador et al. 2015). Altres cites es podrien haver recollit a la zona sense el nostre coneixement. A l'Empordà, el turó ocupa hàbitats associats o propers a cursos i masses d'aigua, com prats inundats temporalment (closes), boscos de ribera, conreus, plantacions d'arbres, canals o marges ocupats per esbarzers (Palazón et al. 2010). Aquests ambients també són propicis per al carnívor més petit d'Europa, la mostela (*Mustela nivalis*), una espècie en clara regressió a Catalunya per motius poc coneguts. Les causes que es proposen per a explicar la rarefacció del turó i la mostela són similars: degradació dels hàbitats riparis i substitució de mosaics agrícoles per camps d'agricultura intensiva, aparició de zoòties, menor disponibilitat de preses -especialment conills-, atropellaments i, finalment, la irrupció i proliferació del visó americà (*Neovison vison*), una espècie agressiva i competitivament superior a unes espècies ja prou debilitades.

Pel que fa a les llúdrigues, fins a la dècada de 1960 habitaven gairebé tots els racons de rius, rieres, estanys i aiguamolls de la província de Girona. A principis dels 70, però, la situació de l'espècie ja havia empitjorat molt degut a la contaminació de les aigües, la conseqüent mortaldat de peixos i la destrucció i dessecació d'hàbitats riparis i palustres. A mitjans dels anys 80 l'espècie es considerà extingida a la província, mentre les úniques poblacions viables de Catalunya es mantenien als rius Noguera Pallaresa i Ribagorçana (Ruiz-Olmo 2001). Tanmateix, durant aquesta dècada s'inicia el canvi de mentalitat que promourà la recuperació i sanejament dels hàbitats riparis i que permetrà que entre els anys 1995 i 2000 s'introdueixin a les conques dels rius Muga i Fluvià 41 llúdrigues provinents d'Extremadura, Astúries i Portugal. L'èxit reproductor de la població originada a partir d'aquests individus ha provocat la recolonització de la totalitat de la conca del Ter, incloent els afluents nascuts a les Gavarres, dels rius Tet i Tec al Rosselló i de trams de la conca del Llobregat (Saavedra 2006).

Aquesta espècie territorial ocupa naturalment els trams de riu més rics en aliment i, per tant, amb cabals poc afectats per l'estiatge (Ruiz.Olmo 2001). No obstant, en zones amb densitats elevades i clima mediterrani, com podria ser el cas de la conca baixa del riu Ter, els individus joves o subadults poden veure's empesos a ocupar rieres seques durant bona part de l'any i, per tant, veure's forçats a modificar substancialment la seva dieta per sobreviure (Clavero et al. 2003, 2004, 2006). Aquest fenomen encara no s'ha descrit convenientment a les poblacions de llúdrigues catalanes.



## 2. METODOLOGIA

### 2.1 DISTRIBUCIÓ I ABUNDÀNCIA

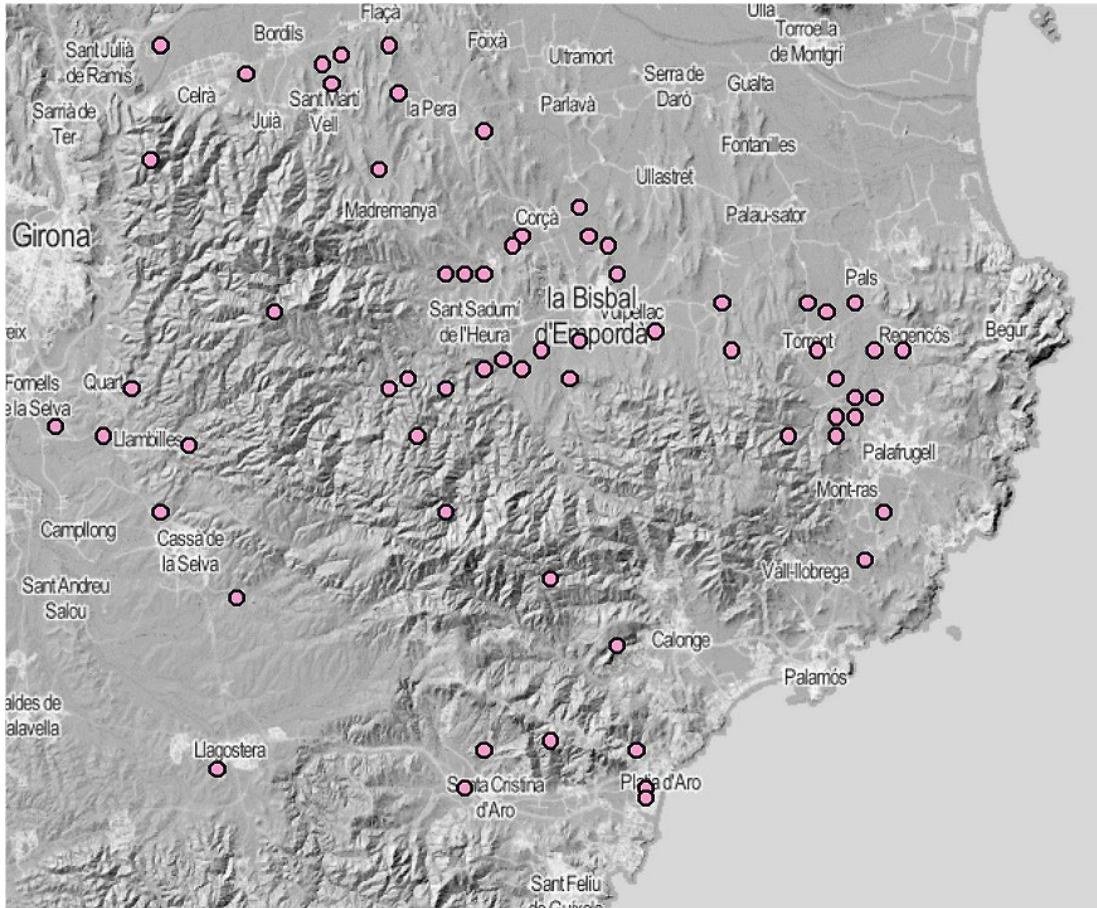
La principal tècnica de mostreig utilitzada per detectar i quantificar la presència de turó, llúdriga, mostela i visó ha estat el trampeig fotogràfic, complementada amb el recull de cites mitjançant entrevistes a naturalistes i agents rurals. Adicionalment, per prospectar la presència de la llúdriga i visó americà en torrents i rieres del massís, s'han explorat trams escollits a la recerca de petjades i excrements, que, en el cas de la llúdriga, van ser analitzats per analitzar la composició de la seva dieta.

#### 2.1.1 Fototrampeig

L'ús del fototrampeig, o trampeig fotogràfic, proporciona avantatges importants. En primer lloc, les imatges enregistrades per les càmeres permeten la identificació a nivell d'espècie de mustèlids nocturns, esquerps, de mida petita i que sovint poden ser confosos entre ells. El turó, per exemple, sovint és confós amb un visó americà o fagina. A més, el nivell d'autonomia dels equips permet acumular l'esforç de mostreig necessari per detectar espècies que al camp es troben en densitats molt baixes. Per últim, mitjançant el fototrampeig no només és possible registrar i quantificar la presència dels mustèlids objecte d'aquest estudi, sinó que simultàniament també caracteritza la comunitat de mamífers amb qui cohabituen (exceptuant els quiròpters i alguns micro-mamífers). De fet, el fototrampeig és una eina utilitzada sovint per fer seguiments de l'expansió del visó americà, mentre que la distribució al País Basc del rar i amenaçat visó europeu (*Mustela lutreola*) també va ser estudiada en base a dades recollides mitjançant fototrampeig (González-Esteban et al. 2004).

A fi de maximitzar la probabilitat de detecció d'una espècie rara i de distribució poc coneguda com el turó europeu, les campanyes de fototrampeig es van dissenyar en base a un tipus de mostreig extensiu i dirigit. Augmentar el nombre de punts de mostreig enlloc de concentrar l'esforç en un nombre menor de punts és una estratègia eficient per detectar espècies poc abundants (Mackenzie i Royle 2005) que, en el cas del turó concentren la seva activitat en una àrea vital prou reduïda (Lodé 1994, Palazón et al. 2010). Per tant, es va decidir mostrejar un nombre elevat de punts durant un període de temps relativament curt; de 10 a 15 dies.

Així, durant l'estudi (anys 2015-2017) es van instal·lar càmeres a 64 punts de les comarques del Baix Empordà i el Gironès i es va acumular un esforç de mostreig de 694 nits de trampeig.



**Fig. 1.** Punts de mostreig durant la campanya de fototrampeig realitzada a les Gavarres els anys 2015-17.

Cal destacar i agrair que els investigadors i naturalistes locals Josep Maria Bas, del Departament de Ciències Ambientals de la UdG, Nil Albacete, Bernat Zamora i Pau Sánchez, que havien realitzat campanyes de fototrampeig al massís (Zamora i Sánchez 2015), contribuïssin desinteressadament a aquest estudi cedint els seus resultats.

La localització dels punts de mostreig no va ser aleatòria, ja que es van buscar zones ecològicament adequades per a les espècies estudiades (ribes fluvials, rieres, marges arbrats dins el mosaic agroforestal...) i també zones properes a punts on s'havien enregistrat cites recents. En aquest sentit, cal assenyalar que el límit septentrional del massís va ser mostrejat amb més intensitat que la resta perquè la majoria de cites històriques de turó provenien d'aquesta àrea. La selecció dels punts de mostreig es va realitzar sobre imatges satel·litals i, a més petita escala, *in situ*.

A cadascuna de les estacions, es va utilitzar sardines en oli com a esquer olfactiv (scent station) per maximitzar la probabilitat de detecció dels carnívors presents a l'entorn immediat. També s'hi van caracteritzar els hàbitats més pròxims (<50m) mitjançant la presa de variables descriptors de l'estructura de la vegetació, % de recobriment arbori i descripció sumària de la composició florística, i la categorització de la presència d'aigua superficial (*nul·la, efímera, temporal* o *permanent*).

### 2.1.2 Cites i rastres

Paral·lelament i amb anterioritat a les campanyes de fototrampeig, també es van recollir **cites** d'atropellaments i avistaments de turó, visó americà, llúdriga i mostela, parant especial atenció a les cites posteriors a l'any 2010 per ser més representatives de la distribució actual de l'espècie. Les principals fonts utilitzades van ser el Servei de Fauna i Flora de la Generalitat de Catalunya, els Agents Rurals del Baix Empordà, la base de dades de l'ICO ornitho.cat i diferents naturalistes locals.

El seguiment de **rastres** és un mètode senzill i econòmic per realitzar seguiments de carnívors. Tanmateix, les similituds de les petjades i excrements de turó i visó americà impossibiliten l'atribució fiable de rastres a una de les espècies allà on es troben en simpatría (Harrington et al. 2008, Ceña i Ceña 2014 ). Per tant, aquesta tècnica no va ser utilitzada per delimitar la distribució del turó a l'àrea d'estudi, però sí com a signe de presència de visó americà en rius i rieres on l'espècie ja havia estat citada. En el cas de la mostela, la petita mida de l'espècie facilita la identificació dels seus rastres, però, a la vegada, els fa difícils de localitzar. Les seves actuals baixes densitats i l'heterogeneïtat dels hàbitats que habita agreugen aquesta dificultat.

El tamany i característiques de petjades i femtes de llúdriga, en canvi, són prou diferents dels de la resta de mustèlids com per garantir-ne una atribució fiable i els hàbitats que ocupa, rics en substrats fins i humits, propicis per imprimir-hi la seva petja. Per això sovint s'aprofita el seu comportament territorial -que inclou el marcatge amb femtes de punts estratègics- per determinar la presència de l'espècie en un determinat tram fluvial (Ruiz-Olmo 2001). Així, com a mètode de mostreig complementari i específic per a la llúdriga, es volia dur a terme transectes de prospecció sobre trams fluvials amb recompte d'excrements de llúdriga per obtenir un índex d'intensitat de marcatge (excrements/100m), però l'escassetat de rastres observats al camp va impedir la seva utilització.

<b>MUNICIPI CURS</b>	<b>FLUVIAL</b>
Celrà	Riu Ter
Juià	Riera de Palagret
Sant Joan de Mollet	Riera de Moradell
Sant Martí Vell	Riera de Sant Martí
Flaçà	Riera de Rifós
La Pera	Riera de Rifós
Rupià	Riera de Brancós
Madremanya	Riera de Vilars
Corçà	Riu Rissec
Monells-Cruïlles-St Sadurní de l'Heura	Rius Daró i Rissec
La Bisbal d'Empordà	Riu Daró i riera de Vulpellac
Forallac	Rieres de Vulpellac, Peratallada, Torrò i del Pla
Torrent	Rieres d'Esclanyà, Can Sabat i Bonida
Palafrugell	Riera Grossa de Llofrui i d'Esclanyà

Mont-Ras	Riera d'Aubi
Calonge	Riu Rifred i riera dels Molins
Castell-Platja d'Aro	Estanys de Platja d'Aro
Santa Cristina d'Aro	Riu Ridaura, riera de Salenys
Llagostera	Rieres de Gotarra i Banyalouques
Cassà de la Selva	Riera Verneda
Llambilles	Rieres del Corb i Bugantó
Quart	Riu Onyar i Celrà

---

**Taula 1.** Cursos fluvials mostrejats durant l'estudi.

### 2.1.3 Tractament de les dades

La intensitat d'ús de cadascuna de les estacions de mostreig per les espècies que les han visitades ha estat quantificat mitjançant un índex de captures per unitat d'esforç (CPUE) que pren com a unitat el dia de fototrampeig (dies en que apareix una espècie respecte al total de dies en que la càmera va ser activa al punt de mostreig).

El volum de dades recopil·lat exclusivament a les Gavarres per als mustèlids estudiats ha resultat -com era d'esperar- insuficient per a analitzar el seu ús de l'hàbitat a partir de models estadístics. Tanmateix, en el cas del turó les dades recopil·lades a les Gavarres van ser integrades en un estudi de major abast geogràfic dels que aquí en presentarem els principals resultats. En aquest cas, les CPUEs dels mamífers enregistrats a les estacions van ser analitzades en relació a les variables ambientals recopil·lades in situ a l'entorn immediat de les estacions (<50m) i també a un entorn superior (50-500m) mitjançant sistemes d'informació geogràfica (GIS) sobre capes de cobertes i usos del sòl. Per a l'anàlisi multifactorial de les dades es va utilitzar una Anàlisi de Correspondències Canòniques parcial (CCA) i programari MS-EXCEL-2010, SPSS-15.0 i CANOCO-4.5. L'anàlisi espacial dels resultats i la modelització geogràfica de la situació actual es va dur a terme mitjançant una aplicació de GIS ARCGIS-10.

## 2.2 ESTUDI TRÒFIC DE LA LLÚDRIGA AL MASSÍS

La dieta de la llúdriga ha estat analitzada en base als continguts d'excrements recollits directament al medi. Els excrements han estat congelats fins al seu processament massiu al laboratori. Aquest processament ha consistit en una dilució i separació de components en aigua sabonosa, femta a femta. Les components esquelètiques o de pèl han estat posteriorment identificades a nivell de gran grup (crustacis decàpodes, peixos, amfibis, rèptils, ocells o mamífers), i després netejades i secades per a ser conservades en bosses estanques individualitzades per a posteriors anàlisis. Com a variable d'anàlisi s'ha optat tan sols per mesurar l'ocurrència per grup als excrements (%), com a *proxy* de la ocurrència real d'aquest grup a la dieta de la llúdriga. En total s'han analitzat 197 excrements de llúdriga, la major part recollits en estacions situades al curs baix del riu Daró i al curs mitjà de l'Onyar, com s'explica més avall.

El disseny mostral per a l'anàlisi de la dieta de la llúdriga, i de la seva intensitat d'ús, ha consistit en la realització de campanyes trimestrals o estacionals en una selecció d'estacions dins les Gavarres i

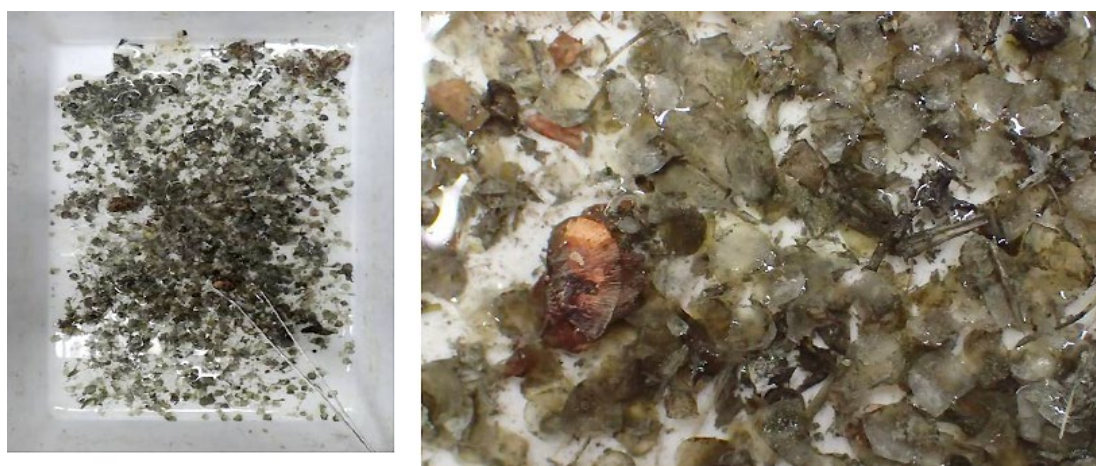


el seu entorn immediat, amb major probabilitat de presència de l'espècie en base a la informació prèvia. A més, s'ha procurat escollir estacions de referència situades en cursos amb forta i estable presència de l'espècie, a més d'estacions situades al cor de les Gavarres. En concret, els cursos regularment mostrejats han estat 1) el curs baix del riu Daró, aigua avall de la Bisbal d'E., 2) el curs alt del Daró, aigua amunt de la Bisbal d'E., 3) el curs mitjà de la Riera de Bugantó, a l'altura de Llambilles, i 4) el curs mitjà de l'Onyar a l'altura de Fornells de la S.

De forma complementària, s'ha dut a terme un mostreig de peixos i altra macrofauna aquàtica a les mateixes estacions de mostratge regular de llúdriga. Aquest mostreig s'ha dut a terme mitjançant l'ús de barbols o trampes de vela, mètode que ja s'havia fet servir regularment, i amb bons resultats, durant els mostrejos de seguiment d'aquest tipus de fauna conduïts des de l'any 2005 a les Gavarres i el seu entorn. En el curs d'aquests mostrejos s'han capturat vora 3600 exemplars de fins a 16 espècies de peixos, amfibis i crancs de riu, principalment.



**Fig. 2.** Excrement de llúdriga localitzat en una latrina habitual del riu Onyar. Font: Sorelló.



**Fig. 3.** Esquerra: mostra sencera d'un excrement dissolt de llúdriga. Dreta: detall dels elements trobats: cranc roig americà, escates i espines de peixos. Font: Sorelló.



## 3. RESULTATS

### 3.1 COMUNITAT DE GRANS MAMÍFERS

Durant les campanyes de fototrampeig es van capturar imatges de 16 espècies de mamífers de mida gran i mitjana (annexe 1). D'entre elles destaca per la seva riquesa la família dels mustèlids, amb sis espècies.

	Gavarres	Alt Empordà <sup>1</sup>	Rocacorba <sup>2</sup>
N. d'estacions de mostreig	64	60	46
Recobriment arbori mitjà	54%	51%	76%
<b>Carnívors salvatges</b>			
Guilla	55,5	66,7	30,4
Geneta	49,2	45	17,4
Teixó	28,6	28,3	4,3
Gorjablanc	23,8	38,3	60,9
Visó americana	11,1	8,3	-
Llúdriga	6,3	10	-
Mostela	1,6	-	-
Turó	1,6	1,7	-
<b>Carnívors domèstics</b>			
Gat	30,2	31,7	28,3
Gos	31,7	23,3	30,4
<b>Altres mamífers</b>			
Senglar	54	46,7	71,7
Cabirol	-	1,7	19,6
Conill	11,1	18,3	-
Llebre	3,2	3,3	-
Ratolí	12,7	3,3	2,2
Rata	9,5	8,3	-
Esquirol	7,9	3,3	4,3
Eriçó comú	1,6	-	-
<b>Freqüentació humana</b>	12,7	11,7	8,7

**Taula 2.** Comparació de les abundàncies relatives (CPUEs expressades en %) dels mamífers capturats a les Gavarres amb les d'altres àrees de la província de Girona. Font: <sup>1</sup> Salvador 2017, <sup>2</sup>Salvador 2011.

Prenent les CPUEs obtingudes als punts de mostreig com a índex d'abundància relativa, s'ha observat que el carnívor més abundant a l'entorn de les Gavarres és la guilla, seguida de la geneta. El gorjablanc és poc abundant en comparació amb altres zones forestals de la província de Girona, on també habita el cabirol, un ungulat que de moment no ha estat detectat a les Gavarres (taula 2).

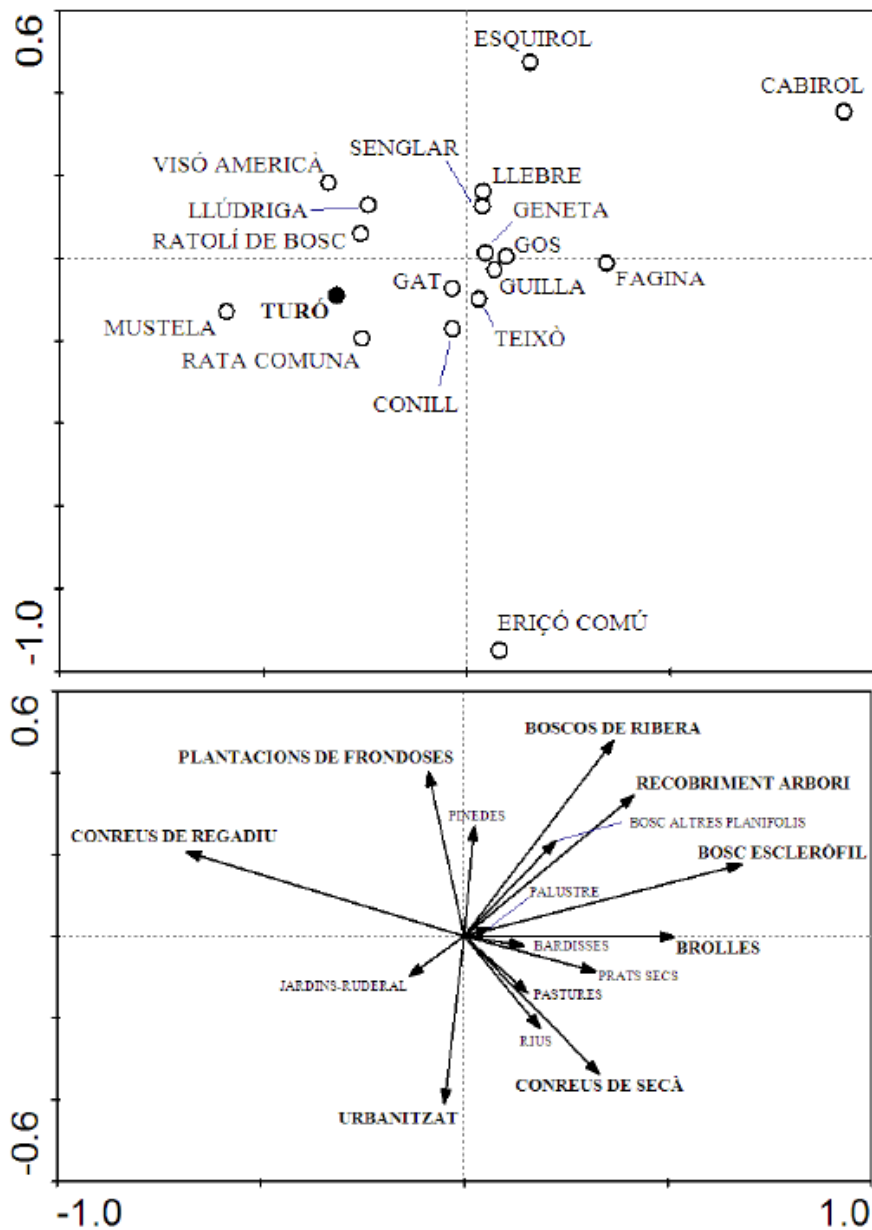
La composició i abundància relativa de la mastofauna de l'entorn de les Gavarres és més similar a les comunitats que habiten les planes del Baix i Alt Empordà (Salvador et al. 2016, Salvador 2017) que a les d'altres massissos forestals de la província, com la serralada Transversal i l'Alta Garrotxa. En aquests massissos més septentrionals existeix una major riquesa d'ungulats i el gorjablanc hi és el carnívor més abundant, però hi manquen o són escassos els lagomorfs i carnívors com el turó, el visó americà i la llúdriga (Salvador 2010).

### **3.2. CARACTERITZACIÓ ECOLÒGICA DEL TURÓ I ALTRES MUSTÈLIDS AL BAIX EMPORDÀ**

Les captures fotogràfiques de turó enregistrades a l'entorn de les Gavarres han estat analitzades junt amb altres captures provinents de les planes del Baix i Alt Empordà per caracteritzar el conjunt de condicions ecològiques que avui en dia resulten determinants per explicar la supervivència de les darreres poblacions de turó catalanes. Si bé aquest estudi ja ha estat publicat amb major detall (Salvador 2017, Salvador et al. 2017), aquí n'exposarem els resultats més rellevants.

L'anàlisi multivariable de les dades faunístiques i ambientals obtingudes (fig. 4 i taula 3) situa el turó en zones de mosaic agrícola tradicional -on s'alternen petits camps, bosquets i marges vegetats- i proper a masses d'aigua de cabal estacional (recs, rieres i basses). Tot i que fins fa 15 anys era citat freqüentment a la vora de masses d'aigua permanents (rius i aiguamolls), actualment no hi és present. Al Baix Empordà tampoc no freqüenta les masses forestals extenses.

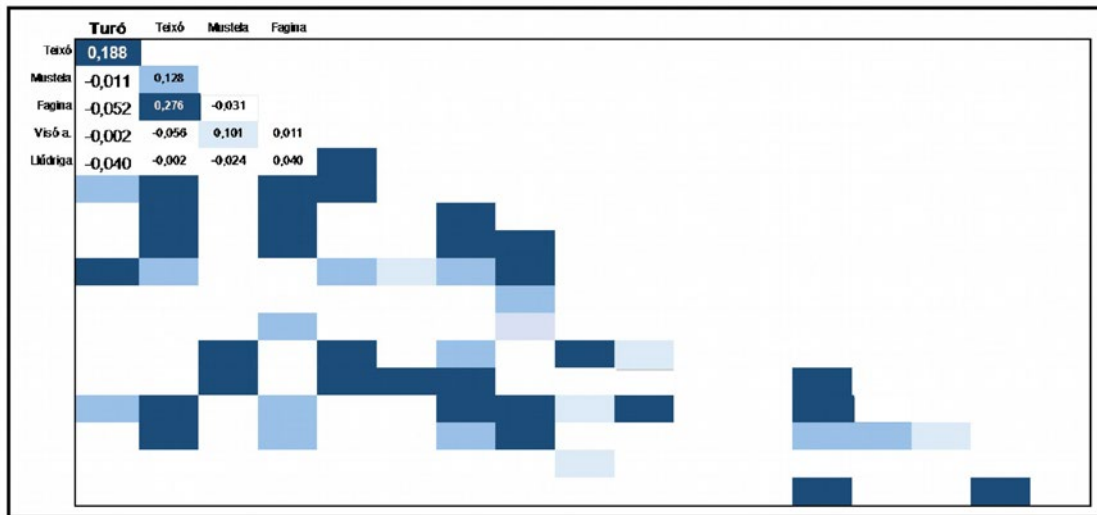
Pel que fa a les interaccions faunístiques, es pot afirmar que la presència dels darrers nuclis de turó al llevant gironí està directament associada a la presència de conill, una presa que, a l'espera de la confirmació d'un estudi tròfic, sembla jugar un paper fonamental per als turons supervivents. Per altra banda, el visó americà sembla haver desplaçat el turó dels hàbitats riparis, on el el mustèlid invasor conviu amb la llúdriga.



**Fig. 4.-** Resum gràfic de l'Anàlisi de Correspondències Canòniques parcial (CCA) dut a terme per relacionar la densitat relativa (CPUE) de les espècies amb les principals variables ambientals relacionades amb l'hàbitat (Veure taula 2). A dalt: posició relativa central de les espècies respecte els eixos resultants; a baix: variables sobre l'hàbitat (fletxes negres).

Variància explicada acumulada de la relació espècies/hàbitat: 30,3% (eix 1), 46,7% (eix 2), 58,9% (eix 3), 67,0% (eix 4). La variable densitat relativa (CPUE+1) de les espècies i les variables ambientals han estat transformades logarítmicament. S'ha introduït a l'anàlisi la covariable "Presència de massa d'aigua". Font: elaboració pròpia a partir de dades originals.

Cal destacar que, malgrat l'escassetat de captures de mostela computades en les anàlisis, s'han obtingut resultats congruents, que situen a l'espècie en zones agrícoles de regadiu, solcades per recs i canals on abunden rates i ratolins. En aquests ambients, la mostela competeix clarament amb el nouvingut visó americà (taula 3).



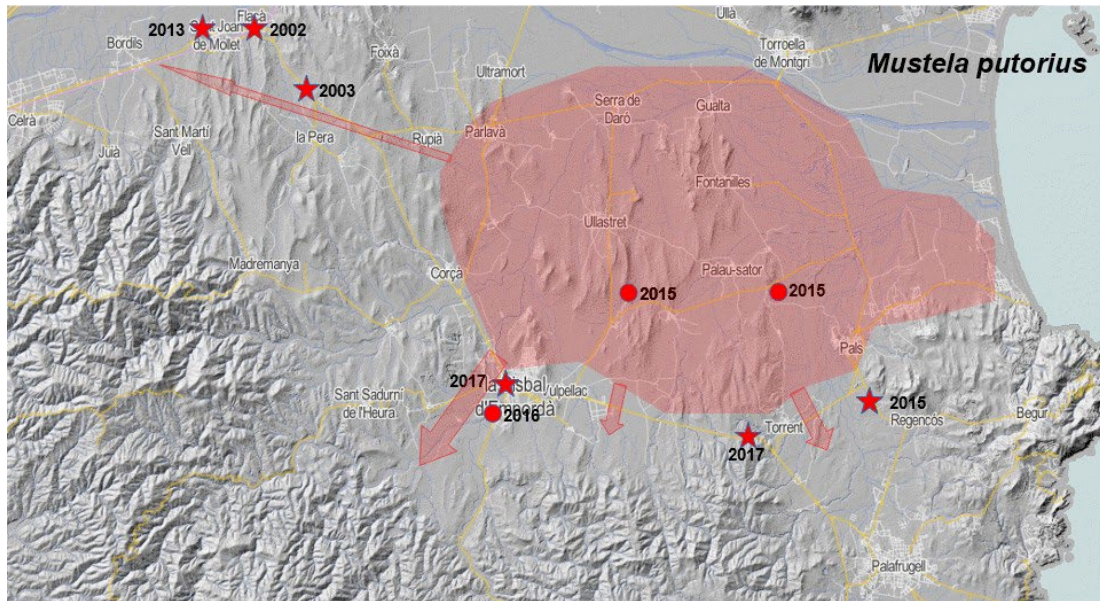
**Taula 3.-** Matriu de correlacions bivariades entre la densitat relativa de les espècies incloses a la CCA parcial. Llegenda: ■ correlació significativa al nivell 0,01; ■ correlació significativa al nivell 0,05; ■ correlació significativa al nivell 0,1. Font: elaboració pròpia a partir de dades originals.

### 3.3 DISTRIBUCIÓ I ABUNDÀNCIA DELS MUSTÈLIDS AMENAÇATS A LES GAVARRRES

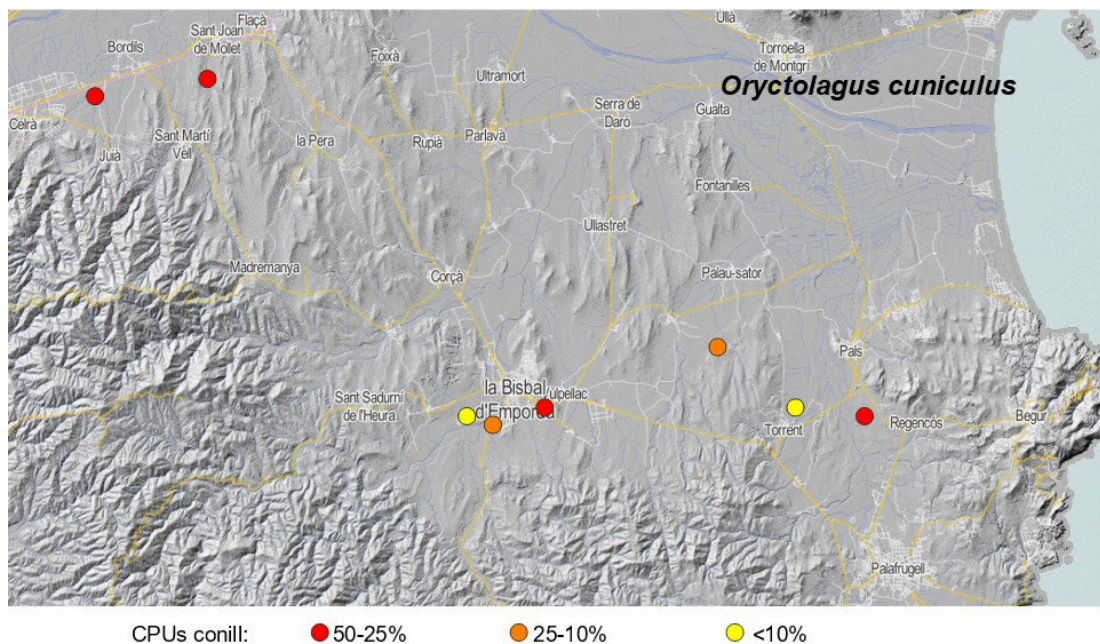
#### 3.3.1 El turó europeu

Durant el període d'estudi un turó va ser capturat viu al límit meridional del municipi de la Bisbal (2016). Els Agents Rurals van col·locar un parany per respondre a les queixes per molèsties en una granja d'un veí del municipi i van traslladar l'animal 1 km enllà. Un any després, un exemplar va ser atropellat al municipi de la Bisbal d'E. Aquestes són les dues úniques deteccions de l'espècie a l'entorn més immediat de les Gavarres, però a distàncies inferiors a 10 km s'han fotografiat turons en sis ocasions i s'han enregistrat 12 atropellaments durant els darrers 5 anys.

En l'àrea que s'extén entre el riu Ter al nord i el massís de les Gavarres al sud s'ha identificat la major població supervivent de turó a Catalunya. Les estribacions septentrionals del massís, constitueixen el límit meridional d'aquesta població i de l'actual distribució de l'espècie a Catalunya. Es pot considerar que la captura i atropellament de la Bisbal, l'atropellament enregistrat a Sant Joan de Mollet i els atropellaments enregistrats als municipis de Torrent i Regencós (fig. 5) mostren les possibles àrees d'expansió de la població baix-empordanesa dins l'ambient de les Gavarres. Aquestes àrees de penetració coincideixen amb les àrees on el fototrampeig ha revelat una major abundància de conills (fig. 6).



**Fig. 5.-** Captures (cercle vermell) i atropellaments (estrella vermella) de turó a l'entorn de les Gavarres durant els darrers 15 anys. L'àrea rosada representa la distribució de la principal població de turó al Baix Empordà i les fletxes, la seva possible àrea d'expansió.

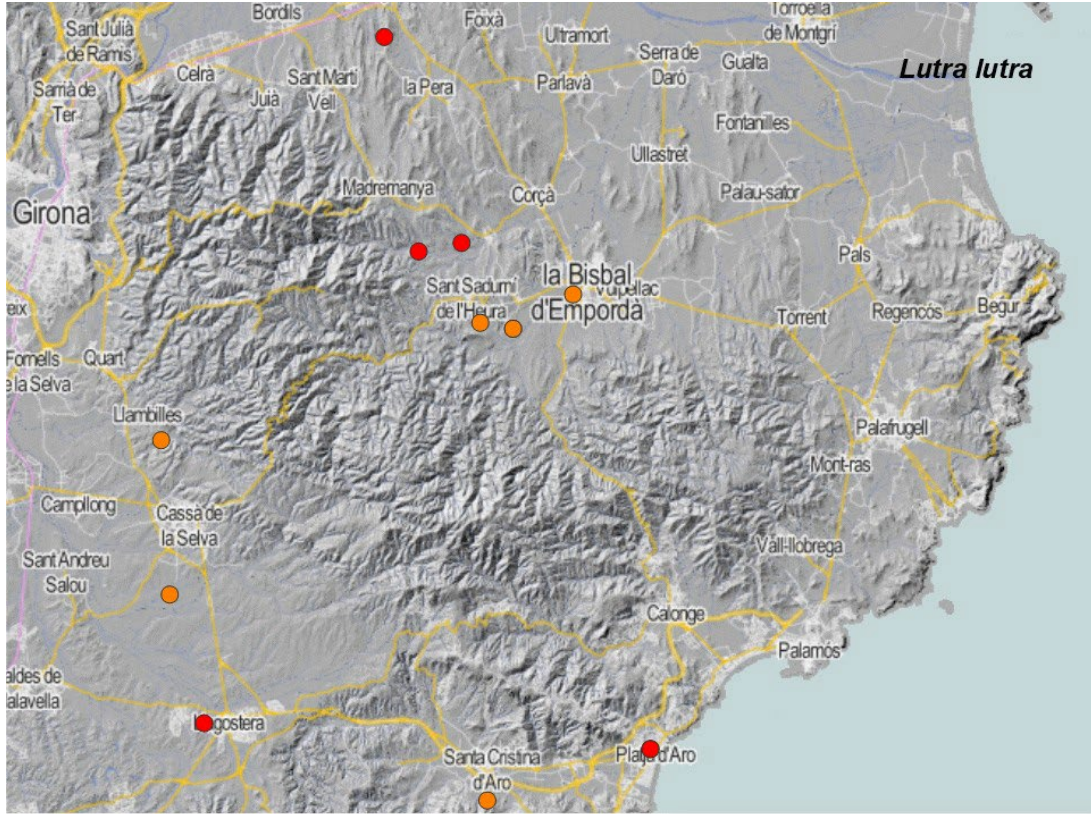


**Fig. 6.-** Abundància relativa de conill en base als resultats obtinguts mitjançant el fototrampeig.

### 3.3.2 La llúdriga

A la figura 7 es representen exclusivament les captures fotogràfiques i cites de llúdriga enregistrades pels autors a l'entorn de les Gavarres. Cal tenir en compte que la totalitat dels rius Ter i Onyar, així com la xarxa de canals i aiguamolls que solquen el Baix Ter, estan ocupats per l'espècie, tal com han comprovat els autors durant diferents cam-

panyes realitzades al llarg dels anys en aquesta zona, però aquestes dades no han estat representades al mapa per mostrar amb major claredat les dades referents al massís. La llúdriga, doncs, ha completat amb èxit la seva reintroducció i ha colonitzat tots els ambients ecològicament òptims per a l'espècie, ocupant la pràctica totalitat de masses d'aigua permanents disponibles.



**Fig. 7.-** Captures (cercle vermell) i observacions (cercle taronja) de llúdriga a l'entorn immediat de les Gavarres recopil·lades durant els darrers 5 anys.

Així, a la conca del Ter l'espècie ha estat fotografiada a la part baixa de la riera de Rifós (Flaçà), allà on la proximitat al riu Ter procura un cabal d'aigua permanent, i al Rissec, en basses aïllades aigües amunt de Monells. Al tram alt i mitjà del riu Daró, la presència de la llúdriga fou constatada per primer cop l'any 2009 i hi va ser detectada repetidament fins a l'any 2015. Durant l'any 2016, no obstant, la llúdriga pràcticament no hi ha estat detectada, probablement degut a la forta sequera acumulada, amb només alguns registres esporàdics a l'altura del Molí d'en Frigola, al Pla de Cruïlles i, a principis de 2017, a la Bisbal d'Empordà.

Un altre àmbit de l'entorn immediat de Gavarres on s'havia vingut observant la penetració regular de la llúdriga durant els darrers anys han estat les rieres afluentes de l'Onyar dels vessants de ponent, principalment les rieres Bugantó, Celrà i Verneda. Tanmateix, durant el període d'estudi només s'han obtingut registres esporàdics de l'espècie (femtes) al Bugantó. Al curs mitjà de l'Onyar, en canvi, hi és present de forma estable i aparentment amb una notable densitat, fet que explica la captura fotogràfica de l'espècie a la riera de Gotarra al seu pas per Llagostera.



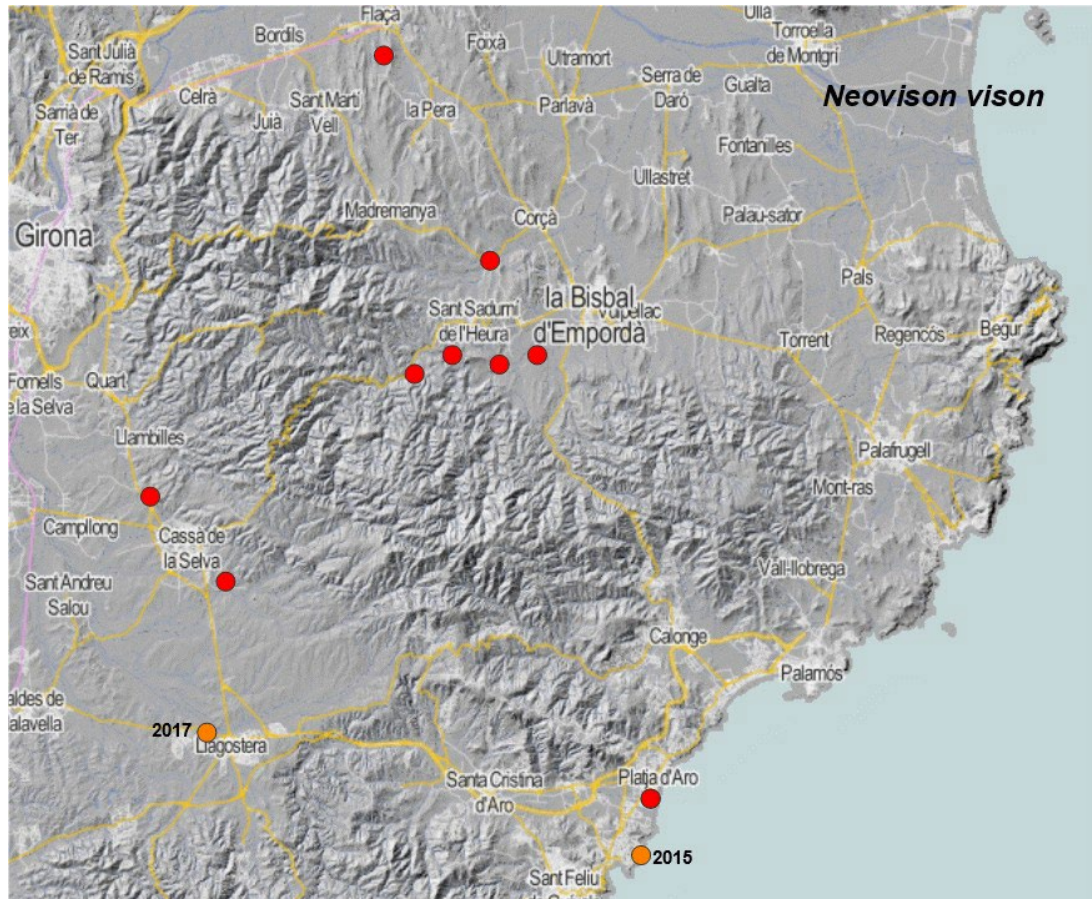
Finalment, cal destacar la presència irregular de l'espècie en altres sectors de l'entorn de les Gavarres, sobretot a la part baixa de la conca del Ridaura, tal com demostra la captura fotogràfica d'un exemplar al parc dels Estanys de Platja d'Aro o l'atropellament d'una llúdriga a la carretera C-65 entre Santa Cristina d'Aro i Sant Feiu de Guíxols l'any 2012 (A. Montguilod com. pers.).

### **3.3.3 El visó americà**

La distribució de les captures de visó americà a l'àrea d'estudi (fig. 8) presenta moltes similituds quan es compara amb l'enregistrada per a la llúdriga (fig. 7). En el mapa, tanmateix, s'han omès les cites d'avistaments de visó properes a punts on l'espècie ja havia estat capturada. Tractant-se d'una espècie sovint diürna i poc sensible a la presència humana, s'han recopil·lat nombroses cites de visó als rius Daró al voltant de la Bisbal i també en rieres properes a poblacions com Cassà de la Selva o Llagostera. D'entre elles, destaca la comunicació d'un visó intentant depredar un llogigó vora el riu Daró a prop de Cruïlles (Oriol Granyer com. pers.) per la seva significació ecològica, ja que demostra que en aquesta zona el visó americà competeix amb el turó europeu pels mateixos recursos.

A tall anecdòtic i demostrant fins a quin punt aquesta espècie invasora ha esdevingut comuna i habituada a la presència humana, també destaca la comunicació d'un visó saltant entre els banyistes de la platja de la Conca (Platja d'Aro) (Josep Maria Bas, com. pers.).

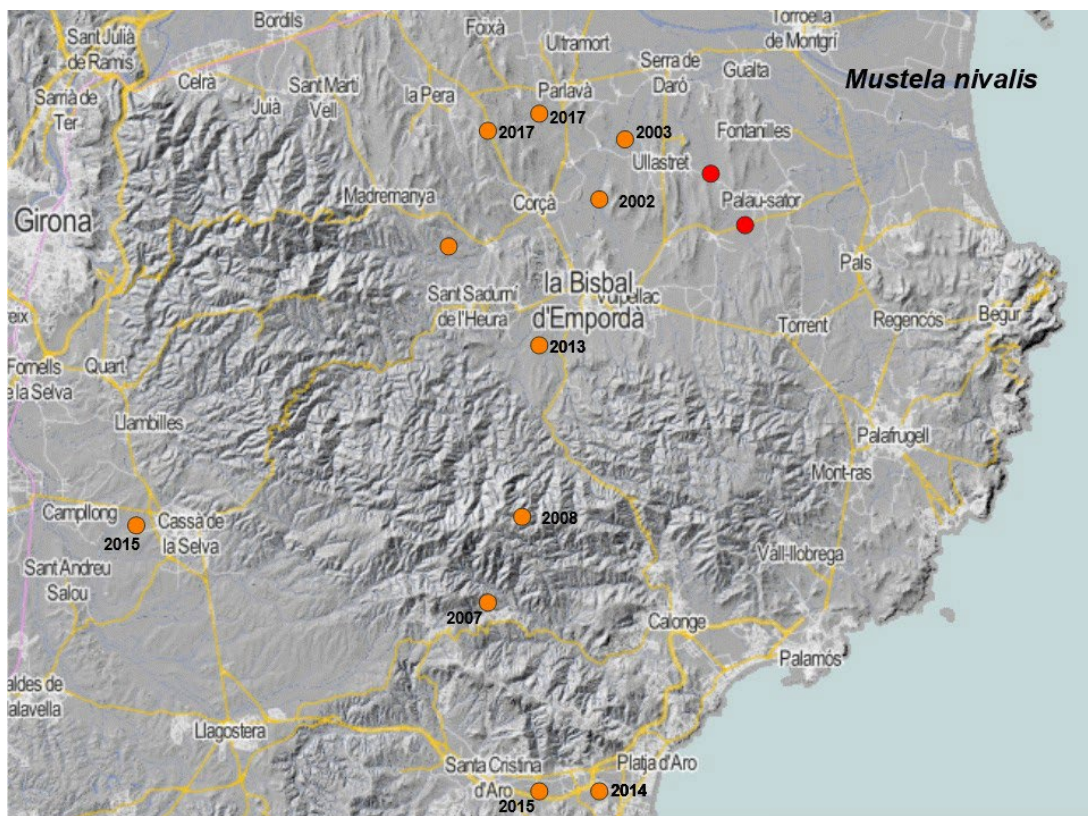
També cal destacar l'abundància de visó observada a les capçaleres del riu Daró, en un entorn plenament forestal, on l'impacte que l'espècie pot tenir sobre els amfibis va quedar palès per la troballa de les restes d'un gripau devorat pel mustèlid.



**Fig. 8.-** Captures (cercle vermell) i observacions (cercle taronja) de visó americà a l'entorn immediat de les Gavarres durant el període d'estudi.

### 3.3.4 La mostela

Durant les campanyes de fototrampeig s'ha fotografiat el més petit dels mustèlids en dues ocasions en rieres del municipi de Palau-Sator, que tenen la seva capçalera al massís de les Gavarres. Dins el massís i al seu entorn immediat, tanmateix, sí s'han recopilat cites (fig. 9). L'espècie ha estat observada en ambients i localitzacions prou diferents: planes agrícoles, rius (Daró i Ridaura) i rieres de cabal irregular i masies de l'interior forestal del massís. En tot cas, durant la presa de dades hom ha pogut constatar el consens per part dels informadors a l'hora d'afirmar que la mostela ha esdevingut molt menys abundant arreu durant les darreres dècades.



**Fig. 9.-** Captures fotogràfiques (cercle vermell) i cites -avistaments i atropellaments datats (cercle taronja) de mostela a l'entorn de les Gavarres.

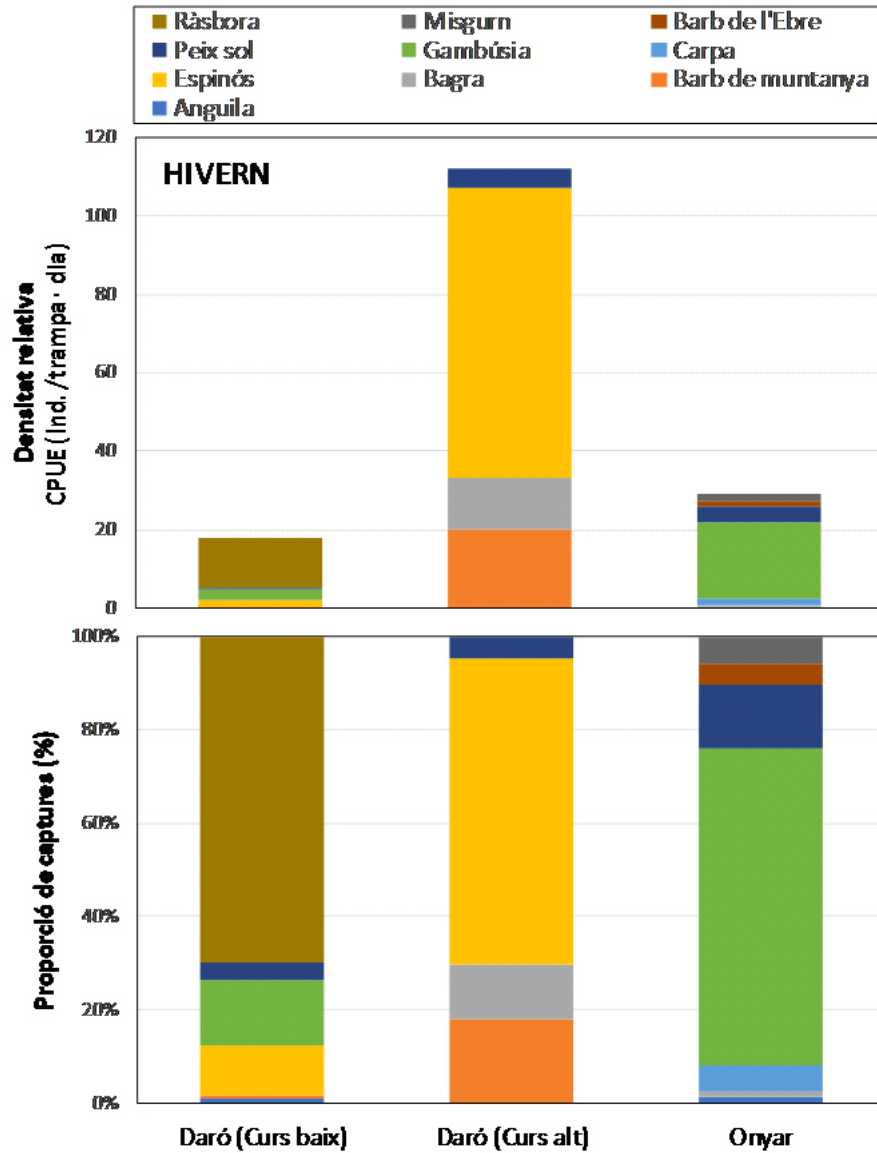
### 3.4. ESTUDI TRÒFIC DE LA LLÚDRIGA

Als trams fluvials permanentment ocupats per la llúdriga, com el curs baix del Daró i el curs mitjà de l'Onyar (fig. 12, 13 i 15), la seva dieta es caracteritza per la prevalència del cranc roig americà (*Procambarus clarkii*), sovint assolint valors del 100% d'ocurrència. Això concorda amb l'alta densitat d'aquest recurs tròfic que actualment ofereixen aquests ambients. Amb tot, l'aparició de peixos a la dieta de la llúdriga en aquests ambients també és important, tot i que més variable estacionalment i entre localitats. En aquests trams, també consumeix ocasionalment altres recursos, com ara amfibis, ocells o mamífers, però sempre amb baixa o molt baixa ocurrència.

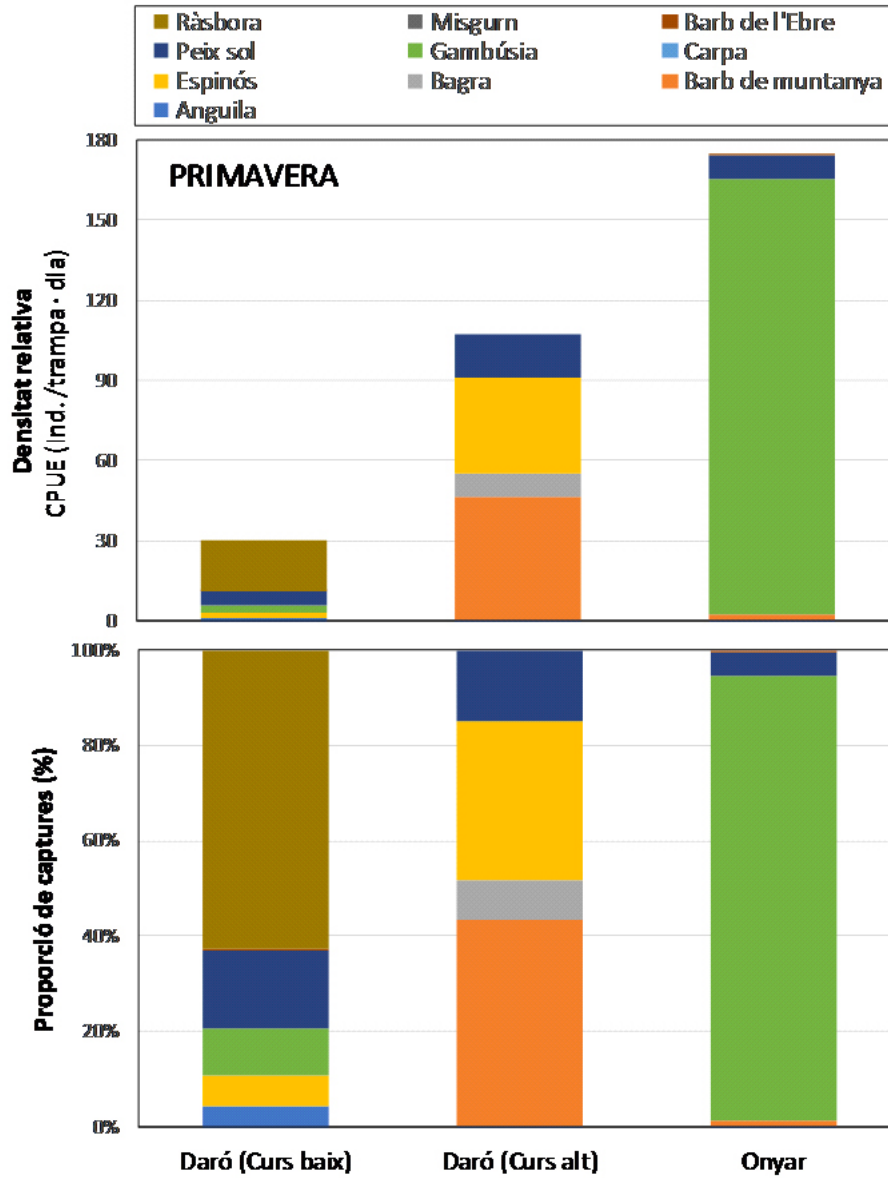
En contrast, al curs mitjà del riu Daró, al Pla de Cruïlles, ja dins l'àmbit de les Gavarres, la dieta de la llúdriga presenta una variació més àmplia, tant temporalment (fig. 14) com en l'espectre de

tipus de preses consumides (fig. 12). Tot i que sempre amb una ocurrència menor a la de la dieta dels trams fluvials anteriorment esmentats, el cranc roig americà només és consumit freqüentment durant l'estiu. Aquest decàpode, poc freqüent al curs mitjà i alt del riu Daró, queda confinat a les poques basses i gorgs que no s'eixuguen durant l'estiu, fet que, juntament amb la seva major activitat durant aquesta època, afavoreix que sigui activament depredat per la llúdriga i altra fauna aquàtica. Lògicament, els peixos també apareixen a la dieta de la llúdriga en aquest tram fluvial, però sempre amb una ocurrència baixa o molt baixa, en consonància amb la baixa densitat observada durant el període d'estudi de la ictiofauna, degut a la sequera persistent. Finalment, allò més destacable de la dieta de la llúdriga al curs mitjà del riu Daró és la forta presència relativa dels amfibis, sobretot a l'hivern, quan esdevenen el principal recurs tròfic d'aquest carnívor en aquest tram fluvial. Això es relaciona directament amb les característiques ecològiques del tram, i també amb el seu bon estat de conservació, que explica l'existència d'un poblament d'amfibis divers i amb altes densitats per a la major part d'espècies, sobretot d'anurs.

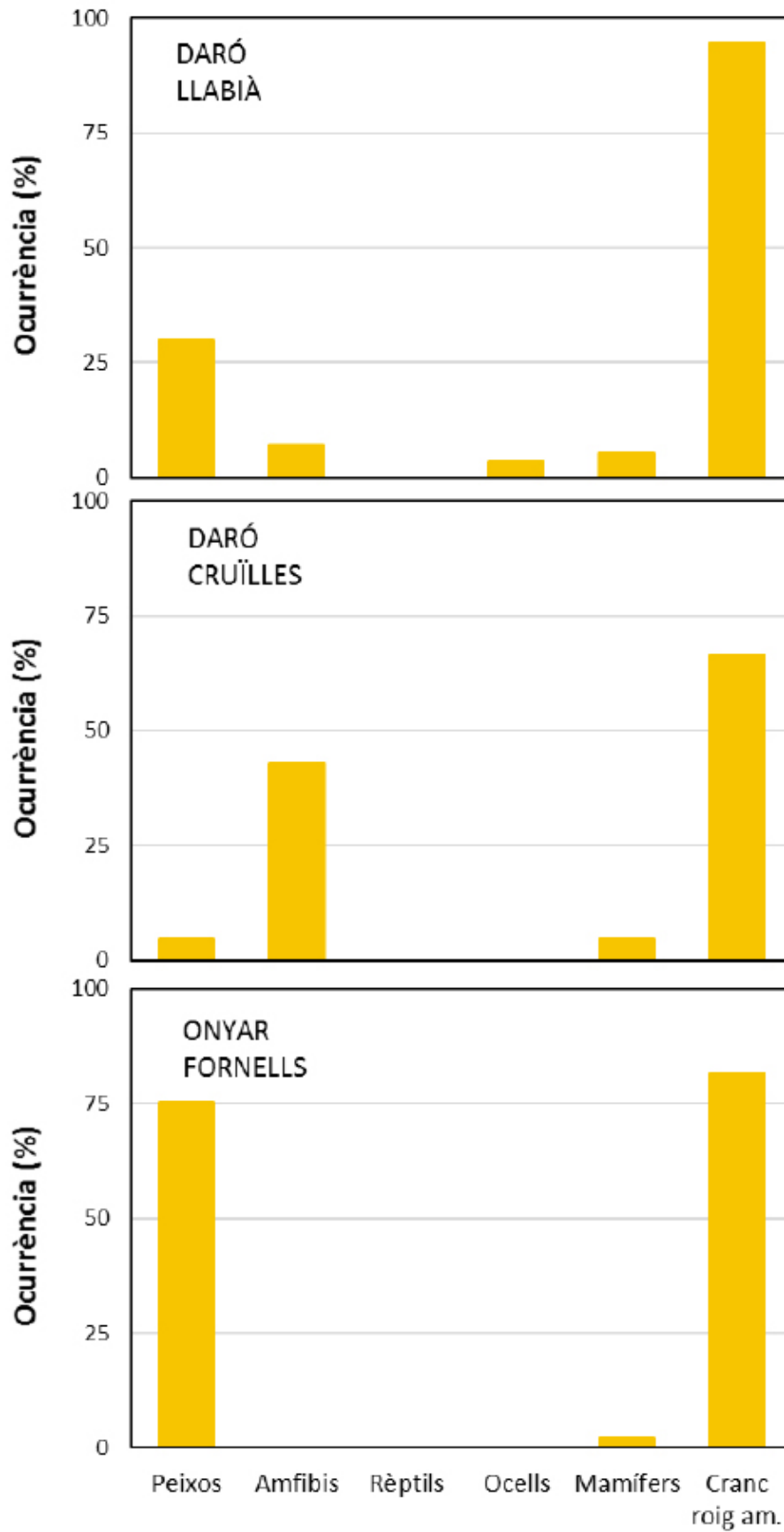
Pel que fa als mostreigs complementaris de peixos i altra macrofauna aquàtica, s'ha observat que al riu Onyar i al curs baix del riu Daró, tot i que hi ha una alta densitat íctica, hi dominen les espècies de mida petita, que semblen poc atractives per a la llúdriga. En aquest cas es tracta sobretot d'espècies invasores com ara la gambúsia, la ràsbora (*Pseudorasbora parva*), el misgurn (*Misgurnus anguillicaudatus*) o juvenils d'altres espècies invasores, com la carpa (*Cyprinus carpio*), el barb de l'Ebre (*Luciobarbus graellsii*) o el gardí (*Scardinius erythrophthalmus*) (fig. 10 i 11). Això deu contribuir encara més a decantar la llúdriga cap al consum de cranc roig americà, molt abundant en aquests trams fluvials. Al curs alt del Daró, en canvi, destaca l'elevada riquesa d'amfibis, amb la presència de fins a 9 espècies, la major part d'elles abundant en un o altre sector. Tanmateix, cal tenir en compte que aquest recurs és molt variable estacionalment. Les màximes densitats s'assoleixen entre desembre i juny, quan els adults de diverses espècies entren a les riberes per reproduir-s'hi, convertint-se en un recurs fàcil i plenament disponible per a la llúdriga.



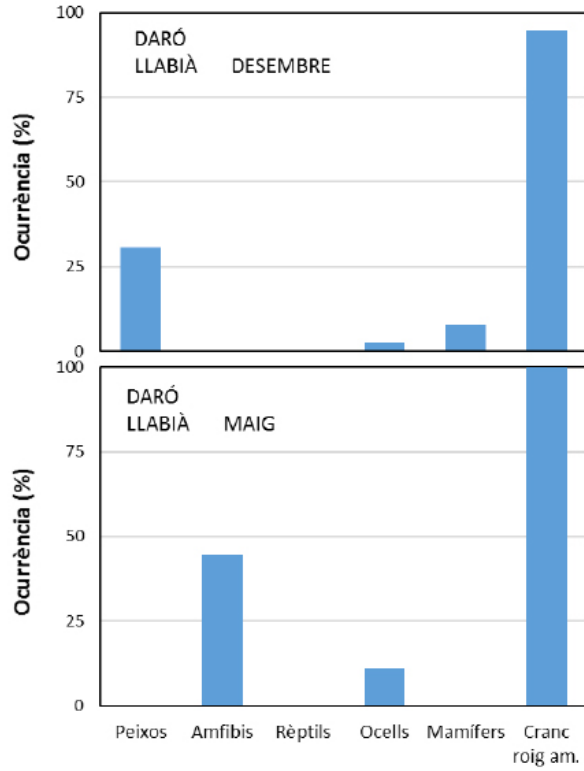
**Fig. 10.-** Resultats principals del mostreig de peixos realitzat en paral·lel a les prospeccions de llúdriga (campanya d'hivern). Es presenten les mitjanes de les diferents estacions de mostreig situades dins els tres trams fluvials amb major nombre d'observacions de llúdriga. Font: Dades pròpies.



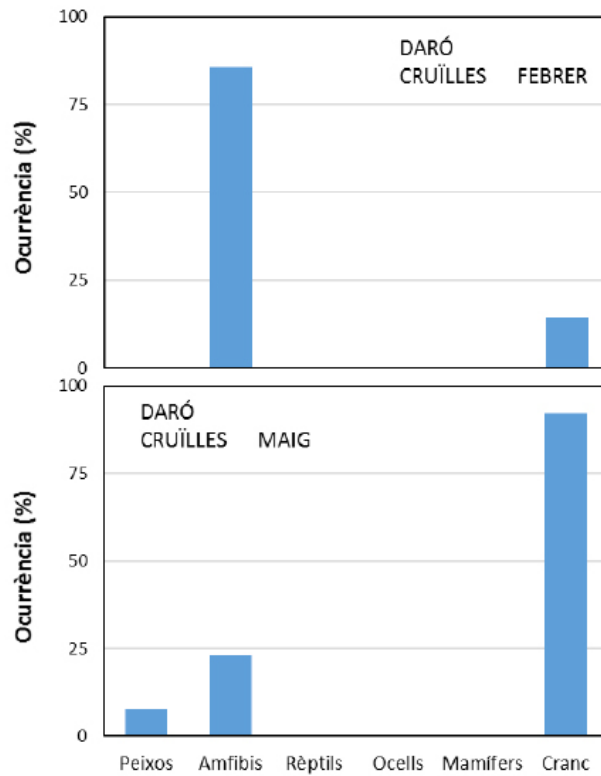
**Fig. 11.-** Resultats principals del mostreig de peixos realitzat en paral·lel a les prospeccions de llúdriga (campanya de primavera). Es presenten les mitjanes de les diferents estacions de mostreig situades dins els tres trams fluvials amb major nombre d'observacions de llúdriga. Font: Dades pròpies.



**Fig. 12.-** Composició relativa de la dieta de la llúdriga, per grans grups d'organismes, a les tres estacions de mostreig amb major nombre de registres. Font: dades pròpies.

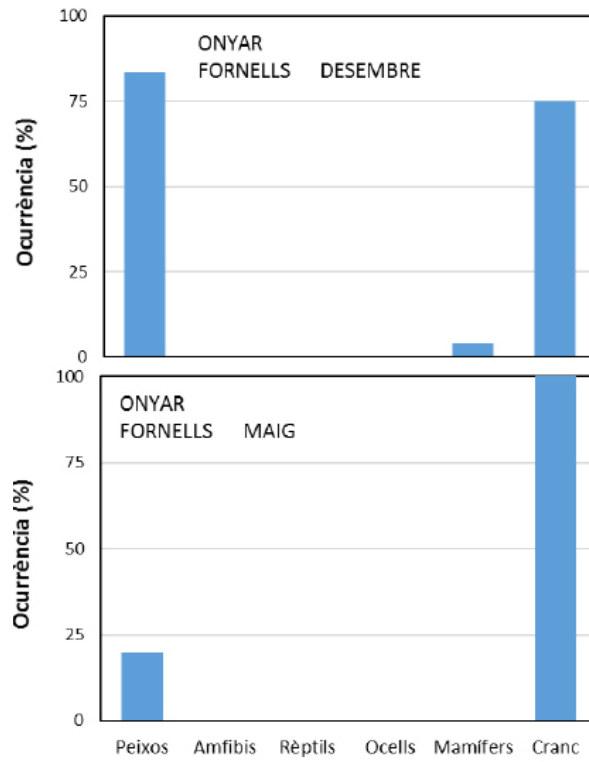


**Fig. 13.-** Variació estacional de la composició relativa de la dieta de la llúdriga per grans grups d'organismes al curs baix del riu Daró. Font: dades pròpies.



**Fig. 14.-** Composició relativa de la dieta de la llúdriga, per grans grups d'organismes, a les tres estacions de mostreig amb major nombre de registres. Font: dades pròpies.





**Fig. 15.-** Variació estacional de la composició relativa de la dieta de la llúdriga, per grans grups d'organismes, al curs mitjà del riu Onyar. Font: dades pròpies.



## 4. DISCUSSIÓ

### 4.1. LA COMUNITAT DE GRANS MAMÍFERS DE L'ENTORN DE LES GAVARRES

Cal recordar que aquest estudi ha centrat els seus esforços de mostreig en l'ecotó que separa el massís forestal de les Gavarres de les planes cultivades del Baix Ter i la Selva i en els cursos fluvials de cabal irregular que el solquen. La gran massa forestal que ocupa la part central del massís ha estat poc mostrejada deliberadament. En base als resultats obtinguts a les estacions de mostreig emplaçades a suredes de l'interior del massís (només 7 d'un total de 64 estacions) podríem deduir que l'interior forestal està habitat per una mastofauna menys diversa que la que habita el seu perímetre. Tant la riquesa d'espècies com les seves abundàncies relatives són menors a les comunitats exclusivament forestals, dominades pel senglar i la geneta. Així, sembla que els grans mamífers serien un dels grups faunístics que, en termes de biodiversitat, es beneficiaria d'una major extensió de mosaic agroforestal a les Gavarres en detriment de les grans masses forestals contínues.

El conill, la llebre, la rata i l'eriçó són algunes de les espècies que seleccionen positivament els ecosistemes agraris naturalitzats (Ruiz-Olmo i Aguilar 1995) i contribueixen decisivament a explicar la seva diversitat de mamífers tant de forma directa com indirecta, ja que també sustenten la presència de carnívors com el turó i la mostela i majors densitats d'espècies ubiqües com la guilla i la geneta. El teixó també prospera en major mesura als mosaics agroforestals (Hernández i Rodríguez 1995), però en el seu cas, de la mateixa manera que el conill (Virgós et al. 2003), també es beneficia de la presència de sòls tous fàcilment excavables a bona part de l'entorn de les Gavarres. Per contra, el senglar, tot i ser abundant arreu de la província de Girona, no ha estat observat al mosaic agroforestal de les Gavarres amb l'elevada freqüència en que ha aparegut a masses forestals com la Serralada Transversal (Salvador 2011) o l'Alta Garrotxa (Salvador 2010).

Pel que fa a la comunitat de carnívors, resulta destacable la clara prevalència de la geneta sobre el gorjablanc, anàloga a l'observada a les planes costaneres del Baix Ter (Salvador et al. 2016) i l'Alt Empordà (Salvador 2017) i inversa a l'observada en massissos de la província amb climatologia més severa (Salvador 2010, 2011). Aquest patró encaixa amb la teoria que postula que la fagina tolera temperatures hivernals més baixes i se circumscriu a zones amb cobertura forestal contínua, mentre que la geneta prospera en zones de clima suau i pot ocupar zones agrícoles amb un mínim de cobertura arbòria (Ruiz-Olmo i López-Martín 2007, Torres et al. 2009, Salvador 2010).

Tanmateix, el tret distintiu més característic de la comunitat de carnívors estudiada és la presència de mustèlids rars i de distribució lligada a la presència de masses d'aigua (llúdriga, visó, turó i mostela), explicada continuació. Per a la resta d'espècies, cinètiques o considerades d'interès en un moment donat, aquest estudi estableix una base de referència replicable per analitzar l'evolució de les seves poblacions a l'entorn de les Gavarres.

### 4.2 EL TURÓ EUROPEU

Dins l'àrea d'estudi, les zones de mosaic agroforestal on s'ha detectat conill (fig. 6) són les mateixes zones on el turó europeu ha estat detectat durant la darrera dècada (fig. 5). Aquesta coincidència reforça la teoria que postula que els factors que en major mesura determinen la supervi-

vència actual de l'espècie a Catalunya són a) l'abundància de conill b) la preservació d'un paisatge agrícola en mosaic i c) la proximitat de masses d'aigua, sovint temporànies (Salvador et al. 2017). En base a aquests supòsits, el cor del massís no constitueix un hàbitat favorable per a l'espècie, tot i que cal assenyalar que l'espècie ha estat fotografiada a còrrecs situats al cor de grans masses forestals de caducifolis i suros de la serra de l'Albera (Salvador 2017).

Actualment s'han identificat tres vies de penetració de l'espècie des de la població que ocupa el Baix Ter cap al nord del massís de les Gavarres:

1. A Sant Joan de Mollet i municipis veïns s'han recollit cites d'atropellaments de turó, però l'antiguitat de les cites fa pensar que actualment l'espècie probablement no hi manté un nucli actiu. L'abundància del visó americà a la zona, propiciada per la proximitat al riu Ter i l'existència d'una densa xarxa de canals de regadiu, probablement dificulti o impedeixi el reestabliment del turó.

2. A Torrent i Regencós, en canvi, s'han atropellat individus recentment. Al nord d'aquests municipis, el turó apareix amb relativa freqüència i, per tant, Torrent i el nord del municipi de Palafrugell constitueixen una àrea d'expansió natural per a l'espècie. El grau de sequedat i temporalitat de les rieres que el travessen no és propici per al visó, mentre que el conill pot ser-hi puntualment abundant. Tanmateix, la pressió cinegètica a la que està sotmès el lagomorf i altres factors derivats de l'elevada pressió humana que suporta la zona, com la densitat del trànsit rodat, podrien jugar en contra de l'expansió del turó.

3. L'únic nucli establert a l'entorn immediat de les Gavarres s'ha localitzat al pla de Cruïlles, al tram de riu Daró aigües amunt de la Bisbal d'Empordà. Aquesta zona sustenta una comunitat d'amfibis diversa i abundant i una densitat important de conill, dos dels recursos tròfics claus per al turó europeu (Lodé 1997). Aquesta abundància probablement permet que, de moment, turó i visó americà ocupin la zona en simpatria, competint pels mateixos recursos. Aquesta competència pot veure's agreujada per la presència en aquest tram del riu Daró de la llúdriga, de manera directa perquè hi consumeix una quantitat significativa d'amfibis, però també indirecta, ja que la llúdriga desplaça parcialment al visó de la massa d'aigua (Bonesi et al. 2004), obligant-lo a explotar amb major intensitat els recursos de la franja de vegetació ripària adjacent (Bonesi et al. 2004, Harrington et al. 2009) i, per tant, allunyant encara més el turó d'ella. Així, a fi de garantir la supervivència d'aquest nucli i afavorir la seva expansió, es recomana reduir o eliminar les poblacions de visó americà dels trams mig i alt del riu Daró mitjançant campanyes intenses de descastament, que podrien fer-se extensives a la totalitat d'aquest curs fluvial. L'extensió de trams eixuts, que ajuden a concentrar la presència de visó en punts concrets, i importància del riu com a connector que travessa el principal nucli poblacional de turó romanent a Catalunya així ho aconsellen. Al vessant sud de les Gavarres no s'ha fotografiat ni s'han recollit cites de l'espècie. L'existència d'una població de turó a la plana de la Selva de la que es van deixar de recollir cites deu anys enrera feia pensar que existia la possibilitat de que alguns individus haguessin

abandonat les zones humides de la plana, actualment ocupades per elevades densitats de visó americà, i haguessin trobat refugi a cotes més altes. La manca de cites actuals i històriques, tanmateix, posen de manifest que les condicions ecològiques que imperen en aquesta part del massís potser no són les adequades per a l'establiment del turó.

### 4.3 LA LLÚDRIGA

Actualment la llúdriga es troba ben establerta arreu del nord-est de Catalunya, ocupant de forma estable totes les masses d'aigua amb hàbitats i recursos tròfics adequats: els grans cursos fluvials permanents i també la major part d'estanys, xarxes de recs, i zones humides de terra baixa. Des d'aquests ambients, la seva incursió cap a altres tipus de masses d'aigua, com ara cursos mediterranis amb fort estiatge o basses de regadiu aïllades, és recurrent. Això explica l'aparició, regular o esporàdica, en funció del sector, d'aquest mamífer aquàtic a tots els vessants de les Gavarres, per bé que en general es veu limitada als fons de les valls, o al llarg dels cursos fluvials de major entitat, com és el cas del riu Daró.

La persistent sequera que ha afectat la zona durant el període d'estudi probablement ha contingut l'expansió de les abundants poblacions de la terra baixa cap als cursos d'aigua originats al massís. El caràcter estacional i discontinu d'aquestes rieres ha estat accentuat i, per tant, han esdevingut hàbitats encara més extrems per a una espècie marcadament semiaquàtica. No obstant, resulta obvi que la pressió demogràfica existeix i que en cas d'encadenar-se un període de pluges relativament estable, l'espècie podria augmentar considerablement la seva actual àrea de distribució al massís. En aquest sentit, ja s'han identificat individus ocupant hàbitats com el tram alt del Rissec, que podria ser definit com a subòptim per a l'espècie, i punts tan allunyats d'altres masses d'aigua permanents com el parc dels Estanys de Platja d'Aro.

En aquests hàbitats subòptims, probablement colonitzats per individus subadults a la recerca d'un territori, la presència de l'espècie sembla determinada per la disponibilitat del cranc roig americà com a principal recurs tròfic (el cas del curs alt del Rissec i de la riera de Gotarra). Tanmateix, al tram mig del riu Daró s'ha observat que els amfibis constitueixen una part molt important de la dieta de la llúdriga, sobretot a l'hivern. Aquest és un tret diferencial molt interessant que s'explica per la qualitat ecològica d'aquest tram de riu, capaç de suportar una diversitat i abundància d'amfibis inusualment elevades en un marc de regressió generalitzada, però que també posa de manifest la plasticitat ecològica de la llúdriga en un escenari d'expansió demogràfica.

La fauna aquàtica de Gavarres ja ha estat ben descrita en treballs anteriors. Els resultats obtinguts en el mostreig paral·lel fet en el marc d'aquest treball no aporten noves dades rellevants, ni pel que fa a la composició del poblament ni a la seva tendència. En tot cas, convé remarcar que segueix confirmant-se una tendència de progressiu declivi de la fauna estrictament aquàtica al riu Daró, on tanmateix s'hi conserven les millors poblacions de peixos autòctons del Baix Empordà, i també un dels millors poblaments fluvials d'amfibis. Els peixos, sobretot, es veuen cada cop més limitats per uns estiatges cada cop més severs i perllongats. Això està fent disminuir els seus estocs arreu, i alhora fa disminuir la talla mitjana del conjunt del poblament, i en definitiva del recurs tròfic de la llúdriga. L'espínós (*Gasterosteus aculeatus*), una espècie amenaçada que manté al Daró

una de les dues millors poblacions del vessant mediterrani ibèric és l'element més destacable del poblament de peixos del Daró i també de les rieres del vessant de l'Onyar. De fet, és l'espècie més abundant actualment a moltes de les rieres de les Gavarres, tot i que probablement no és el peix més consumit per la llúdriga, ja que sembla preferir els ciprínids i altres peixos de major talla, per bé que això s'haurà de confirmar amb un anàlisi més detallat dels continguts de les femtes analitzades – arribant fins a nivell específic –, encara pendent.

#### 4.4 EL VISÓ AMERICÀ

De la mateixa manera que en el cas de la llúdriga, es pot considerar que l'ocupació dels hàbitats favorables disponibles a l'àrea d'estudi per part del visó americà ha estat complerta. Des de la seva arribada a la zona, als voltants del tombant de segle, aquesta espècie invasora ha colonitzat la gran majoria de masses d'aigua permanents de l'entorn de les Gavarres a partir de poblacions plenament consolidades als rius Ter i Onyar i als canals i aiguamolls del Baix Ter. No obstant, mentre en punts de les planes de la Selva, Baix Ter i Alt Empordà el visó ha estat fotografiat a certa distància de les masses d'aigua permanents, en enfilarnos pel massís, la presència de l'espècie va quedant més limitada a l'entorn immediat dels cursos fluvials, accentuant-se el seu caràcter semiaquàtic. La preponderància de les formacions vegetals xeròfiles al massís probablement no propicien la seva expansió més enllà de les estretes franges de vegetació de ribera. En aquest sentit, cal destacar la presència de l'espècie al tram alt del riu Daró, on el riu corre engorjat sobre substrats durs que amb prou feines permeten el desenvolupament de la vegetació de ribera. En aquestes condicions el cranc roig americà, un dels components principals de la dieta del visó americà arreu (Melero et al. 2008), és escàs i l'espècie podria augmentar el grau de depredació sobre els amfibis, tal com suggereix la troballa de restes de gripau comú (*Bufo bufo*) devorats pel visó en aquest tram de riu.

A la major part de rieres seques prospectades, en unes condicions agreujades per la sequera patida durant el període d'estudi i sobre substrats rocosos que sovint no permeten el desenvolupament de vegetació higròfila, el visó americà hi és absent o molt escàs. Per tant, a l'entorn de les Gavarres cal circumscriure la problemàtica que la presència d'aquesta espècie invasora comporta als cursos fluvials d'aigües permanents de les cotes més baixes, amb l'excepció del tram alt del Daró. En aquests ambients, la major problemàtica detectada per aquest estudi és la competència i potencial desplaçament del nucli de turó detectat aigües amunt de la Bisbal per part del visó americà, comentat en l'apartat anterior. Gràcies a la seva major mida corporal, la llúdriga preval sobre el visó americà quan es troben en simpatria (Bonesi i Macdonald 2004) i, per tant, es veu poc afectada per la seva presència.

#### 4.5 LA MOSTELA

Actualment no s'ha descrit un mètode fiable per determinar la presència i estimar l'abundància relativa de la mostela al camp. La recopilació de cites és l'única alternativa disponible, amb les limitacions i biaixos que aquest mètode comporta. En base a la informació recopilada, l'espècie s'estén per bona part de l'entorn de les Gavarres. No obstant, cal assenyalar que a l'interior del massís, les dues mosteles citades (fig. 9) van ser observades a masos i estables, ambients huma-

nitzats descrits com a favorables per a l'espècie per la seva abundància de rossegadors (Palazón 2012), però no dins la massa forestal. Les dues mosteles fotografiades i la major part de les observades han estat detectades a zones agrícoles de regadiu o directament a la llera de rius i canals, posant de manifest la seva documentada (Ruiz-Olmo 1995, Palazón 2012) preferència per les zones humides i pels paisatges agrícoles seminaturalitzats.

La percepció generalitzada entre els informadors consultats de que l'espècie s'ha rarificat abruptament durant la darrera dècada confirma la tendència descrita a tot Catalunya, que ha comportat la declaració de la mostela com a espècie "vulnerable" al Catàleg de Fauna Amenaçada de Catalunya. Tractant-se d'un carnívor que habita ecosistemes agraris ben conservats i zones humides i que depèn de forma molt directa de les densitats de micromamífers (Palazón 2012, Salvador 2017), els paral·lelismes entre la situació del turó i la mostela resulten evidents (Salvador et al. 2016, 2017). La mostela per una banda està patint els canvis en el paisatge agrari que la industrialització del sector comporta, traduïts en una menor disponibilitat de refugis i en densitats més baixes de micromamífers, també afectats per l'ús generalitzat de rodenticides, i per l'altra també es veu directament afectat per la invasió del visó americà que competeix amb la mostela tant a nivell espacial com tròfic, tal com posa de manifest la taula 3. En aquest sentit, és d'esperar que les actuacions destinades a millorar la situació del turó i propiciar la seva recuperació, a la vegada revertirien positivament en les poblacions de mostela.

El fet de que històricament a les planes i zones humides del Baix Ter, Empordà i la Selva s'hi hagin citat les majors abundàncies de turó (Palazón et al. 2010) i mostela (Ruiz-Olmo 1995) de Catalunya i que actualment aquestes planes sustentin elevades densitats de visó americà posa de manifest el grau de solapament dels requeriments ecològics d'aquestes espècies. Malgrat que l'interior del massís pugui no reunir les condicions requerides per aquests mustèlids, les zones de transició entre el massís i les planes sí podrien actuar com a refugis des dels que iniciar projectes de recuperació dels mustèlids autòctons amenaçats. La seva posició geogràfica, el bon estat de conservació del seu mosaic agroforestal i el fet de que resulta més fàcil erradicar el visó americà de les capçaleres dels rius que dels seus trams baixos són factors que ajudarien a l'èxit d'aquestes actuacions.





## 5. AGRAÏMENTS

Aquest treball ha estat finançat pel XXV premi Joan Xirgo, atorgat pel Consorci de les Gavarres. Volem agrair la col·laboració dels Agents Rurals del Baix Empordà, Josep Maria Bas, Oriol Granyer, Luís i Bernat Zamora, Pau Sánchez i Nil Albacete, que han cedit desinteressadament cites i dades faunístiques de gran interès per a aquest estudi.



## 6. REFERÈNCIES

Bonesi L, Macdonald DW. 2004. Differential habitat use promotes sustainable coexistence between the specialist otter and the generalist mink. *Oikos* 106: 509-519.

Bonesi L, Chanin P, Macdonald DW. 2004. Competition between Eurasian otter *Lutra lutra* and American mink *Mustela vison* probed by niche shift. *Oikos* 106: 19-26. Borràs A, Junyent F. 1993. Vertebrats de la Catalunya Central. Regió 7, edicions Intercomarcals. Manresa.

Ceña A, Ceña JC. 2014. Visión europeo *Mustela lutreola* (Linnaeus, 1761) y visión americano Neovison vison (Schreber, 1777). A: Calzada J, Clavero M, Fernández A (eds). *Guía virtual de los indicios de los mamíferos de la Península Ibérica, Islas Baleares y Canarias*. Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Mamíferos (SECEM). <http://www.secem.es/guiadeindiciosmamiferos/> Downloaded on "05/11/2016".

Clavero M, Prenda J, Delibes M. 2003. Trophic diversity of the otter (*Lutra lutra* L.) in temperate and Mediterranean freshwater habitats. *Journal of Biogeography* 30: 761-769.

Clavero M, Prenda J, Delibes M. 2004. Influence of spatial heterogeneity on coastal otter (*Lutra lutra*) prey consumption. *Annales Zoologici Fennici* 41: 551-561.

Clavero M, Prenda J, Delibes M. 2006. Seasonal use of coastal resources by otters: comparing sandy and rocky stretches. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 66: 387-394.

González-Esteban J, Villate I, Irizar I. 2004. Assessing camera traps for surveying the European mink, *Mustela lutreola* (Linnaeus, 1761), distribution. *European Journal of Wildlife Research* 50: 33-36.

Gosálbez J, Grabulosa I, Félix J, Götzens G, López-Fuster MJ, Ruiz S. 1987. Els mamífers de l'Empordà. En: Els sistemes naturals de l'Empordà, Ketres Ed., Barcelona.

Grupo de Carnívoros Terrestres de la SECEM. 2001. Distribución y estatus del turón *Mustela putorius* en España: un análisis basado en encuestas. *Galemys* 13: 39-61.

Harrington LA, Harrington AL, MacDonald DW. 2008. Distinguishing tracks of mink *Mustela vison* and polecat *Mustela putorius*. *European Journal of Wildlife Research* 54: 367-371.

Harrington LA, Harrington AL, Yamaguchi N, Thom MD, Ferreras P, Windham TR, Macdonald DW. 2009. The impact of native competitors on an alien invasive: temporal niche shifts to avoid interspecific aggression? *Ecology* 90: 1207-1216.

Hernández I, Rodríguez JD. 1995. Toixó o teixó. A: Ruiz-Olmo J i Aguilar A. (eds) *Els Grans Mamífers de Catalunya i Andorra*. Lynx Edicions, Barcelona.

IUCN/SSC. 2013. Guidelines for reintroductions and other conservation translocations. Version 1.0. Gland, Switzerland: IUCN Species Survival Commission. 57pp.

Lodé T. 1994. Environmental factors influencing habitat exploitation by the polecat *Mustela putorius* in western France. *Journal of Zoology* 234: 75-88.

- Lodé T. 1997. Trophic status and feeding habits of the European polecat *Mustela putorius* L. 1758. *Mammal Review* 27: 177-184.
- Mackenzie DI, Royle JA. 2005. Designing occupancy studies: general advice and allocating survey effort. *Journal of Applied Ecology* 42: 1105-1114.
- Melero Y, Palazón S, Bonesi L, Gosálbez J. 2008. Feeding habits of three sympatric mammals in NE Spain: the American mink, the spotted genet and the Eurasian otter. *Acta Theriologica* 53: 263-273.
- Mestre FM, Ferreira JP, Mira A. 2007. Modelling the distribution of the polecat *Mustela putorius* in a Mediterranean agricultural landscape. *Révue Ecologie-Terre et vie* 62: 35-47.
- Palazón S. 2012. Comadreja - *Mustela nivalis*. A: Salvador A, Cassinello J (Eds) *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Museo Natural de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>
- Palazón S, Pérez M, Batet A, Arjona L, Rafart E, Malo C, Ruiz-Olmo J. 2010. Situación actual y evolución de la población de turón (*Mustela putorius* L., 1758) en Catalunya: 1950-2008. *Galemys* 22: 91-112.
- Palomo LJ, Gisbert J, Blanco JC. 2007. *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad - SECEM, Madrid, 588 pp.
- Prenda J, Freitas D, Santos-Reis M, Collares-Pereira MJ. 1997. Guía para la identificación de restos óseos pertenecientes a algunos peces comunes en las aguas continentales de la Península Ibérica para el estudio de la dieta de depredadores ictiófagos. *Doñana Acta Vertebrata* 24:155-180.
- Ruiz-Olmo J. 1995. *Mustela*. A: Ruiz-Olmo J i Aguilar A. (eds) *Els Grans Mamífers de Catalunya i Andorra*. Lynx Edicions, Barcelona.
- Ruiz-Olmo J. 2001. Pla de conservació de la llúdriga a Catalunya: biologia i conservació. Documents dels Quaderns de Medi Ambient, 6. 145 pp.
- Ruiz-Olmo J, Aguilar A. 1995. *Els grans mamífers de Catalunya i Andorra*. Lynx Edicions, Barcelona. 246 pp.
- Saavedra D. 2006. El retorn de la llúdriga. Història de la reintroducció de la llúdriga als Aiguamolls de l'Empordà i conques dels rius Muga i Fluvià. Manuals tècnics i pràctics de la Fundació Territori i Paisatge. 110 pp.
- Salvador S. 2010. Caracterització de la comunitat de carnívors de l'Alta Garrotxa mitjançant el trampeig fotogràfic. Ajuntament d'Olot i Museu dels Volcans, Olot. 40 pp.
- Salvador S. 2011. Estudi de la distribució dels carnívors a la muntanya del Pla de l'Estany mitjançant el trampeig fotogràfic. Centre d'Estudis Comarcals de Banyoles. Informe inèdit. 32 pp.
- Salvador S. 2017. Distribució i caracterització ecològica de les poblacions relictas de turó (*Mustela putorius*) a Catalunya. Generalitat de 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.

Torre I, Ribas A, Arrizabalaga A. 2009. Estudio de la Comunidad de Carnívoros del P.N. del Montseny (Catalunya) mediante Trampeo Fotográfico. *Galemys* 21:165-180.

Virgós E. 2007. *Mustela putorius* Linnaeus, 1758. Pp: 294-296. En: L. J. Palomo, J. Gisbert y J. C. Blanco (eds). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SECEM, Madrid.

Virgós E, Cabezas-Díaz S, Malo A, Lozano J, López-Huertas D. 2003. Factors shaping European rabbit abundance. *Acta theriologica* 48: 113-122.

Zamora B, Sánchez P. 2015. La Fauna dels nostres boscos. Treball Mestre Sagrera. Escola Pi verd de Palafrugell.



# ANNEXES

**Annex 1.** Espècies de mamífers capturades durant les campanyes de fototrampeig.

Ordre CARNIVORA	NOM COMÚ	ABREVIATURA
Mustelidae		
• <i>Mustela putorius</i>	turó, fura de bosc	MPU
• <i>Mustela nivalis</i>	mostela	MNI
• <i>Neovison vison</i>	visó americà	NVI
• <i>Martes foina</i>	fagina, gorjablanc	MFO
• <i>Meles meles</i>	teixó	MME
• <i>Lutra lutra</i>	llúdriga	LLU
Canidae		
• <i>Vulpes vulpes</i>	guilla, guineu	VVU
• <i>Canis familiaris</i>	gos	CFA
Viverridae		
• <i>Genetta genetta</i>	geneta, gat mesquer	GGE
Felidae		
• <i>Felis catus</i>	gat domèstic	FCA
Ordre ARTIODACTYLA (Ungulats)		
Suidae		
• <i>Sus scrofa</i>	senglar	SSC
Ordre EULIPOTYPHILA		
Erinaceidae		
• <i>Erinaceus europaeus</i>	eriçó fosc	EEU
Ordre RODENTIA		
Muridae		
• <i>Rattus sp.</i>	rata	RRA
• <i>Apodemus sylvaticus</i>	ratolí de bosc	ASY
Sciuridae		
• <i>Sciurus vulgaris</i>	esquirol	SVU
Ordre LAGOMORPHA		
Leporidae		
• <i>Oryctolagus cuniculus</i>	conill de bosc	OCU
• <i>Lepus europaeus</i>	llebre	LEU

**Annex 2.** Imatges de les espècies de mustèlids d'interès obtingudes durant l'estudi.



**Fig.1.** Turó europeu (*M. putorius*) capturat als afores de la Bisbal d'Empordà l'any 2016 (a dalt) i atropellat en el mateix municipi un any més tard (dreta). Font: Agents Rurals del Baix Empordà.



**Fig.2.** Detall de dos turons capturats mitjançant el trampeig fotogràfic als municipi de Palau-Sator (esquerra) i Forallac (dreta). Font: pròpia.





BUSHNELL

12.04.2015 15:56:41



Bushnell

01-01-2011 09:06:02

**Fig.3.** Visons americans (*Neovison vison*) capturats a la riera de Rifós (Flaçà) i al tram alt del riu Daró (Sant Sadurní de l'Heura) per trampes fotogràfiques. Font: pròpia.



**Fig.4.** Llúdrigues (*Lutra lutra*) capturades a la riera de Rifós (Flaçà) i al Rissec (Monells) per trampes fotogràfiques. Font; pròpia.



**Fig.5.** Mostela (*Mustela nivalis*) capturada al municipi de Palau-Sator mitjançant el trampeig fotogràfic. Font: pròpia.



Consorci  
Gavarres



Diputació de Girona



Generalitat de Catalunya  
**Departament d'Acció Climàtica,  
Alimentació i Agenda Rural**