

# SEGUIMENT DE LES POBLACIONS DEL TÒTIL I ALTRES AMFIBIS DE MANRESA

2019



FERRAN FITÓ GASOL  
9 DE DESEMBRE DE 2019

Amb col·laboració de:



Ajuntament  
de Manresa



Societat Catalana  
d'Herpetologia

## Agraïments

---

Vull donar especial reconeixement a les següents persones i entitats, sense les quals aquest treball no hauria estat possible:

En Krishna Sevillà per donar-me a conèixer les poblacions urbanes de tòtil a Manresa i encendre l'espurna de curiositat que ha portat a fer aquest treball.

En Jordi Riera pel seu compromís i les nombroses dades d'atropellaments que ha aportat en bases de dades públiques.

En Jordi Calaf, en Noel Caparroz, en Nando Loras i l'Arnau López per la seva col·laboració voluntària en aquest projecte.

A tots els participants de la Nit dels Amfibis, sense els quals molts llocs haurien quedat inexplorats.

A tots els propietaris que m'han benvingut a casa seva pel seu compromís en la conservació i estudi dels amfibis.

En Iago Pérez i la junta de la Societat Catalana d'Herpetologia pel seu coneixement i l'imprescindible assessorament tècnic que m'han proporcionat.

En Pol Huguet, regidor de medi ambient i l'Alba Alsina, tècnica de medi ambient i l'Ajuntament de Manresa per l'interès genuí, el seu suport durant aquest projecte, el compromís en la conservació de la natura i el finançament total d'aquest projecte.

En Jaume Torras i Meandre pel seu suport incondicional en la difusió de les activitats i el compromís en la conservació de la natura.

En Florenci Vallès, en Jordi Badia, l'Oriol Oms i la delegació del Bages de l'Institució Catalana d'Història Natural pel seu assessorament, el seu coneixement del territori i per portar-me als racons més magnífics de Manresa.

A tots els observadors anònims que altruïstament comparteixen les seves dades públicament i a l'Institut Català d'Ornitologia per dirigir el projecte Ornitho.cat.

A la Generalitat de Catalunya per concedir-me l'autorització de captura de fauna salvatge.

# Índex

Feu ctrl + clic per accedir l'apartat desitjat

Agraïments.....	1
Resum tècnic.....	4
Motivació.....	5
Introducció.....	5
Biologia.....	5
Serveis ecològics.....	6
Conservació.....	6
Principals amenaces.....	7
Catalunya.....	8
Bages.....	8
Espècies al Bages.....	9
Objectius.....	10
El projecte de seguiment.....	11
Zona d'estudi.....	11
Època de mostreig.....	11
Etapas i metodologia.....	12
Calendari.....	13
Notes metodològiques.....	13
Resultats.....	15
Abundància relativa i diversitat.....	15
Espècies detectades.....	16
Distribució dels amfibis a Manresa.....	18
Fenologia.....	21
Paràmetres ambientals.....	21
Mortalitat.....	23
Discussió i conclusions.....	24
Recomanacions.....	28
Referències.....	32
Apèndix 1.- Metodologia.....	34
Caracterització punts d'aigua i mesura de paràmetres ambientals.....	34
Censos nocturns.....	34
Mostreig diürn d'amfibis.....	35
Apèndix 2. Localització dels punts censats.....	37
Apèndix 3. Abundàncies dels amfibis a Manresa.....	38

Apèndix 4. Taula-resum Nit dels Amfibis .....39

## Resum tècnic

---

Aquest projecte pretén determinar l'estat actual de les poblacions reproductores d'amfibis en els ambients aquàtics del voltant de Manresa, proporcionant una base sòlida de coneixement que doni suport a les decisions ambientals. També pretén donar a conèixer el patrimoni natural de Manresa als seus ciutadans, organitzant jornades participatives de divulgació i exploració visual i auditiva dels punts d'aigua de la ciutat i entorns naturals.

S'ha fet una selecció dels punts d'aigua on s'han fet censos d'amfibis i s'han mesurat els paràmetres biòtics i abiòtics. De 135 punts avaluats com a aptes per a la vida amfibia, 83 han estat explorats per mitjà de censos i mostrejos. També s'ha organitzat una Nit dels Amfibis, una sessió formativa i participativa en que els assistents van realitzar censos per tot el municipi en petits grups. Els resultats s'han complementat amb bases de dades públiques i observacions històriques.

Es conclou que hi ha 8 espècies al municipi i queda demostrat que ni el gripau d'esperons ni el gripauet de punts han desaparegut del municipi, ambdós retrobats 24 anys després de les últimes observacions publicades. El gripau d'esperons però compta amb una situació fràgil, amb només una població detectada. També s'ha demostrat que la població urbana de tòtil a Manresa-Baixador és relativament abundant i s'ha descobert una nova població urbana de reineta darrere la Fàbrica Nova.

En aquest projecte es publica per primera vegada la presència de *Pelophylax grafi* a Manresa i queda per demostrar-hi amb certesa la molt obviada presència de la granota verda (*Pelophylax perezi*).

Al 75% dels llocs s'hi ha detectat 3.5 individus/visita o menys. En només 3 dels llocs (4% del total) s'han detectat més de dues espècies. En 56 % dels llocs es van registrar valors de conductivitat elèctrica superiors a 1000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  i es poden considerar aigües altament mineralitzades. Aquests valors alts podrien indicar impactes ambientals com erosió, salinització, escorrentia d'aigües superficials o infiltració de nutrients agrícoles i urbans. S'ha calculat una xifra de 21.6 atropellaments/km en 4 anys entre el pont del Suanya i Can Servitge.

Si bé la biodiversitat a nivell municipal és elevada, a nivell local predominen abundàncies i diversitats molt baixes i la qualitat ambiental es troba en un estat subòptim.

## Motivació

---

Les poblacions d'amfibis són elements clau en els processos dels ecosistemes on viuen. Malauradament a dia d'avui estan patint un declivi mundial i són els animals més amenaçats del planeta. A la comarca del Bages el coneixement dels amfibis és escàs i dispers, fet que dificulta una avaluació objectiva del seu estat i una presa de decisions de conservació eficaç. L'estudi de les poblacions d'amfibis a Manresa ens permetrà conèixer quines espècies hi ha, on es troben i quin és el seu estat de conservació, el qual pot ser una eina per regular i millorar la qualitat del nostre entorn natural. Aquest estudi és molt important, especialment tenint present el Canvi Global. Monitoritzant les poblacions d'amfibis obtenim indicadors de la qualitat dels hàbitats i dels efectes del Canvi climàtic en els nostres paisatges. Aquesta monitorització permetrà fer decisions de conservació ben informades, destinant els recursos i les mesures de conservació de forma eficient a aquelles espècies i àrees més vulnerables. Una població d'amfibis sana i diversa crearà un patrimoni natural ric pels nostres conciutadans, ens guiarà en la gestió de les zones verdes, ens indicarà una qualitat òptima dels nostres hàbitats, una major resiliència enfront el canvi climàtic i contribuirà a la regulació dels mosquits i malalties emergents que s'estan introduint a Europa.

## Introducció

---

El tòtil ha inspirat aquest projecte. En els darrers anys hem detectat diversos nuclis poblacionals aïllats a diversos punts dins la ciutat de Manresa. La absència d'aquestes poblacions tan òbvies en les bases de dades conegudes posa de manifest el desconeixement dels amfibis a la comarca.

Quins són els impactes més importants sobre els amfibis? Com podem saber quines poblacions necessiten mesures de conservació més urgentment? Mai s'ha fet un estudi exhaustiu de les distribucions i abundàncies relatives al Bages i per tant no en sabem la seva evolució temporal ni el seu estat de conservació.

Aquest projecte pretén determinar l'estat actual de les poblacions reproductores d'amfibis en els ambients aquàtics del voltant de Manresa, proporcionant una base sòlida de coneixement que doni suport a les decisions ambientals. S'ha fet una selecció dels punts d'aigua on s'han fet censos d'amfibis i s'han mesurat els paràmetres biòtics i abiòtics.

També pretén donar a conèixer el patrimoni natural de Manresa als seus ciutadans, organitzant jornades participatives de divulgació i exploració visual i auditiva dels punts d'aigua de la ciutat i entorns naturals.

## Biologia

Els amfibis tenen un cicle vital complex, en el qual passen part i a vegades tot el temps a terra, però alhora depenen fortament dels hàbitats aquàtics per pondre els seus ous gelatinosos i de microhàbitats humits per mantenir humida la seva delicada pell. El desenvolupament dels amfibis catalans sempre passa per una etapa de larva (o capgròs) aquàtica. Fins al moment de la metamorfosi, el capgròs depèn completament de la qualitat i la disponibilitat d'aliment de l'hàbitat aquàtic. Els capgrossos dels anurs (granotes i gripaus) s'alimenten principalment d'algues i detritus orgànics, mentre que les larves dels urodels (salamandres i tritons) cacen invertebrats minúsculs ja de ben petits.

## Serveis ecològics

Aquesta pell relativament permeable, els seus ous desprotegits per una closca i la seva vida bifàsica, han conduït a considerar aquests animals bioindicadors de la salut ambiental des de fa molts anys. Aquests trets els fan dependre de la qualitat tant dels hàbitats terrestres com dels aquàtics. De fet, algunes espècies requereixen hàbitats de gran qualitat per a la seva supervivència i reproducció, fet que permet considerar-los excel·lents **espècies paraigua** per a la gestió d'hàbitats. Conservar una espècie paraigua significa afavorir una gran diversitat d'altres espècies, que resulta en **hàbitats de gran qualitat**.

Els amfibis duen a terme **funcions importants dins els ecosistemes** on viuen. La seva activitat vital influeix directament en els processos de descomposició i el cicle dels nutrients. Amb el consum dels seus aliments són capaços de regular la producció primària dins els ecosistemes aquàtics. També regulen l'ecosistema a través de canvis dins la xarxa tròfica tant de les seves preses com dels depredadors que se n'alimenten.

Per una banda, són grans aliats en **reduir l'abundància de mosquits**, especialment en basses efímeres i zones perifluvials on altres depredadors aquàtics no arriben. No només se'n alimenten i competeixen pel mateix aliment que les larves de mosquit, sinó que la presència d'amfibis a l'aigua dissuadeix les femelles de mosquit de pondre-hi ous. S'ha demostrat que les poblacions d'amfibis són capaces de frenar la propagació de malalties portades per aquests mosquits. Un fet molt rellevant davant l'actual expansió del mosquit tigre (*Aedes albopictus*), i del mosquit *Aedes aegypti*, portadors de les últimes malalties emergents a Europa; el Chikungunya, la Febre Grogga i el virus del Zika (Hocking, Babbitt and Hocking, 2014).

Per altra banda, els amfibis són **preses preferides d'altres animals**, de manera que una població d'amfibis sana permet sostenir una major diversitat i abundància d'espècies en els rangs superiors de la cadena tròfica com ara la llúdriga, ocells aquàtics i rèptils.

Finalment, els amfibis i els ecosistemes on viuen també proporcionen serveis culturals i socials. Aquests serveis milloren la qualitat de vida dels ciutadans per exemple a través dels recursos educatius, recreatius, espirituals i estètics. En nombroses cultures les anques de granota són un plat apreciat des de l'antiguitat i els estudis més moderns investiguen com les salamandres regeneren les seves extremitats per fer-ho possible en humans. El rol dels amfibis en la cultura de les societats humanes queda ben plasmat en nombroses peces mitològiques, literàries i artístiques al llarg de la història.

Referències: (Baker *et al.*, 2011; Hocking, Babbitt and Hocking, 2014)

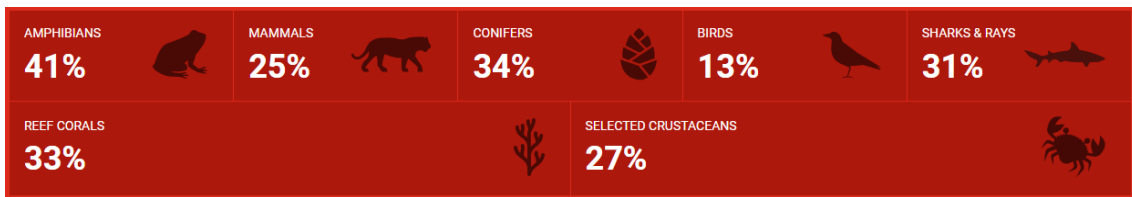
## Conservació

A causa del fort desenvolupament humà de l'últim segle, els hàbitats adients pels amfibis s'han degradat i desaparegut. També són molt preocupants les malalties que, escampades pels humans, estan exterminant poblacions i espècies senceres d'amfibis en àrees diverses del planeta, fins i tot on l'hàbitat està ben conservat i protegit d'activitats destructives.

Els amfibis són el **grup d'animals més amenaçats del món**. Actualment es parla d'un **declivi mundial** de les poblacions d'amfibis:

- El 41% dels amfibis del món estan amenaçats o extints, del 25 % no en tenim prou informació per saber-ho.
- 39 espècies d'amfibis s'han extingit del cert, possiblement 159.

- Almenys 42 % de totes les espècies pateixen una reducció constant de la població. Menys de l'1% estan en creixement.



Taula 1. Selecció dels grups més amenaçats del planeta (IUCN, 2018)

## Principals amenaces

La causa principal d'aquest declivi mundial és la **pèrdua d'hàbitat**, molt per sobre de les altres causes (vegeu Figura 1). La **contaminació** és la segona amenaça més important. Les **malalties emergents** escampades pels humans afecten a menys espècies, però causen davallades poblacionals molt intenses i sobtades allà on arriba, resultant en extincions molt ràpides. En comparació, la pèrdua d'hàbitat és un procés més gradual al qual es pot reaccionar amb estratègies com la creació, protecció i restauració d'habitats.

Un fet preocupant és que moltes espècies es troben en declivi i ni tan sols en sabem els motius.

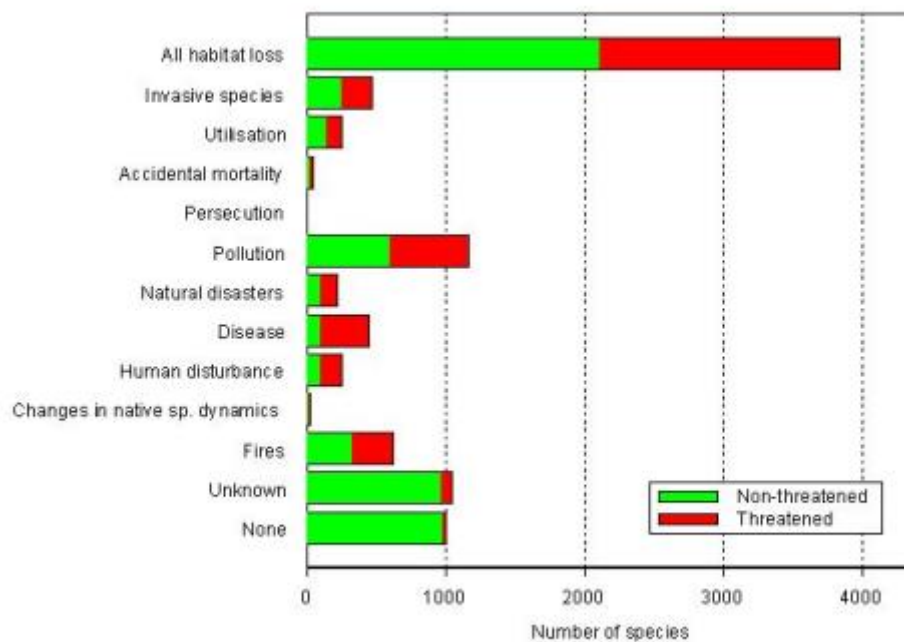


Figura 1. Amenaces més importants per a la conservació dels amfibis (IUCN, 2018). La longitud de les barres indica el nombre d'espècies a les quals afecta (verd: no amenaçades, vermell: amenaçades). Pèrdua d'hàbitat i contaminació són les més importants (Habitat loss, Pollution). Les malalties emergents (Disease) posen en perill a la major part de les espècies que infecten.



## Catalunya

La majoria de les espècies en declivi i de les extincions es produeixen als tròpics, sobretot als països de l'Amèrica llatina on la desforestació i degradació de l'hàbitat són intensíssimes.

Tot i això, fins i tot a Europa les espècies d'amfibis tan abundants com escasses han sofert canvis poblacionals importants durant la **segona meitat del segle XX**.

A principis de segle, els amfibis es beneficiaven de les basses i abeuradors rurals, que aleshores tenien una funció important. La major part s'han anat perdent i degradant com a resultat de l'**abandó de la vida rural**. Amb la **industrialització agrícola** l'aigua s'emmagatzema en dipòsits tancats i basses artificialitzades, inútils per a la vida aquàtica. La qualitat de l'hàbitat terrestre en zones agrícoles també ha disminuït. A mesura que les tecnologies agrícoles s'han desenvolupat, s'ha reduït la abundància i diversitat d'invertebrats als camps i la proporció de sòls empobrits ha crescut.

En una època de creixement descontrolat, on la consciència i coneixement sobre les funcions ecològiques era menor, nombroses basses i aiguamolls es van assecar per fer conreus i en altres es van aixecar infraestructures. Per exemple, les zones costaneres adients pel gripau d'esperons han desaparegut en ser àrees desitjades pels humans. A Catalunya, els rius van patir un greu episodi de **contaminació amb el creixement industrial** dels anys 50-70. En aquesta situació molts organismes lligats als hàbitats aquàtics van patir un fort retrocés a tot Europa.

Una amenaça important sobre els amfibis a Catalunya és la introducció i expansió de peixos i **espècies invasores**. Els **peixos**, que normalment troben el seu hàbitat en rius i rieres devoren els amfibis amb fruïció. Els humans hem alliberat peixos en basses i estanys on no serien capaços d'arribar pels seus propis mitjans, inutilitzant-los com a zones de cria pels amfibis. Un problema fortament agreujat amb la introducció del **cranc vermell americà**. Aquest cranc invasor és un veritable enemic per a la vida amfíbia, capaç de moure's per terra i colonitzar noves basses, destruint la qualitat dels hàbitats i depredant les postes i capgrossos. Més alarmant encara, aquest mateix any (Oficialdegui *et al.*, 2019) s'ha descobert que el cranc vermell transmet la quitridiomicosi, la malaltia emergent més devastadora que afecta als amfibis.

Amb el **fong assassí** ja present com a mínim al Vallès Oriental, Moianès, Ribera d'Ebre i Montsià i el canvi climàtic fent els estius més llargs i secs, la conservació dels amfibis a Catalunya pot esdevenir un repte.

Tot i la aparent importància d'aquests impactes, encara estem lluny d'entendre com funcionen a la Catalunya central. Sembla ser que les poblacions d'amfibis a Catalunya també han sofert un descens en les últimes dècades, però a l'actualitat no hi ha cap programa de seguiment regional que ho pugui assegurar o que ens n'indiqui la magnitud. Quins són els impactes més importants? Com podem saber quines poblacions necessiten mesures de conservació més urgentment? Si bé en els darrers anys han nascut algunes iniciatives de monitorització a nivell local i regional, el seguiment dels amfibis a Catalunya encara es caracteritza per l'absència de projectes de seguiment d'àmplia cobertura i a llarg termini.

## Bages

Al Bages, els hàbitats fluvials pateixen l'impacte de les **explotacions de sal** a Súria i Cardona, consolidades durant la primera meitat del segle XX. Encara avui la concentració de sal al riu Cardener es multiplica unes set vegades al seu pas per Súria (MontSalat, 2015). A aquesta reducció de la qualitat de l'aigua, s'afegeixen altres focus de **contaminació puntual** com el desbordaments d'aigües residuals de les ciutats i la infiltració de nutrients de les explotacions agrícoles.

La introducció de **peixos i espècies exòtiques** és recurrent, com ara les carpes al gorg de la font de les Tàpies, els silurs del Parc de l'Agulla i peixos, tortugues i cranc americà alliberats regularment a l'Aiguamoll de la Bòbila a Santpedor. A l'entorn de Manresa, la població de cranc americà és abundant i ben escampada.

Referències: (ICHN; *El Bages : aproximació al medi natural i humà de la comarca.*, 1980; Borràs *et al.*, 1993; Baker *et al.*, 2011; IUCN, 2018)

## Espècies al Bages

De totes aquestes pressions, no en podem saber amb certesa l'efecte sobre els amfibis. Al Bages, no tenim una idea clara de la distribució de totes les espècies. La major part de la informació és antiga i dispersa en diferents bases de dades. Moltes de les observacions no estan acompanyades de localitzacions precises, amb el qual tampoc sabem quins són els punts de reproducció ni la seva importància. Mai s'ha fet un estudi exhaustiu de les distribucions i abundàncies relatives al Bages i per tant **no en sabem la seva evolució temporal ni el seu estat de conservació**.

Les observacions esporàdiques del portal de ciència ciutadana Ornitho.cat, i la base de dades de la SCH indiquen que en els darrers 10 anys s'han detectat almenys **10 espècies**, de les quals 8 es troben sota diferents graus de protecció legal (Taula 3). D'aquestes, el gripau d'esperons, el tòtil, el gripau corredor, la reineta i el tritó verd presenten el major grau de protecció legal. **El gripau d'esperons i el tritó verd són les que es troben més amenaçades**. Aquests dos últims, juntament amb el gripauet de punts, són precisament els amfibis més desconeguts i menys detectats de la comarca (0, 1, 8 observacions a Ornitho.cat respectivament), a Manresa, les últimes observacions de gripauet de punts i de gripau d'esperons són de fa 24 anys (Llorente *et al.*, 1995).

La granota de Graf també ha estat detectada a la comarca. Es tracta d'una espècie d'origen híbrid tan sols descrita per a la ciència el 1995 i encara força desconeguda (0 observacions a Ornitho.cat, 1 observació a la Base de dades de la SCH a st. Llorenç del Munt).

El gripau corredor, la reineta, la granota verda i la salamandra, semblen més àmpliament distribuïdes i compten amb el major nombre d'observacions.

És força destacable **la situació del tòtil**, font d'inspiració d'aquest projecte. La majoria d'amfibis no són capaços de formar poblacions estables dins les ciutats, tot i que algunes espècies (Granota verda, tòtil i reineta sobretot) ho aconsegueixen amb una gestió adequada dels entorns verds dins el nucli urbà. Alguns exemples d'èxit són el parc de Vallparadís a Terrassa, El Laberint d'Horta i la Ciutadella a Barcelona. Vull donar especial reconeixement a en Krishna Sevillà, que al 2016 em va comunicar **la presència del tòtil dins Manresa, vora la Plaça 11 de setembre**, i observacions de fa uns 15 o 20 anys d'almenys dues espècies d'amfibis al Parc de Puigterra que vaig confirmar amb almenys 2 altres observadors, probablement tòtil i gripau corredor. Amb aquesta informació vaig parar més atenció i aviat vaig trobar la població vora a les vies de Manresa-Baixador i dues més vora la Seu. En cercar les bases de dades existents, no vaig trobar cap referència a aquestes poblacions tan òbvies, el que posa de manifest la pobresa del coneixement dels amfibis al Bages.

Nom Comú	TÀXON	Grau de protecció legal				Estat de conservació	
		Llei de protecció dels animals de Catalunya DL 2/2008	Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial RD 139/2011	Directiva Hàbitats 92/43/CEE	Conveni de Berna	Categoria IUCN a Espanya	Projecte Decret Catàleg de la fauna amenaçada de Catalunya
Gripau d'esperons	Pelobates cultripes	D	X	IV	II	NA	V
Tòtil	Alytes algmogavarii	D	X	IV	II	NA	
Gripau corredor	Epidalea calamita	D	X	IV	II	NA	
Reineta	Hyla meridionalis	D	X	IV	II	NA	
Tritó verd	Triturus marmoratus	D	X	IV	III	I	
Gripauet de punts	Pelodytes punctatus	D	X		III	NA	
Gripau comú	Bufo spinosus	D			III	NA	
Salamandra	Salamandra salamandra	D			III	NA	
Granota de Graf	Pelophylax kl. grafi				III	NA	
Granota verda	Pelophylax perezi				III	NA	

Taula 2. Espècies presents al Bages i els seu estat de protecció català, espanyol, europeu i internacional. Les espècies estan ordenades de més a menys protecció i de més a menys grau d'amença. Les diferents categories estan llistades en ordre decreixent de protecció: Llei de protecció dels animals (Catalunya) (C i D, categoria de l'espècie protegida); Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, Real Decreto 139/2011 (X: D'interès especial); i Directiva Hàbitats 92/43/CEE de la Comunitat Europea (II, IV i V indiquen els annexos respectius); Conveni de Berna (II:Protecció especial, III:Exlotació regulada). L'estat de conservació Espanyol i Català es mostren en Categories UICN (V, vulnerable; I, indeterminada; NA, no amenaçada).

## Objectius

Els objectius d'aquest projecte són:

- Adaptar una metodologia estandarditzada i senzilla a nivell local, que permeti el seguiment de les poblacions d'amfibis a llarg termini.
- Obtenir una imatge clara del màxim de poblacions d'amfibis en els entorns de Manresa i els punts de cria importants.
- Recollir dades de l'estat del medi que ajudin a interpretar les tendències de les poblacions d'amfibis.

- Proporcionar una base sòlida de coneixement sobre les poblacions d'amfibis a Manresa que serveixi de suport per a la presa de decisions en la ordenació i gestió de les zones verdes del Municipi.
- Proporcionar recursos informatius accessibles pels ciutadans i altres entitats d'estudi, fent-ne una part visible del ric patrimoni de la ciutat.
- Organitzar activitats participatives que converteixin als ciutadans en els propis actors de l'estudi i conservació de l'entorn natural, potenciant-ne la sostenibilitat al llarg del temps.

## El projecte de seguiment

Per satisfer aquestes necessitats, s'ha dut a terme el primer cens de les poblacions d'amfibis a Manresa, s'ha organitzat la Nit dels Amfibis (una jornada participativa d'exploració i presa de dades), s'han complementat els resultats amb les dades públiques del portal de ciència ciutadana Ornitho.cat i s'han comparat amb dades històriques del Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya (Ferrer, 2019) i de la base de dades de la Societat Catalana d'Herpetologia (SCH).

L'anàlisi de les dades d'aquest primer cens és de caire descriptiu. Tot i que s'han comentat i s'ha fet referència a algunes dades ambientals, no han estat analitzades en profunditat i s'ha d'anar en compte amb la interpretació d'aquestes valoracions.

### Zona d'estudi

La zona d'estudi es limita dins la ciutat de Manresa i per tot l'entorn natural dins els límits del municipi àrea (41,64km<sup>2</sup>). S'han censat 83 llocs diferents repartits per tot el municipi (2 punts / km<sup>2</sup>). Vegeu els punts censats a Apèndix 2 (No es mostra el punt on s'ha trobat el gripau d'esperons al tractar-se d'una espècie amenaçada).

### Època de mostreig

Els censos i mostrejos de les poblacions d'amfibis s'han dut a terme entre els mesos de Març i Abril de 2019, durant el màxim d'activitat reproductiva de la major part d'espècies (CSIC; Llorente *et al.*, 2006; Asociación Herpetológica Española, 2009).

La major part dels censos es concentren al mes d'abril, ja que gran part de l'esforç d'aquest primer cens es va destinar a trobar i avaluar punts d'aigua (Figura 2Figura 1).

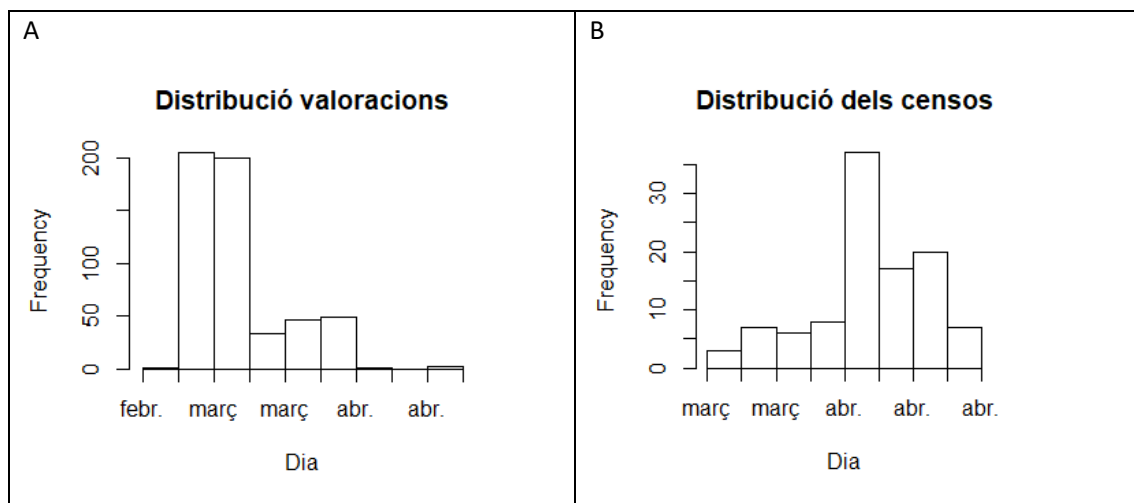


Figura 2.- Distribució de les valoracions de punts d'aigua (A) i els censos (B) al llarg de la campanya de mostreig

## Etapes i metodologia

Trobareu la metodologia de mostreig i valoració de punts d'aigua a l'Apèndix 1.

### 1. Inventari de punts d'aigua

- a. S'han generat punts de mostreig utilitzant QGIS (Sistema d'informació geogràfica) a partir dels mapes topogràfics de l'Institut Català de Cartografia. S'ha generat un punt de mostreig per cada cos d'aigua i un punt cada 700 metres en els cursos d'aigua.
- b. S'han identificat punts d'aigua addicionals, poblacions d'amfibis conegudes i observacions històriques d'amfibis:
  - i. Estudiant la literatura existent (Centre Excursionista de la Comarca de Bages, 1980; Borràs *et al.*, 1993; Llorente *et al.*, 1995).
  - ii. Contactant Meandre i la delegació del Bages de la Institució Catalana d'Història Natural.
  - iii. Durant la temporada de mostreig.En total, s'han generat 673 punts.
- c. El llistat de punts generat s'ha filtrat visualment amb QGIS per eliminar piscines i superfícies reflectants assignades com a punt d'aigua erròniament. Dels punts resultants se n'ha visitat el màxim per fer una avaluació in situ de la possibilitat de vida amfíbia i de les possibilitats de mostreig. S'han avaluat 513 punts d'aigua (per km<sup>2</sup>). D'aquests, 135 han resultat adequats per a la vida amfíbia.

### 2. Cens d'amfibis

#### a. Censos audio-visuals

S'han fet 105 censos auditius i visuals nocturns en 83 d'aquests punts. Aquests censos consistien en escoltes de 7 minuts, exploració visual dels entorns del punt de mostreig i presa de dades ambientals.

Ocasionalment s'han capturat individus de granotes verdes (*Pelophylax sp.*) al final del cens visual per determinar-ne l'espècie.

#### b. Mostreig detallat

He seleccionat 10 punts d'aigua repartits pel municipi on he fet un mostreig detallat amb el degut permís de captura de la Generalitat. Excepte en 2 casos, a cada punt s'han fet 2 mostrejos. En total s'han fet 18 mostrejos. A cada punt s'ha fet:

- i. Caracterització de factors biòtics i abiòtics del punt
- ii. Censos audio-visuals nocturns.
- iii. Mostrejos diürns de captura amb salabre i presa de dades biomètriques.
- iv. Presa de dades de paràmetres ambientals (morfologia, flora, fauna, temperatura, pH...)

#### c. Observacions puntuals

Totes les observacions d'amfibis fora de censos i mostrejos s'han entrat a la base de dades pública Ornitho.cat. Durant el transcurs del projecte he fet 36 observacions

puntuals d'amfibis trobats fora dels censos i fora els punts de mostreig. Alguns participants de la Nit dels Amfibis i col·laboradors voluntaris del projecte també van entrar observacions puntuals.

### 3. Participació ciutadana

- a. S'ha ofert la col·laboració de 3 estudiants de Batxillerat d'Instituts Manresans en els seus projectes de recerca. Finalment, 1 estudiant de l'Institut Lluís de Peguera ha respost i ha col·laborat en la presa de dades i les ha fet servir pel seu projecte.
- b. Es va organitzar la Nit dels Amfibis el 6 d'abril de 2019, una jornada de ciència ciutadana en les quals els participants van competir per explorar el màxim nombre de punts d'aigua duent-hi a terme el protocol de cens audio – visual i fent gravacions de so i fotos d'amfibis. En aquesta jornada hi van participar més de 46 persones que van censar 33 punts d'aigua. Vegeu la taula-resum de la Nit dels Amfibis a Apèndix 4.

### 4. Informe

- S'han comparat les dades obtingudes amb bases de dades públiques (Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya (Ferrer, 2019) i projecte Ornitho.cat (Institut Català d'Ornitologia, 2019)) i observacions històriques (base de dades SCH, (Centre Excursionista de la Comarca de Bages, 1980; Borràs *et al.*, 1993; Llorente *et al.*, 1995)).
- S'han analitzat les distribucions i detectabilitat de les diferents espècies.
- S'han revisat superficialment algunes dades de paràmetres ambientals.
- S'han elaborat propostes de gestió i conservació dels punts d'aigua del municipi.

## Calendari

	2019	G	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Preparació del projecte (mapes, bases de dades)		■	■										
Estudi del terreny		■	■	■									
Campanya de mostreig				■	■								
Jornades de voluntariat					■								
Anàlisi de dades i elaboració de l'informe											■	■	
Supervisió d'estudiants				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

## Notes metodològiques

### Nomenclatura

Per a facilitar la comprensió als lectors d'aquest treball s'ha fet ús recurrent dels noms populars de les espècies. En el cas de les granotes verdes (gènere *Pelophylax*) s'acompanya amb el nom científic per la possible confusió entre les nombroses referències a granotes verdes indeterminades (*Pelophylax sp.*), a la espècie granota de Graf (*P. grafi*) i a la espècie granota verda (*P. perezi*). En els

anàlisis, granotes verdes, granotes verdes indeterminades és sinònim de *Pelophylax sp.* i es refereixen al conjunt d'observacions dels 3 tàxons. S'ha fet servir "gripauet de punts" per a *Pelodytes punctatus* tot i que en algunes figures apareix indistintament com a granoteta de punts. Totes les referències a tòtil i tòtil comú fan referència a l'espècie recentment diferenciada "*Alytes almogavarii*" (Dufresnes and Martínez-Solano, 2019), que podria patir canvi de nom comú en el proper futur.

## Tractament de dades

Totes les dades de la campanya de mostreig i la Nit dels Amfibis s'han tractat conjuntament. Les dades de la Nit dels Amfibis es van revisar a la mateixa jornada revisant les fotos amb els components de cada grup. A cada grup hi havia almenys una persona amb experiència en el reconeixement d'amfibis. Després de la revisió es van considerar totes les espècies correctament identificades.

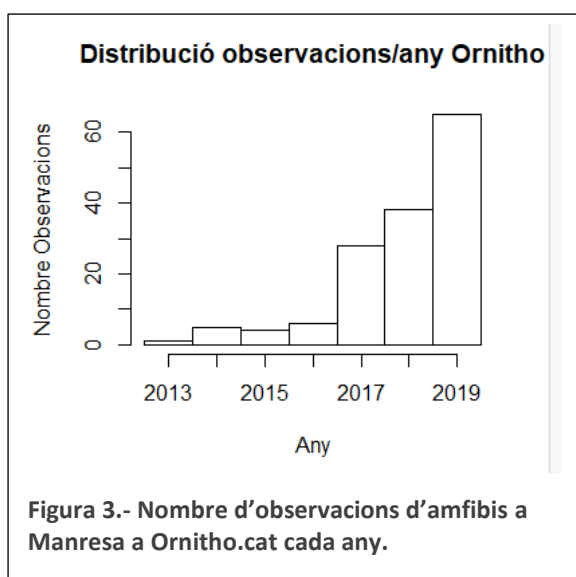
Al següent apartat s'analitza la detectabilitat i l'abundància relativa als censos, als llocs estudiats i per cada espècie:

**Detectabilitat:** nombre d'observacions, calculat comptant cada tipus d'observació (visual+auditiu+larves o postes) i cada espècie diferent. Per exemple; un cens amb

1 reineta audio 1gripau corredor audio 5 gripaus corredors vistos 1 capgros  
 =  
 4 observacions

**Abundància relativa:** Suma del nombre total d'individus detectats en un cens (visual+auditiu+larves o postes). Per exemple:

1 reineta audio 1gripau corredor audio 5 gripaus corredors vistos 1 capgros  
 =  
 8 individus



Les dades d'Ornitho han estat rebudes a dia 12-11-2019 i contenen totes les observacions d'amfibis al Bages registrades al sistema. Pels anàlisis i la cartografia s'han seleccionat només les observacions dins el terme municipal de Manresa. La observació més antiga és de 2013-10-04 i la major part d'observacions són recents (Figura 3), fetes a partir del 2017.

## Resultats

### Abundància relativa i diversitat

Dels 673 punts generats amb QGIS, se n'ha avaluat 513. D'aquests, 135 són adequats per a la vida amfíbia. S'han fet 18 mostrejos detallats a 10 llocs diferents. En aquests mostrejos s'han fet 15 observacions d'amfibis. S'ha fet un total de 105 Censos audiovisuals a 83 llocs diferents. S'han detectat amfibis a 40 llocs. S'han detectat evidències de reproducció (postes o larves) a 14 llocs. En 51% dels censos no s'ha detectat cap amfibi.

En aquests censos s'han fet 104 observacions d'amfibis de 7 espècies diferents i s'ha comptat un mínim de 826 individus detectats.

### Visites

La mitjana d'individus per cens és de 7.87, Tot i un màxim de 315 individus, en 51% de les visites no s'ha trobat cap amfibi i en el 75% s'han trobat menys de 5 individus.

Nombre d'individus per visita:

Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max.
0.000	0.000	0.000	7.867	4.000	315.000

El màxim d'espècies que s'han trobat en un mateix cens és de 4, amb una mitjana de 0,7 espècies per cens. En 75% dels censos no s'ha trobat més d'una espècie present.

Nombre d'espècies per visita

Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max.
0.0000	0.0000	0.0000	0.7048	1.0000	4.0000

### Llocs

Perquè no s'ha fet el mateix nombre de visites a tots els llocs, s'ha calculat la mitjana d'individus/cens de cada lloc visitat (Figura 4 A). En el 52% dels llocs no s'ha detectat cap amfibi i en la majoria dels restants se n'han detectat molt pocs. Al 75% dels llocs s'hi ha detectat 3.5 inds/visita o menys. Només 4 llocs tenen una mitjana superior a 20 inds/visita.

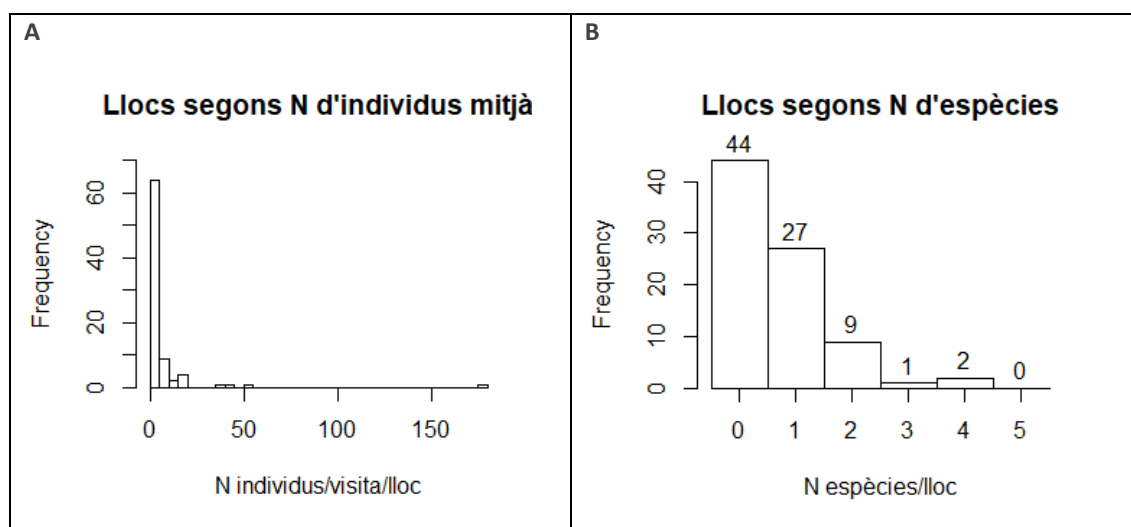


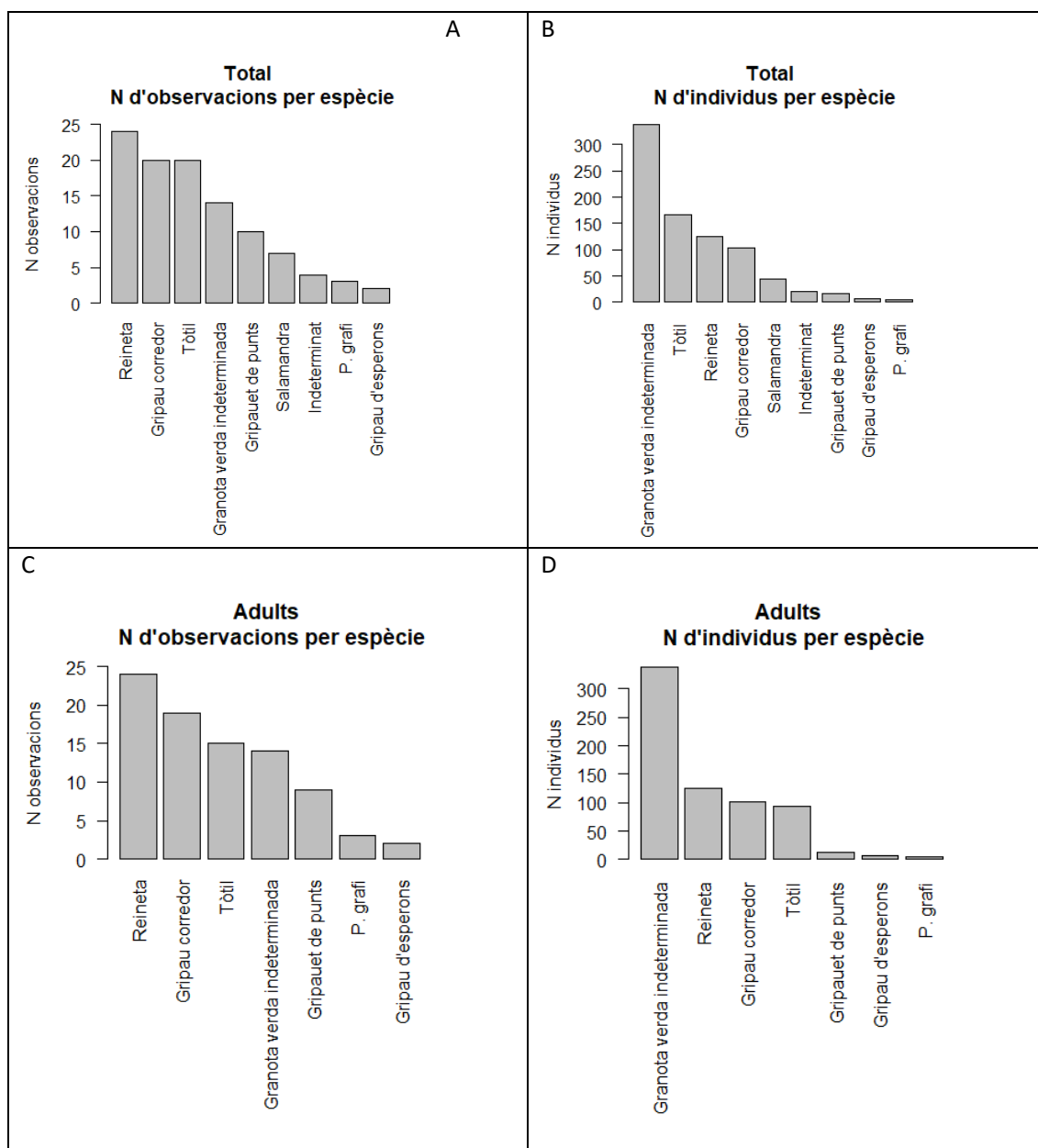
Figura 4. Distribució dels llocs censats segons (A) el nombre d'individus mitjà per cens i (B) el nombre total d'espècies que s'hi ha trobat



Respecte al nombre d'espècies per lloc (Figura 4B), s'han detectat 4 espècies al lloc més biodivers. En només 3 llocs (4% del total) s'han detectat més de dues espècies. La mitjana és de 0,7 espècies per lloc i 1 o menys espècies detectades pel 75% dels llocs.

## Espècies detectades

En els censos i mostres s'han identificat un màxim de 7 espècies d'amfibis diferents (Figura 5).



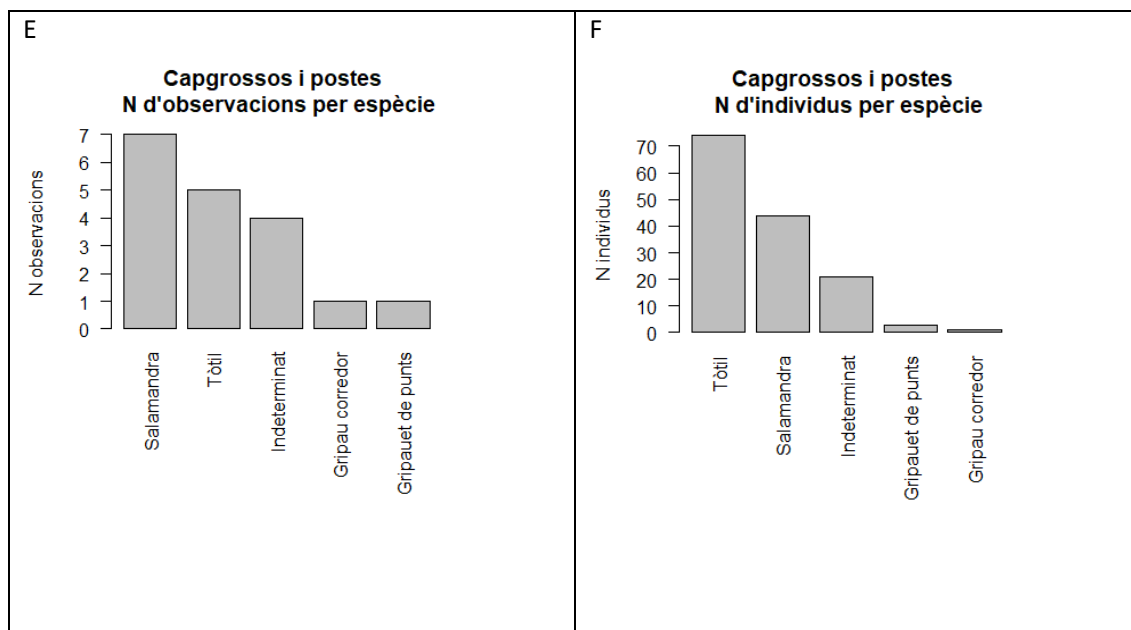


Figura 5. Nombres totals d'observacions (columna esquerra) i individus detectats (columna dreta) per espècie. A la primera fila (A,B) es mostren els nombres totals per espècie. Aquests nombres es troben separats a la segona fila (C,D) on només es mostren els individus adults i a la tercera fila (E,F) on només s'hi mostren les evidències de reproducció (postes i capgrossos).

Les espècies més escampades i fàcils de trobar són la reineta, el gripau corredor i el tòtil, que s'han detectat en un major nombre d'observacions (Figura 5 A,C), tot i que és la salamandra que s'ha trobat criant més vegades (Figura 5 E). Tot i això, en nombres d'abundància relativa (individus/cens), són les granotes verdes (*Pelophylax sp.*), el tòtil i la reineta, que encapçalen la llista (Figura 5 B). El tòtil deu aquesta elevada abundància als nombrosos capgrossos que s'han trobat, (Figura 5 F). Quan mirem sols el nombre d'adults detectats (Figura 5 D), la reineta i el gripau corredor sobrepassen al tòtil. En aquesta temporada no s'ha trobat cap salamandra adulta.

El gripau d'esperons i la Granota de Graf són les espècies detectades menys sovint i en nombres més escassos. El gripau d'esperons és una espècie amenaçada a Catalunya i a Manresa només se n'ha detectat una sola població. En el cas de la granota de Graf, la dificultat de detecció n'explica els escassos efectius. De les 10 espècies detectades al Bages, el tritó verd, la granota verda (*P. perezi*) i el gripau comú no s'han detectat durant el període de mostreig. La granota verda (*P. perezi*) i el gripau comú si que s'han detectat al municipi durant el 2019 per altres observadors (Institut Català d'Ornitologia, 2019)

La distinció entre la granota verda (*P. perezi*) i la granota de Graf (*P. Grafi*) és impossible sense una inspecció minuciosa i experta de l'animal. Molts usuaris de les bases de dades públiques segueixen entrant les seves dades com a "granota verda" (*P. perezi*) per qualsevol observació de les dues espècies críptiques (observació personal). Dels 5 individus capturats i inspeccionats morfològicament, tots 5 mostren els caràcters distintius de la granota de Graf (*P. Grafi*). Desconeixent el criteri identificatiu que han seguit la resta d'usuaris d'Ornitho.cat, considero totes les observacions d'Ornitho de granota verda (*P. perezi*) com a granota verda indeterminada (*Pelophylax sp.*). Per tant, en aquest projecte s'ha detectat per primera vegada la presència de *Pelophylax grafi* a Manresa i queda per demostrar-hi la presència de la granota verda (*Pelophylax perezi*).

## Distribució dels amfibis a Manresa

La abundància dels amfibis al municipi sembla força discontinua (Apèndix 3), amb abundàncies relativament baixes per la major part de la superfície a excepció de diverses zones de reproducció escampades per tota l'àrea d'estudi.

Les zones amb abundàncies relatives d'amfibis més altes, separades en diferents categories són:

- **Ecosistemes aquàtics saludables**, amb abundant vegetació i diversitat d'invertebrats. En aquests punts hi viuen i s'hi reproduïxen poblacions abundants de diverses espècies d'amfibis:  
Torrent de St. Pau (tot i que té uns valors de conductivitat elèctrica molt alts), la bassa naturalitzada de recollida pluvial de l'abocador, Salelles-les Farreres, Torrent de l'Infern. Un altre punt molt important que va ser detectat és a l'antiga gravera de la Casa de les Tines (Tres salts del Llobregat), però es just fora els límits municipals (pertany a Talamanca). En aquest punt es van detectar vora 400 individus de 4 espècies diferents (inclòs el gripau comú).
- **Basses temporànies** aptes per a la reproducció del gripau corredor. Aquests punts generalment atrauen només a aquesta espècie, fins i tots en indrets àrids on altres espècies són menys abundants. El gripau corredor es concentra en altes abundàncies al voltant de bassals i basses temporànies després de les pluges. Normalment hi deixen diversos cordons d'ous dels quals en neixen un gran nombre de capgrossos.  
Les basses temporals més importants són vora la Ronda Exterior de Manresa, al Parc del Secà i vora el Collbaix.  
  
Les basses temporànies són un hàbitat molt escàs arreu del món, característic del clima mediterrani. Aquests llocs acullen espècies de gran interès per a la conservació ja que algunes només poden créixer, desenvolupar-se i reproduir-se en aquest tipus d'ambients temporanis. De tal manera, que la Unió Europea ha classificat aquests sistemes com a hàbitats comunitaris d'interès prioritari. Malgrat s'han trobat diversos ambients temporanis en el present estudi, només s'en ha identificat 2 amb cert desenvolupament ecològic i tots es troben sota l'influència d'impactes antròpics. En un d'aquests punts s'hi ha trobat les gambetes de pluja *Branchipus schaefferi*, una espècie característica d'aquests ambients. Aquest lloc pateix l'impacte del trepig dels cotxes que utilitzen la parcel·la per aparcar i la deposició de plàstics i altres deixalles, a més de l'amenaça constant de la modificació o construcció de l'ambient per part del propietari.  
  
L'altre lloc és una bassa que es forma a l'antiga pedrera del Parc de Secà. En aquest indret el trepig del bestiar és molt important, el qual drena i enterboleix l'aigua disponible.
- **Zones (peri)urbanes**. Sembla ser que la via de tren ha actuat com a corredor biològic, permetent una població de tòtil que s'estén com a mínim entre Manresa-Baixador i l'estació d'autobusos. És probable però, que la població estigui aïllada. S'ha confirmat que la població de tòtil vora l'estació Manresa-Baixador és relativament densa, amb una mitjana de 17,5 individus per cens concentrats en pocs metres quadrats. També s'ha detectat una població aïllada de reineta darrere la Fàbrica Nova amb un mínim de 5 individus sentits en un cens.  
Sembla ser que les zones d'horts i les sèquies dels voltants de Manresa també actuen com a corredors biològics, permetent poblacions d'amfibis ben a prop d'àrees edificades. Tot i

que la majoria d'aquestes observacions són de pocs individus, s'han detectat tòtils al llarg dels horts seguint la sèquia vora la cta. Viladordis fins la Sagrada Família, al tram del torrent de St Pau entre la Balconada i la urbanització de St. Pau, i en el torrent i zona d'horts entre la Balconada i la Cova.

Les zones amb nombres més baixos d'amfibis destaquen les zones agrícoles del Poal i de Viladordis, on els nombres d'individus per cens són molt baixos i en molts casos 0. L'altra és el riu Cardener. En cap dels 4 llocs censats al llarg del riu s'ha detectat cap amfibi. A la base de dades d'Ornitho només hi consta una observació puntual d'una granota verda indeterminada, feta pel mateix autor d'aquest treball. En els nombrosos censos d'aus i ratpenats que he dut a terme al llarg del riu Cardener en els darrers 6 anys, mai hi he detectat cap altre amfibi.

3 zones han quedat poc explorades; El tram final de la riera de Rajadell entre el Xup i la seva unió al Cardener, el sud de la zona agrícola de Viladordis i l'oest de la zona agrícola del Poal.

## Per espècie

[Vegeu mapa de distribució de cada espècie a l'Annex 1 que acompanya aquest document.](#)

### **Reineta**

Trobada en 15% dels llocs. S'ha trobat ben distribuïda per tota l'àrea d'estudi, a excepció de Viladordis i la vall del Llobregat. També se n'ha trobat una població aïllada dins el nucli urbà, a l'estany darrere la Fàbrica Nova. Els punts on s'ha trobat més abundantment són les basses agrícoles vora el Torrent de l'Oller i un punt fora del límit Manresà, la bassa de la Casa de les Tines als Tres Salts de Llobregat. S'ha detectat aprofitant basses verticals on no hi havia cap altra espècie d'amfibi.

### **Gripau corredor**

Trobada en 13% dels llocs. L'hem trobat escampat per les zones agrícoles de l'Oest del municipi (Xup-Collbaix) i Viladordis, i també a l'extrem sud de la vall del Cardener a ambdós costats; a la desembocadura de la riera de Rajadell i al Parc del Secà. Tot i això, hi ha tres punts que destaquen per l'abundància extraordinària; 1.- Al peu del Collbaix, 2.- Dos bassals temporals vora la Ronda Exterior. En aquests punts també es va trobar la gambeta de pluja *Brachipus schaefferi*, un crustaci escàs i molt característic de les aigües temporànies. 3.- El Parc del Secà.

### **Tòtil**

Trobada en 18% dels llocs. S'ha trobat ben distribuït per tota la zona d'estudi a excepció del sud del municipi. S'ha trobat abundantment a zones d'horticultura i prop de canals i sèquies als voltants i fins a tocar de la ciutat de Manresa. La via del ferrocarril de FGC sembla que fa de corredor biològic ja que hi ha poblacions al llarg del recorregut fins a Manresa baixador, tot i que no està clar si estan connectades a l'exterior de la ciutat. Els llocs on és més abundant són el Torrent de St. Pau., la població aïllada al centre de la ciutat i als horts entre la cta. Viladordis, els Trullols i la Balconada.

### **Granotes verdes**

Trobades en 7% dels llocs. En els censos del projecte s'han trobat poques granotes *Pelophylax sp.* a excepció de tres punts amb poblacions molt importants; La bassa naturalitzada de l'abocador i les dues basses de l'Oller del Mas. Conjuntament amb les observacions puntuals, les granotes verdes es distribueixen sobretot al llarg de cursos aquàtics del sud del municipi com la riera de Rajadell i el Torrent de l'Oller. També es troben distribuïdes regularment a la zona agrícola de Viladordis.

L'única observació d'amfibis vora el riu Cardener correspon a una granota *Pelophylax sp.* Tots 5 individus capturats a Manresa, en 3 punts molt separats (4% dels llocs), es tracten en realitat de granota de Graf (*P. grafi*). Es tractaria de les primeres observacions i estudi de granota de Graf a Manresa. Són poques observacions per arribar a conclusions, però el fet de trobar-se en punts tan separats podria significar que la granota de Graf es troba àmpliament distribuïda al municipi. A dia d'avui no s'ha determinat cap granota verda (*P. perezi*) de manera conclusiva a Manresa.

### **Gripauet de punts**

Trobada en 8% dels llocs. S'ha trobat després de 24 anys des de l'última observació (Llorente *et al.*, 1995). Ha resultat ser ben distribuït resseguint el límit sud-oest del municipi en zones agrícoles des de Can Poc Oli Fins al Collbaix. S'ha trobat sobretot al voltant del Torrent de l'Oller, i del Torrent de Lluvià i la Rasa.

### **Salamandra**

Trobada en 5% dels llocs. Durant els censos la hem trobat criant a parts altes de torrents i rieres en aigua neta i corrent i en zones forestals. Al Torrent de l'Infern i la font de l'arrel és on s'han trobat més larves. També s'han trobat larves a la vall del Llobregat i al Torrent de cal Cerdà. Hi ha nombroses observacions puntuals d'adults de salamandra a Ornitho (bona part per Jordi Riera) al llarg de la carretera vora el Torrent de l'Infern fins al pont del Suanya, moltes d'elles atropellades.

### **Gripau d'esperons**

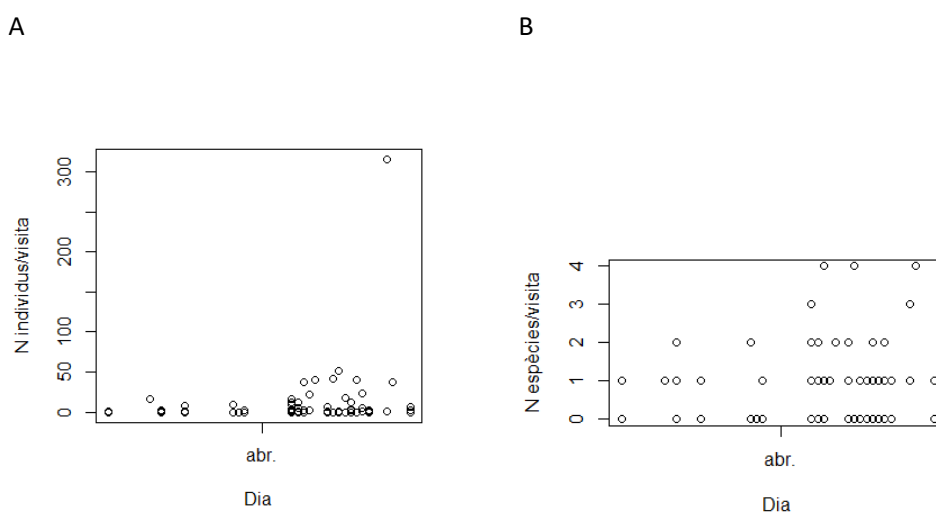
Trobada en 1% dels llocs. També després de 24 anys sense observacions publicades, n'hem trobat una sola població reproductora vora Salelles, la localització del qual no es mostra als mapes donat el grau d'amenaça d'aquesta espècie. Aquesta bassa presenta un hàbitat aquàtic saludable, amb abundant vegetació aquàtica, i diversitat d'invertebrats.

### **Gripau comú**

En la campanya de mostreig, només s'ha detectat el gripau comú al punt de la gravera de la Casa de les Tines, fora de Manresa. Si que s'ha detectat aquest mateix any dins el municipi en observacions puntuals. El gripau comú ha estat detectat regularment entre 2013 i 2019 sobretot a la zona boscosa al voltant del Torrent de l'Infern i també al principi del camí del Suanya, la meitat atropellats (4 de 9). Aquesta espècie té un cicle reproductiu molt avançat, amb les primeres postes al gener i febrer, per tant el seguiment va començar quan el pic reproductor del gripau comú ja havia acabat. Espècie lligada a aigües permanents i zones forestals.

## Fenologia

Tant el nombre d'espècies per visita com el nombre d'individus ha augmentat al llarg de la temporada, amb un increment notable a partir del mes d'abril (Figura 1). Aquest increment acompanya a l'increment de les temperatures tant de l'aigua com de l'aire, molt relacionades al dia de mostreig. Tot i que en l'àmbit d'aquest treball no s'han testat els efectes dels factors ambientals, probablement el factor més important sigui la pluja, ja que pràcticament no va ploure entre el 20 de gener i el 5 d'abril (MeteoManresa, 2019). Al principi de la temporada de mostreig pràcticament no es trobaven individus desplaçant-se ni es sentia raucar cap amfibi durant la nit i, només després de les primeres pluges, diversos cors de gripau corredor i reineta se sentien a través de bona part del paisatge Manresà (comentari personal).



**Figura 6. Fenologia del nombre d'individus/visita (A) i el nombre d'espècies (B) durant la temporada de mostreig.**

## Paràmetres ambientals

### Conductivitat elèctrica

Segons l'informe de CARIMED (Fortuño *et al.*, 2018), aigües amb conductivitats elèctriques (EC) inferiors a 100  $\mu\text{S}/\text{cm}$  són aigües poc mineralitzades. A partir d'aquest valor, es consideren aigües mitjanament mineralitzades i augmenta la possibilitat de patir abocaments i infiltracions d'activitats humanes, tot i que també es poden donar de forma natural fins a 1.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , com a límit a partir del qual les aigües pateixen molt probablement impactes humans i les aigües són difícils de potabilitzar per al consum humà. Aquestes aigües altament mineralitzades representen un risc de toxicitat als organismes d'aigües dolces. El Reial decret 140/2003 estableix 2500  $\mu\text{S}/\text{cm}$  com a límit d'aptitud pel consum humà (aigua potable).

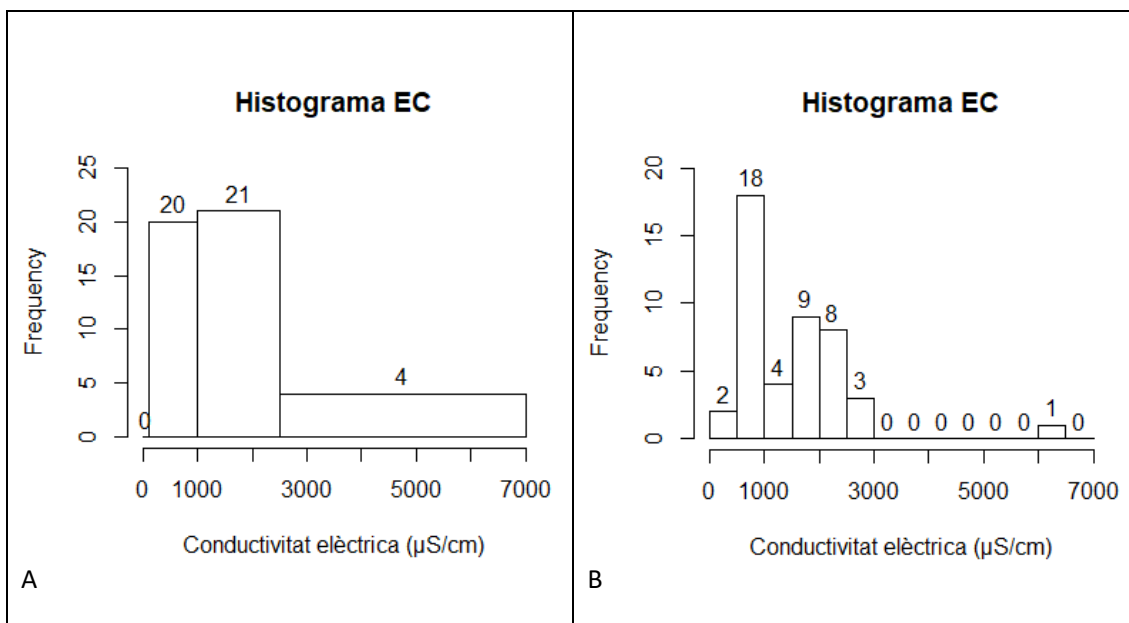


Figura 7.- Distribució del nombre de visites segons la conductivitat elèctrica mesurada en µS/cm, agrupada en (A) categories funcionals (0-1000 *aigua poc mineralitzada*, 1000-2500 *aigua mitjanament mineralitzada*, >2500 *aigua no potable*) i (B) intervals de 500 µS/cm.

En 55% de les mesures, s'han detectat aigües altament mineralitzades (>1000 µS/cm), amb una mediana de 1292 µS/cm i una mitjana de 1483 µS/cm. El 44% restant correspon a aigües mitjanament mineralitzades (100-1000 µS/cm). En 4 llocs es van mesurar valors més grans de 2500 µS/cm (Figura 7, trobareu in llistat dels punts i els valors mesurats a l'Annex 2 que acompanya aquest document). Les zones amb valors més alts de 1000 µS/cm corresponen a:

- Torrents i basses a zones agrícoles (Can Poc Oli, Torrent de l'Oller, T. De la Rasa, T. De Lluvià, Riera del Poal)
- Cursos d'aigua principals (Riera de Rajadell, Cardener)
- Altres (Torrent de St. Pau, Bassa naturalitzada de l'abocador)

Aquests valors alts podrien indicar impactes ambientals com erosió, salinització, escorrentia d'aigües superficials o infiltració de nutrients agrícoles i urbans. Els torrents de Lluvià i la Rasa pateixen senyals evidents d'eutrofització i erosió, amb valors EC entre 1868 i 2470 i nombrosos punts amb abundants algues i matèria orgànica en putrefacció en sediments tous. El Gorg Blau també hi havia gruxos d'algues filamentosos i olors desagradables a finals d'abril. Al llarg del Cardener es van detectar diversos punts de descàrrega d'aigües pluvials en què es van observar evidències de barreja amb les aigües fecals (tovallolletes, compreses, olors de lleixius i putrefactes...)

Entre aquests valors més alts hi ha un valor atípic 6056 µS/cm comparable als valors d'aigües residuals industrials. Es tracta probablement d'un error d'anotació (probablement 656 en realitat), ja que s'hi van trobar larves de salamandra en una aigua que fluïa transparent i provenia del Collbaix, una zona poc afectada pels impactes humans. Seria convenient revisar aquesta mesura en futurs estudis.

Tot i això, examinant visualment com el nombre d'espècies i individus per visita varia en funció de EC no sembla que existeixi un patró ben definit. Tot i que sembla que es troben menys individus en valors molt baixos i molt alts de EC, hi ha diverses visites amb força individus comptabilitzats a més de 2000 µS/cm. La observació amb més individus detectats, amb una xifra excepcional al voltant

de 300 es va mesurar EC per sota de 1000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Aquestes relacions no s'han testat estadísticament en aquesta fase del seguiment.

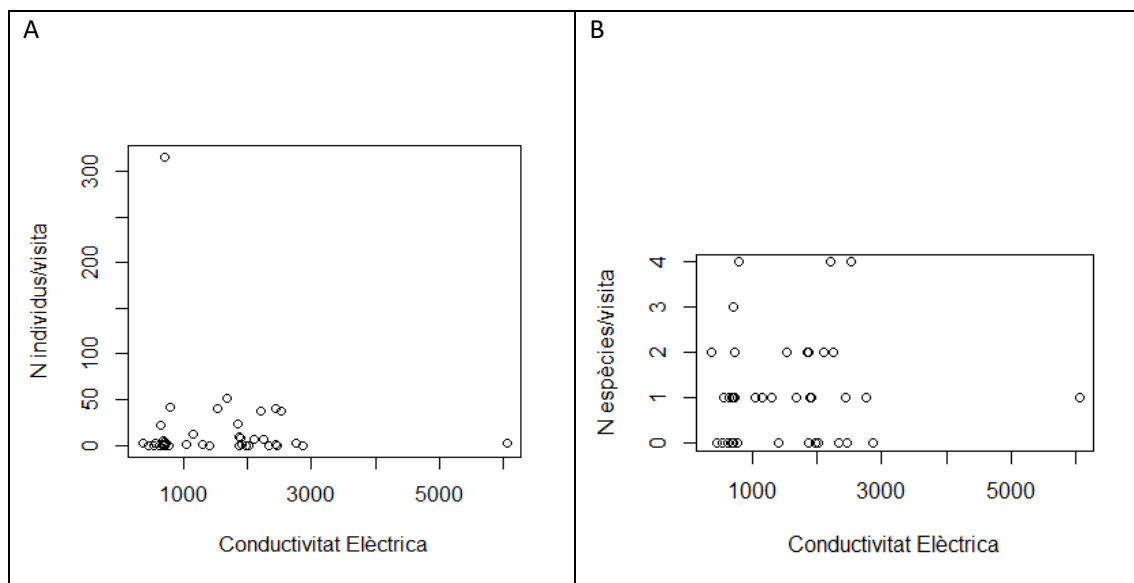


Figura 8.- Distribució de (A) el nombre d'individus/ visita i (B) el nombre d'espècies per visita en funció de la conductivitat elèctrica.

## Mortalitat

Les dades de mortalitat d'Ornitho no són representatives de la totalitat del municipi. Provenen principalment de les observacions regulars de Jordi Riera al camí del Suanya - cta. de Can Servitge (Mapa 1). En total hi ha 46 observacions d'atropellaments repartides entre 2016 i 2019. Tot i això, he trobat oportú fer-ne un petit anàlisi, ja que en els 6 anys que fa que recorro els entorns naturals del municipi he trobat molt pocs amfibis atropellats i durant la temporada de mostreig només 1 vora el torrent de Lluvià. Tot i que podrien existir altres punts inexplorats amb mortalitats elevades, penso que cal tenir present la carretera vora el Torrent de l'Infern com un potencial punt negre per als atropellaments d'amfibis.



Mapa 1.- Mapa de calor dels atropellaments d'amfibis a la carretera de Can Servitge.



Amb una distància de 1.9 km entre el pont del Suanya i el límit municipal i 41 observacions d'atropellaments en 4 anys entre aquest tram, s'obté una xifra de 21.6 atropellaments/km. Al treball de (Feo, Franch and Boix, 2009) es van considerar punts negres entre 15 i 27 atropellaments/km, també durant 4 anys i amb transectes 1 cop al mes. Tot i això cal ser cautelosos en fer aquesta comparació. La xifra podria ser menor ja que Jordi Riera recorre aquest transecte més de 5 vegades per setmana, però també podria ser major ja que no examina la carretera sistemàticament i la majoria d'animals de talla petita i els atropellats menys recentment són probablement obviats.

S'han detectat atropellaments de 6 espècies com a mínim (Figura 9). Les espècies més atropellades són el gripau corredor i la salamandra. També s'han detectat atropellaments del gripau comú, que no ha estat detectat a la campanya de mostreig de 2019. Les desproporcionades ocurrencies de la salamandra i el gripau comú en els atropellaments (en comparació a la detectabilitat en censos auditius i visuals) no significa que aquestes espècies siguin especialment sensibles als atropellaments, sinó que hi ha altres factors que ho poden explicar, com podria ser la composició d'espècies característica d'aquest indret.

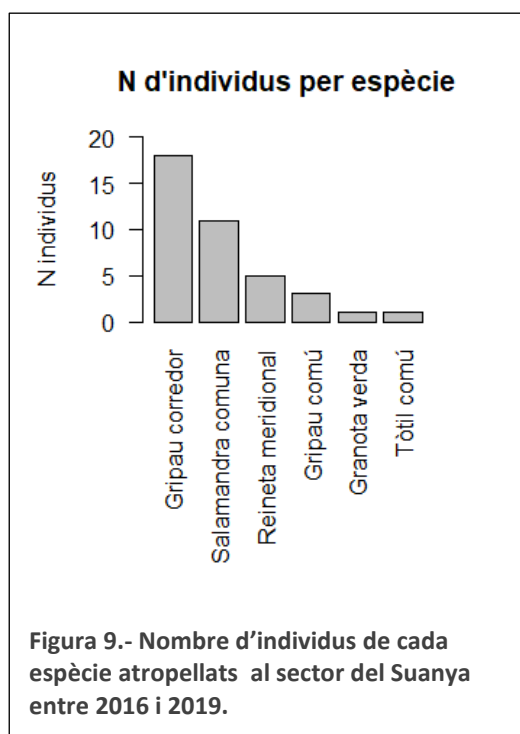


Figura 9.- Nombre d'individus de cada espècie atropellats al sector del Suanya entre 2016 i 2019.

## Discussió i conclusions

**Les dades de detectabilitat i diversitat local semblen pessimistes.** De 135 punts avaluats com a aptes per a la vida amfibia, 83 han estat explorats per mitjà de censos i mostrejors. En el 53% dels llocs no s'ha detectat cap amfibi i en la majoria dels restants se n'han detectat molt pocs. Al 75% dels llocs s'hi ha detectat 3.5 individus/visita o menys. Als llocs on s'han trobat amfibis, la diversitat local també és generalment baixa; en només 3 llocs (4% del total) s'han detectat més de dues espècies.

Dels llocs disponibles, en només un 17% (14 llocs) s'hi ha demostrat senyals de reproducció. Aquesta xifra és lleugerament més alta que el 13% al Baix Ter (Feo, Franch and Boix, 2009) abans del projecte de recuperació de l'hàbitat.

Tot i això penso que en temporades de seguiment futures aquestes xifres poden augmentar. Durant aquesta primavera extremadament seca (MeteoManresa, 2019), sembla que els amfibis van restar relativament inactius fins les pluges del 4 i 5 d'Abril, a partir del qual van activar-se ràpidament, endarrerint tota la temporada de reproducció i reduint les possibilitats de trobar capgrossos. Per això, els comptatges van ser molt baixos als llocs visitats durant el març. Tot i que en una zona propera com St. Llorenç del Munt (Villero, 2003) moltes espècies mostren una activitat força reduïda

fins l'abril, a escala catalana la major part d'espècies comencen l'activitat reproductora al març i l'increment és més gradual al llarg de la primavera (Llorente *et al.*, 2006), com per exemple al Garraf (Montori, Gómez and del Amo, 2015).

**La biodiversitat a nivell municipal és elevada.** Tan sols al municipi de Manresa es poden trobar la meitat de les espècies d'amfibis presents a Catalunya; 7 de les 10 espècies d'anurs i 1 de les 6 espècies d'urodels. Durant la campanya de mostreig es van identificar 7 espècies. Les dades públiques indiquen que n'hi ha 8 (Taula 3).

En aquest projecte queda demostrat que ni el gripau d'esperons ni el gripauet de punts han desaparegut del municipi, ambdós retrobats 24 anys després de les últimes observacions publicades (Llorente *et al.*, 1995). De fet, el gripauet de punts ha resultat ser ben distribuït al sud del municipi. El gripau d'esperons però compta amb una situació fràgil, amb només una població detectada. En futurs estudis seria recomanable explorar la zona on s'ha trobat i les últimes àrees on es va observar; prop del Parc de l'Agulla i Pineda (Centre Excursionista de la Comarca de Bages, 1980).

En aquest projecte es publica per primera vegada la presència de *Pelophylax grafi* a Manresa i queda per demostrar-hi amb certesa la molt obviada presència de la granota verda (*Pelophylax perezi*).

Nom Comú	TÀXON	Grau de protecció legal				Estat de conservació	
		Llei de protecció dels animals de Catalunya DL 2/2008	Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial RD 139/2011	Directiva Hàbitats 92/43/CEE	Conveni de Berna	Categoria IUCN a Espanya	Projecte Decret Catàleg de la fauna amenaçada de Catalunya
Gripau d'esperons	<i>Pelobates cultripipes</i>	D	X	IV	II	NA	V
Tòtil	<i>Alytes algmogavarii</i>	D	X	IV	II	NA	
Gripau corredor	<i>Epidalea calamita</i>	D	X	IV	II	NA	
Reineta	<i>Hyla meridionalis</i>	D	X	IV	II	NA	
Gripauet de punts	<i>Pelodytes punctatus</i>	D	X		III	NA	
Gripau comú	<i>Bufo spinosus</i>	D			III	NA	
Salamandra	<i>Salamandra salamandra</i>	D			III	NA	
Granota de Graf	<i>Pelophylax kl. grafi</i>				III	NA	

Taula 3. Espècies presents a Manresa i els seu estat de protecció català, espanyol, europeu i internacional. Les espècies estan ordenades de més a menys protecció i de més a menys grau d'amenaça. Les diferents categories estan llistades en ordre local-internacional: Llei de protecció dels animals (Catalunya) (C i D, categoria de l'espècie protegida); Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, Real Decreto 139/2011 (X: D'interès especial); i Directiva Hàbitats 92/43/CEE de la Comunitat Europea (II, IV i V

indiquen els annexos respectius); Conveni de Berna (II:Protecció especial, III:Explotació regulada). L'estat de conservació Espanyol i Català es mostren en Categories UICN (V, vulnerable; I, indeterminada; NA, no amenaçada). El gripau comú s'ha detectat a través de les observacions d'Ornitho. La resta d'espècies han estat detectades en el present estudi.

Les espècies més escampades i fàcils de detectar són la reineta, el gripau corredor i el tòtil. Això es podria explicar pel fet de ser les 3 espècies menys lligades a hàbitats estrictament aquàtics; la reineta és capaç de grimpar i viure entre la vegetació lluny de punts d'aigua i és capaç d'utilitzar petits safarejos i basses de parets verticals que els altres amfibis no poden utilitzar. El gripau corredor és l'espècie més adaptada a hàbitats secs, on es refugia entre el rocam i tan sols necessita bassals que aguantin aigua durant 2 mesos per a reproduir-se. El tòtil també aprofita amagatalls per refugiar-se de la sequera i el mascle cuida els ous i és capaç de transportar-los per dipositar-los en un punt d'aigua adequat. Aquests resultats són positius donat l'alt nivell de protecció de les 3 espècies.

Les granotes verdes, el tòtil i la reineta compten amb una abundància relativa major (nombre d'individus detectats). El tòtil és la espècie de la qual s'han trobat més capgrossos i la salamandra és la que se n'ha trobat evidències de reproducció en més ocasions. El gripau d'esperons i la Granota de Graf són les espècies detectades menys sovint i en nombres més escassos. El gripau d'esperons és una espècie amenaçada a Catalunya i té múltiples nivells de protecció legal. És preocupant que a Manresa només se n'ha detectat una sola població. En el cas de la granota de Graf, la dificultat de detecció n'explica els escassos efectius. El gripau comú no s'ha trobat, però sí que compta amb nombroses observacions a les bases de dades públiques. Algunes observacions públiques poden ser dubtoses pel desconeixement dels criteris identificatius dels observadors, podent-lo confondre amb el gripau corredor. En el cas de Manresa, però, la major part d'observacions són de Jordi Riera, col·laborador d'aquest estudi i bon coneixedor dels trets identificatius de les diferents espècies d'amfibis.

En futurs estudis seria recomanable dedicar més esforços a determinar granotes verdes (*Pelophylax sp.*) ja que el 2019 només se n'ha capturat 5 exemplars. Això permetria conèixer millor la distribució de granota de Graf (*P. grafi*) i esbrinar si la molt obviada granota verda (*P. perezi*) és present al municipi, el qual sumaria 9 espècies. També seria interessant allargar la temporada de mostreig fins al maig o al juny per detectar millor l'activitat d'aquestes espècies més termòfiles. Sembla que la majoria d'espècies incrementen la seva activitat durant la primavera (Llorente *et al.*, 2006) i que el març és un més d'activitat relativament baixa. Per altra banda, també es recomana prospectar les zones boscoses i fer censos i mostres al febrer per conèixer millor l'estat del gripau comú. Tot i això, les dades de tot Catalunya indiquen que és una espècie de baixa detectabilitat i que també és actiu durant la resta de la primavera (Llorente *et al.*, 2006).

**La abundància dels amfibis al municipi és força discontinua** (Apèndix 3), amb abundàncies relativament baixes per la major part de la superfície a excepció de diversos punts de reproducció escampats per tota l'àrea d'estudi. Les zones amb nombres d'amfibis més elevats es reparteixen en:

- Ecosistemes aquàtics saludables
  - Torrent de St. Pau, Bassa naturalitzada de recollida pluvials de l'abocador, Basses agrícoles vora Torrent de l'Oller, Torrent de l'Infern.
- Bassals temporanis
  - Ronda Exterior de Manresa, Parc del Secà i vora el Collbaix.
- Zones (peri)urbanes
  - Horts de la cta. Viladordis fins la Sagrada Família, Torrent de St. Pau entre la Balconada i la urbanització de St. Pau, i en el torrent i zona d'horts entre la Balconada i la Cova.
  - Població de tòtils a les vies de FGC i reinetes darrere la Fàbrica Nova
- Les zones amb menys abundàncies; Poal, Viladordis i llera del cardener.

En futurs estudis, seria interessant explorar 3 zones que han quedat poc explorades; El tram final de la riera de Rajadell entre el Xup i la seva unió al Cardener, el sud de la zona agrícola de Viladordis i l'oest de la zona agrícola del Poal. També seria interessant fer escoltes nocturnes al llarg de les vies de FGC per determinar la continuïtat o aïllament de la població urbana de tòtil. Això hauria de ser relativament fàcil, ja que la major part de l'esforç destinat a trobar i avaluar punts es podrà invertir en fer més censos i mostrejos.

### **La qualitat ambiental sembla subòptima**

Tot i que les dades ambientals no han estat analitzades en profunditat, n'he fet algunes valoracions;

En 56 % dels llocs es van registrar valors de conductivitat elèctrica superiors a 1000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  i es poden considerar aigües altament mineralitzades. Aquests valors alts podrien indicar impactes ambientals com erosió, salinització, escorrentia d'aigües superficials o infiltració de nutrients agrícoles i urbans. Alguns dels llocs amb valors més alts coincideixen amb algunes de les poblacions més grans d'amfibis. De tots els llocs amb valors EC més alts de 1000, basses agrícoles vora el Collbaix, la bassa naturalitzada de l'abocador i el Torrent de St. Pau són els 3 indrets on s'han detectat més de 20 individus/cens. Vora el Collbaix, la bassa natural de l'abocador i Can Poc Oli són els 3 indrets on s'han detectat 2 o més espècies. Aquestes 4 podrien ser zones prioritàries de restauració ambiental.

Als cursos d'aigua més importants (Riera de Rajadell, Cardener) es van detectar pocs amfibis. Si bé aquests cursos d'aigua no són òptims per alguns amfibis degut a la presència de depredadors com peixos, i l'estudi es va fer abans del pic d'activitat d'espècies més aquàtiques com la granota verda, aquests ambients sovint presenten racons i cossos d'aigua adjacents que podrien servir per a la reproducció dels amfibis. Es va observar que en aquests cursos d'aigua més grans, el cranc americà era omnipresent i en grans nombres. Juntament amb l'entrada de nutrients per erosió i fertilització de les terres agrícoles a les rieres i la salinització del Cardener per l'activitat minera podrien explicar aquest fenomen. En futurs estudis seria interessant acabar de cobrir la riera de Rajadell, prendre més mesures de la qualitat de l'aigua per definir millor els impactes i analitzar tots aquests factors amb detall.

Tenint en compte que la pèrdua d'hàbitat és l'amenaça més gran als amfibis a Europa, durant aquest estudi es van detectar amenaces de pèrdua d'hàbitat en 3 ocasions; 1.- La Font del Soroll va ser modificada de tal manera que es va perdre el safareig i, per tant, el volum d'aigua útil per a l'ecosistema aquàtic. 2.-Es van detectar abocaments il·legals i moviments de terres a l'antiga gravera de la Casa de les Tines. 3.- Un propietari tenia pensat eliminar un dipòsit que servia de punt de reproducció. També s'han avaluat nombrosos punts en què les parets són verticals (dades no publicades) i, per tant, punts d'atracció mortals als amfibis que hi cauen.

Tenint en compte que els amfibis són el grup de vertebrats més vulnerables als atropellaments s'ha calculat una taxa de 21.6 atropellaments/km en 4 anys a la cta. De Can Servitge, xifra comparable a altres punts negres del territori català (Feo, Franch and Boix, 2009), tot i que hi podria haver altres punts no estudiats. Aquest valor també podria indicar que el torrent de l'Infern es tracta d'una zona important per a la reproducció dels amfibis, especialment pel gripau comú, no detectat en cap altra zona.

**En conclusió,** Manresa té un potencial ecològic interessant per a la conservació dels amfibis, amb un bon nombre d'espècies presents, incloent espècies amenaçades o de difícil detecció com el gripau d'esperons i la granota de Graf. Tot i això els resultats indiquen que les seves poblacions es podrien

trobar en un estat sub-òptim, amb poblacions petites i poc diverses a la major part del territori i característiques ambientals desfavorables. Tot i que les dades ambientals no s'han analitzat profundament, això sembla indicar una pobresa ecològica als ambients aquàtics de Manresa.

Encara que s'aconsegueixi la petita possibilitat de revertir el canvi climàtic al 2030, tenim la certesa que patirem les conseqüències catastròfiques de l'escalfament global durant molts anys. Un dels efectes prevists a Catalunya és la reducció i irregularitat de la precipitació i la disponibilitat d'aigua dolça per al consum humà. Per això és urgent actuar a nivell de paisatge, aprofitant els processos naturals per millorar i protegir la qualitat de les nostres aigües i enfortint els ecosistemes per atenuar la propagació d'espècies invasores i malalties emergents.

## Recomanacions

---

A continuació, proposo diverses mesures que permeten naturalitzar i millorar la qualitat ecològica de diversos punts d'aigua, basades en les característiques dels indrets visitats, els impactes que s'han descrit i en metodologies de conservació efectives (Baker *et al.*, 2011). Al final, faig recomanacions concretes basades en les observacions dels punts d'aigua visitats, encara que no se n'ha publicat ni analitzat amb detall totes les característiques ambientals.

- Protegir, restaurar i potenciar la qualitat ecològica dels punts d'aigua
  - Millora de l'hàbitat terrestre al voltant de punts d'aigua
    - Col·locar o respectar estructures de refugi (piles de pedres, parets de pedra seca, fusta morta i arbres caiguts, vegetació abundant)
  - Punts artificials.
    - Presa de mesures correctores per a l'entrada i sortida de fauna als cossos d'aigua artificials.
    - Evitar la introducció de peixos i retirar-los quan no poden arribar-hi per sí sols.
    - Presa de mesures de naturalització.
  - Basses temporànies
    - Protecció del trepig per bestiar i vehicles.
    - La creació de basses temporànies és relativament fàcil i poc costosa. Es recomana utilitzar zones de captació natural de la pluja o vores de cursos d'aigua i evitar l'ompliment artificial per a l'ús sostenible de l'aigua.
  - Lleres de torrents, rius i rieres
    - Retirada de vegetació invasora
    - Afavorir el desenvolupament i maduració de la vegetació autòctona
    - Fomentar i expandir l'àrea vegetada de les lleres com a zona d'esmorçament dels impactes exteriors, protecció de les lleres de l'erosió i moviments de terres, filtració natural dels nutrients i amortiment de les riuades.
    - Restaurar i crear zones d'aiguamolls per a la cria dels amfibis, deposició de sediments i per a la contenció, captura i desnitrificació de nutrients d'origens urbans i agrícoles.
  - Fonts i safarejos

- Engrandir i naturalitzar safarejos de fonts.
    - Eliminació del cranc americà i peixos de safarejos i fonts.
    - Valoritzar i restaurar fonts com a patrimoni paisatgístic i ecològic.
  - Col·laborar amb els propietaris, especialment en zones agrícoles
    - Incentivar i facilitar la presa d'aquestes mesures als propietaris.
    - Facilitar i incentivar l'actuació d'entitats de custòdia del territori.
    - Valoritzar les poblacions d'amfibis i els serveis ecològics que proporcionen per evitar la falsa percepció de "No estan en perill perquè a casa meva n'hi ha molts; no passa res si trec la bassa".
- Reforçar la població del gripau d'esperons
  - Creació de nous punts de reproducció vora les poblacions actuals.
  - Introducció de gripau d'esperons a noves localitats, com per exemple a punts de nova creació o punts existents d'alta qualitat ecològica.
- Potenciar la connectivitat entre punts d'aigua i eliminar o adequar obstacles importants.
  - Correcció de punts negres:
    - Adaptar la carretera de Can Servitge per reduir els atropellaments.
    - Recomano instal·lar estructures de reconducció i pas de fauna en els punts de mortalitat més elevada, acompanyats de mesures de prevenció al llarg de tot el tram com ara senyals de trànsit d'advertència i mesures de reducció de la velocitat.
- Aprofitar el valor educatiu de les poblacions urbanes d'amfibis
  - Protegir i millorar l'hàbitat de les poblacions urbanes d'amfibis.
  - Donar a conèixer les poblacions urbanes d'amfibis i els serveis ecològics que proporcionen als ciutadans (indicadors de qualitat de l'aigua, reducció de mosquits).
  - Gestió adequada i informada dels seus hàbitats
  - Dur a terme manteniments i reformes fora del pic de reproducció primaveral i de l'època d'hivernada (entre finals d'estiu i novembre)
  - Rescat de poblacions en actuacions que ho requereixin.
  - Connectar les poblacions per mitjà d'eixos verds urbans, eliminació d'obstacles de dispersió i creació de nous punts per augmentar la resiliència de les poblacions i adaptar el paisatge urbà al canvi climàtic.
  - Recuperar o adaptar punts d'aigua històrics coneguts pels ciutadans (llac de Viladordis, estany de Puigterrà, etc.)
  - Naturalitzar la gestió de fonts i estanys.

## Recomanacions concretes

- **Font de St. Pau:** Examinar la qualitat de l'aigua, ja que podria portar contaminants de la urbanització de St. Pau. Eliminar cranc de riu, seguit d'instal·lació de dispositiu permeable als amfibis però impermeable al cranc (per evitar noves colonitzacions). Retirada de sediments per aprofundir el safareig i creació de safarejos addicionals

al llarg de tota la paret que regalima. Potenciació de la vegetació natural als voltants i instal·lació d'un refugi de pedres o fusta morta.

- **Abocador:** Instal·lar estructures de reconducció i pas de fauna entre el parc del Secà i la bassa naturalitzada (tanca reixada + canal de desguàs + carretera). Instal·lar dispositius de naturalització i sortida de fauna a la primera bassa de captació de pluvials. Potenciar la vegetació als voltants i vores de la bassa. Possibilitat d'introduir el gripau d'esperons atesa la bona qualitat ecològica.
- **Font de l'Arrel:** Engrandir el safareig, adaptar-ne una part perquè els gossos i altres animals puguin fer servir d'abeurador sense molestar a la fauna aquàtica, facilitar-hi l'entrada als amfibis, reconducció i aprofitament de l'aigua que regalima per crear un segon safareig, modificació dels bancs; fer-los en pedra seca per proporcionar refugi als amfibis. Potenciar la vegetació a les vores i voltants de la font.
- **Població tòtil vies del tren:** proporcionar un punt de reproducció alternatiu al parc/pipi can del costat, connectar aquesta àrea amb la via del tren i proporcionar refugis i vegetació. Si no és possible més, evitar la sortida dels amfibis als carrers. Si és possible; adaptar tota la zona del voltant, connectant amb els jardins del voltant del Parc del c/Font del Gat, els quals es poden vegetar encara més, instal·lar més refugis, aprofitar l'aigua de les fonts del parc per crear safarejos de reproducció d'amfibis, eliminar obstacles per a la dispersió (voreres suaus, adequació d'embornals).
- **Torre Lluvià:** Gestió ecològica de tota la finca, creació de diverses basses temporals, col·locació de múltiples refugis naturals, Expansió de la zona d'esmoreïment del torrent, retirada de canya asiàtica i altra vegetació invasora i plantació o gestió potenciadora de la vegetació autòctona, deixar acumular fusta morta i arbres vells, creació d'una bassa o aiguamoll adjacent per capturar sediments i filtrar nutrients. Implementació de mesures d'estabilització de les terres agrícoles i retenció i infiltració d'escorrentia, protegir el pas del torrent del trepig dels cotxes. Acord de custòdia amb els propietaris de trams previs i següents per fer una gestió integradora de tot el torrent.
- **Fàbrica Nova:** alteració mínima del cos d'aigua present, que és d'alta qualitat. Integrar els elements naturals existents en el desenvolupament urbanístic de l'àrea. Connexió amb el parc del costat de la piscina Municipal i reconstrucció/restauració i naturalització de la font existent. Naturalització i connexió amb el parc de l'Avinguda de Francesc Macià.
- **Parc de l'Agulla;** gestió ecològica i naturalitzada de tot el parc, potenciant i afegint elements naturals com refugis, marges arbustius, marges herbacis. Captar l'aigua de les fonts en safareigs-refugi. Instal·lar dispositius d'entrada i sortida de fauna a la bassa artificial de vora el parc infantil, i naturalitzar-la. Restaurar i naturalitzar l'antiga font-laberint que portava aigua a la bassa. O eliminar-la i crear una nova bassa natural o zona d'aiguamolls.
- **Parc de Can Font:** Instal·lar dispositius d'entrada i sortida de fauna al canal i als dos safarejos. Instal·lar un dispositiu de decantació i filtració mecànica a l'entrada del

canal per separar materials sòlids i les nombroses espècies invasores que hi arriben amb l'aigua de la Sèquia. Naturalitzar-ne la gestió i millora de l'ecosistema aquàtic. Gestió ecològica de tot l'hàbitat terrestre i instal·lar i potenciar-hi diferents elements naturals i refugis.

- **Parc del Secà:** Protegir les basses temporals del trepig de bestiar. Per exemple proporcionant un petit safareig lateral on els animals es puguin abeurar. Retirada de sediments per augmentar-ne la capacitat i creació de nous punts adjacents.
- **Torrent de St. Pau:** Protegir el valor ecològic i restaurar-ne l'ecosistema de les lleres a la part anterior a la urbanització. Eliminar vegetació invasora i regenerar la autòctona. Aïllar les aigües residuals i contaminades que surten de la urbanització per a la seva correcta depuració abans de cap contacte amb el medi natural.
- **Riu Cardener:** Condemnar les infiltracions salines de l'activitat minera als cursos fluvials, que posen en risc la seguretat hídrica i ecològica de tots els habitants riu avall. Solucionar els desbordaments d'aigües residuals i pluvials. Aquest pas podria anar acompanyat de sistemes de depuració naturals que proporcionen hàbitats aquàtics als amfibis i altra fauna. Gestionar l'hàbitat per reduir la competitivitat de les espècies invasores, com podrien ser eliminació o obertures a les rescloses per augmentar el flux de l'aigua i regenerar la vegetació de ribera. Creació de basses o aiguamolls al llarg de les planes d'inundació, gestió ecològica i naturalitzadora de tots els hàbitats de la llera, potenciant refugis i elements naturals. Habilitar dispositius de protecció i pas de fauna als trams on les carreteres corren paral·leles al riu.
- **Can Poc Oli:** Naturalitzar la gestió de les basses per reduir nutrients i col·locar dispositius de sortida de fauna. Podria ser un punt adequat per a la introducció del gripau d'esperons degut als sòls tous de l'escola agrària i la possibilitat de connexió amb les poblacions existents. També pot ser molt fàcil fer un parell de basses temporals, evitant els atropellaments del gripau corredor que cria al camí.



## Referències

---

- Asociación Herpetológica Española, A. (2009) 'Metodología del sistema de seguimiento de anfibios', 2(Abril), p. 10.
- Baker, J. *et al.* (2011) *Amphibian Habitat Management Handbook*. Bournemouth: Amphibian and Reptile Conservation.
- Borràs, A. *et al.* (1993) *Vertebrats de la Catalunya central : de la conca alta del Segre i de les Valls -alta i mitjana- del Llobregat i del Cardener*. [S.l.] ;Manresa: Edicions Intercomarcals. Available at: [https://www.worldcat.org/title/vertebrats-de-la-catalunya-central-de-la-conca-alta-del-segre-i-de-les-valls-alta-i-mitjana-del-llobregat-i-del-cardener/oclc/733434368&referer=brief\\_results#.XCYeRjR45IU.mendeley](https://www.worldcat.org/title/vertebrats-de-la-catalunya-central-de-la-conca-alta-del-segre-i-de-les-valls-alta-i-mitjana-del-llobregat-i-del-cardener/oclc/733434368&referer=brief_results#.XCYeRjR45IU.mendeley) (Accessed: 28 December 2018).
- Centre Excursionista de la Comarca de Bages (1980) *El Bages : aproximació al medi natural i humà de la comarca*. Granollers Barcelona: Montblanc-Martin. Available at: [https://www.worldcat.org/title/bages-aproximacio-al-medi-natural-i-huma-de-la-comarca/oclc/802477336&referer=brief\\_results#.XCYTColbvzk.mendeley](https://www.worldcat.org/title/bages-aproximacio-al-medi-natural-i-huma-de-la-comarca/oclc/802477336&referer=brief_results#.XCYTColbvzk.mendeley) (Accessed: 28 December 2018).
- Dufresnes, C. and Martínez-Solano, Í. (2019) 'Hybrid zone genomics supports candidate species in Iberian *Alytes obstetricans*', *Amphibia-Reptilia*, pp. 1–8. doi: 10.1163/15685381-20191312.
- Feo, C., Franch, M. and Boix, D. (2009) 'Seguiment de les poblacions d'amfibis', pp. 1–19. Available at: [https://www.lifeemyster.com/cat/informes/F6-3.Seguiment d%27amfibis 2008.pdf](https://www.lifeemyster.com/cat/informes/F6-3.Seguiment%27amfibis%2008.pdf).
- Ferrer, X. (2019) *Mòdul Vertebrats. Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya., Generalitat de Catalunya i Universitat de Barcelona*.
- Fortuño, P. *et al.* (2018) *Efectes del Canvi Ambiental en les comunitats d'organismes dels Rlus MEDiterranis (CARIMED)*. Available at: <http://www.ub.edu/barcelonarius/web/index.php/informe-2017>.
- Hocking, D. J., Babbitt, K. J. and Hocking, D. J. (2014) 'Amphibian contributions to ecosystem services', *Herpetological Conservation and Biology*, (December). doi: 10.1111/mec.14178.
- ICHN (no date) *Institució Catalana d'Història Natural-Bages*. Available at: <https://ichn.iec.cat/Bages/principal.htm>.
- Institut Català d'Ornitologia (2019) *Projecte Ornitho.cat*.
- IUCN (2018) *Summary Statistics IUCN Red List, The IUCN Red List of Threatened Species*. Available at: <https://www.iucnredlist.org/resources/summary-statistics>.
- Llorente, G. A. *et al.* (1995) 'Atlas dels Amfibis i Rèptils de Catalunya i Andorra', *Edicions El Brau, Barcelona*, (January), p. ?
- Llorente, G. A. *et al.* (2006) *Seguiment d'amfibis de Catalunya*. Barcelona. Available at: <http://www.projectesac.org>.
- MeteoManresa (2019) *MeteoManresa*. Available at: [www.meteomanresa.com](http://www.meteomanresa.com) (Accessed: 1 December 2019).
- Montori, A., Gómez, D. and del Amo, R. (2015) 'Fenologia i corologia de la comunitat d'amfibis del Parc del Garraf i d'Olèrdola', *Butll. Soc. Catalana Herpetologia*, 22, pp. 7–23.
- MontSalat (2015) *Evolució de clorurs als rius Llobregat i Cardener*. Available at: <http://www.lasequia.cat/montsalat/>.
- Museo Nacional de Ciencias Naturales, C. (no date) *Enciclopedia virtual de los vertebrados Españoles*. Available at: <http://www.vertebradosibericos.org/>.
- Oficialdegui, F. J. *et al.* (2019) 'The invasive red swamp crayfish (*Procambarus clarkii*) increases infection of the amphibian chytrid fungus (*Batrachochytrium dendrobatidis*)', *Biological Invasions*. doi:

10.1007/s10530-019-02041-6.

Villero, D. (2003) 'Treballs metodològics i seguiment de les poblacions d'amfibis al parc natural de sant Llorenç del Munt i l'Obac', *Memòria*.

## Apèndix 1.- Metodologia

---

Totes les captures d'amfibis s'han efectuat sota autorització de la Generalitat de Catalunya i seguint estrictament els protocols de desinfecció que s'hi detallen.

### Caracterització punts d'aigua i mesura de paràmetres ambientals

Per a les basses en que es faci el mostreig detallat.

Descriure'n i mesurar-ne les característiques biòtiques i abiòtiques més rellevants per a la qualitat de l'hàbitat i per als amfibis. La caracterització es farà en menys de 24h de diferència de les escoltes i el mostreig d'amfibis. Es faran servir els següents paràmetres.

- Espècies vegetals
- Amplada
- Profunditat
- Tipus de substrats
- Cobertura vegetal
- Règim hídric
- Espècies animals acompanyants
- Presència de peixos
- Presència de cranc de riu
- Temperatura
- pH
- Conductivitat Elèctrica

### Censos nocturns

- 1- Anotar les condicions climàtiques de les fitxes (Temperatura, humitat, etc.)
  - a. T °C
  - b. Humitat
  - c. Vent
  - d. Nuvolositat
- 2- Apagar la llanterna!
- 3- Dedicar 7 minuts a contar el nombre aproximat d'individus que estan cantant de cada espècie.
- 4- S'indicarà el nombre d'individus comptats juntament amb la tipologia del cor de cant
  - 1=individus comptables no solapats (espai entre cants)
  - 2=individus solapats comptables
  - 3=Cor d'individus, solapament múltiple, no comptables.
- 5- En acabar els 7 minuts, podem desplaçar-nos al voltant de la bassa per afinar el nombre de cants.
- 6- Es fa un cens visual revisant tota la superfície i els voltants del punt (20m a la rodona).
- 7- Opcionalment es poden capturar individus d'identificació dubtosa com ara *Pelophylax* sp.

## Mostreig diürn d'amfibis

S'ha de realitzar un comptatge del nombre d'amfibis adults observats i escoltats, així com una diagnosi específica dels adults, postes i capgrossos observats.

- Observació directa del nombre d'amfibis adults que hi ha dins i fora del punt de l'aigua. Això inclou la recerca activa mitjançant l'aixecament de pedres al voltant del punt d'aigua i el cens auditiu.
- Recerca activa de postes d'amfibis al llarg del punt. La recerca de postes ha d'incloure els marges de la bassa, la vegetació submergida, i en la mesura que sigui possible, el fons de la bassa. S'indicarà si la bassa és tèrbola o clara (es veuen totes les postes o no).
- Per al comptatge de postes molt nombroses o apilades que no es poden quantificar amb precisió es farà recompte semiquantitatiu en tres categories:
  - 1 – 25 postes (es comptaran individualment i es donarà el número exacte)
  - 25 – 50 postes
  - > 50 postes

Si les condicions ho permeten (transparència de l'aigua, espai reduït) es farà:

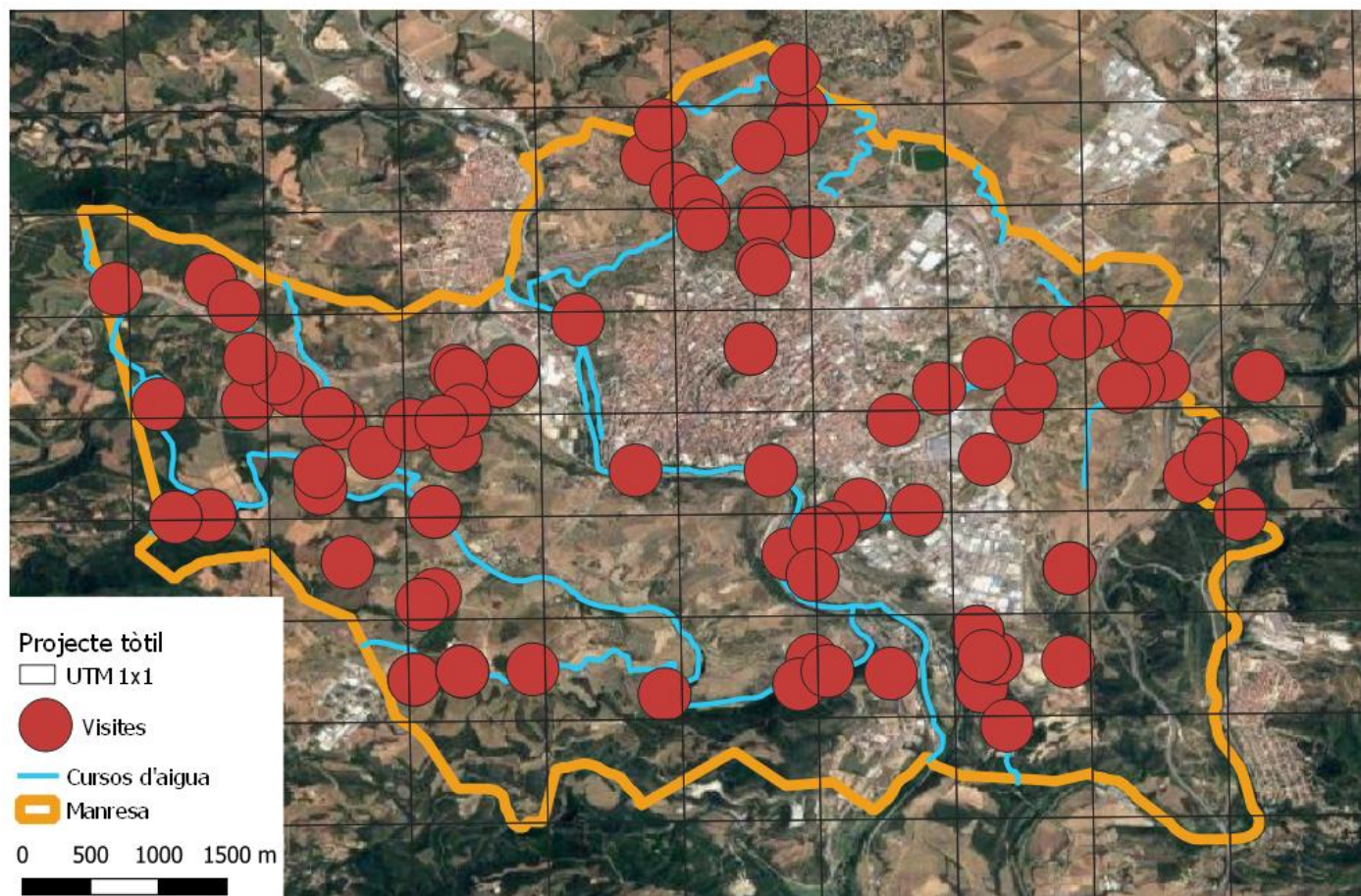
- Observació directa
  - Si la bassa és suficientment clara i petita per comptar, es comptaran tots els individus que s'hi puguin veure (inclòs capgrossos) si n'hi ha molts, es fa fotografia de 1m<sup>2</sup> (amb un regle) en cada 1 m de distància i es compta després.

Si la bassa es prou gran o tèrbola per no poder comptar:

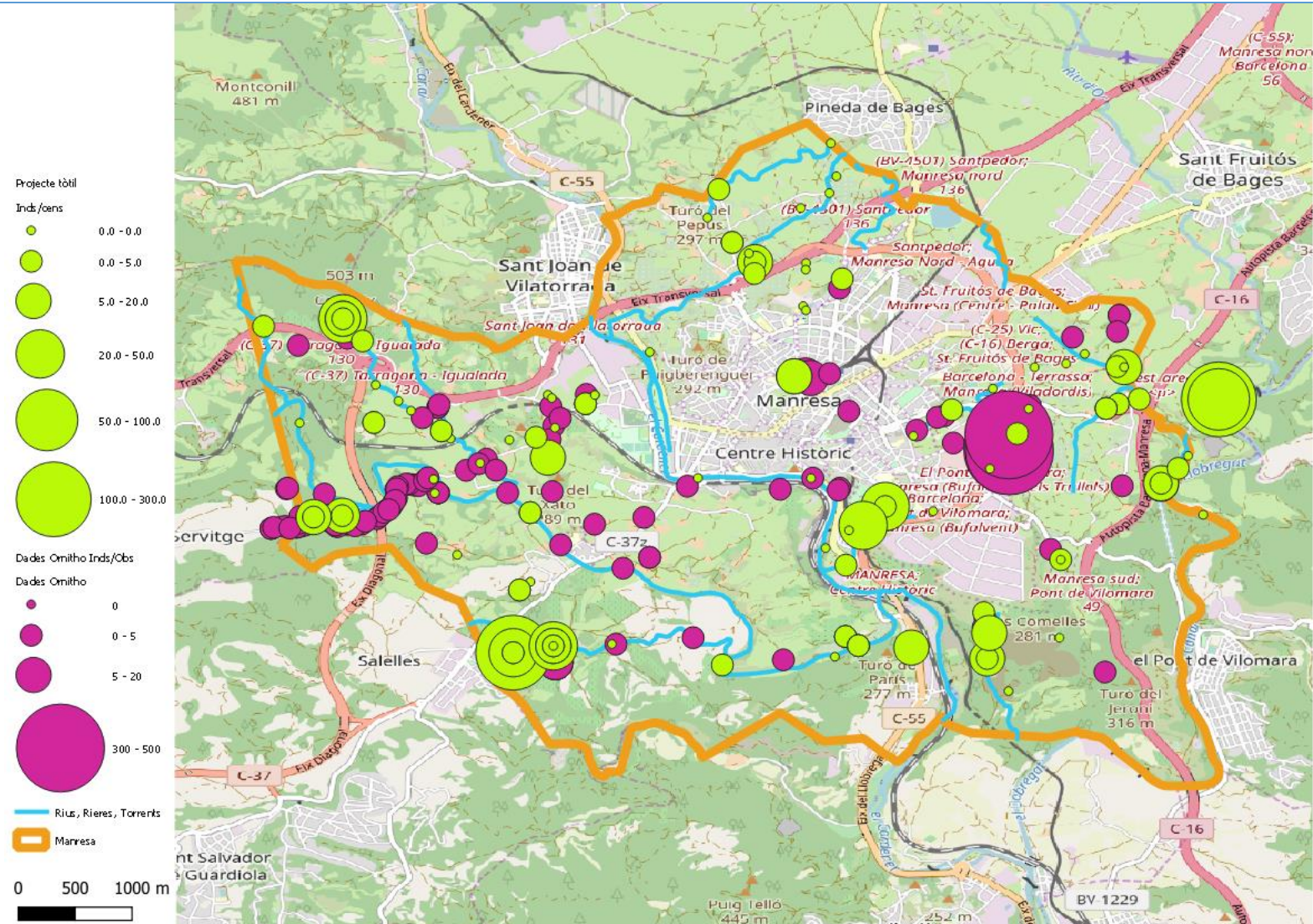
- Prospecció amb salabre
  - S'ha de tenir cura de no trencar les postes identificades
  - Diverses salabrades aleatòriament al voltant del punt d'aigua amb 2 m mínim entre una i altra cobrint tot el voltant repartidament.
  - El salabre haurà de ser idèntic per a tots els mostrejos (triangular, de 0,5 m de costat; xarxa de 2 mm de llum; pal de 1,5 - 2 m de longitud)
  - El mètode consisteix en llençar el salabre cap endavant fins a tocar fons, i arrossegar el salabre fins els peus de la persona.
  - Es separen els amfibis del contingut de cada salabrada a una safata amb un volum d'aigua conegut per comptar els amfibis capturats.
  - En el cas que el nombre de larves capturades sigui molt nombrós, es farà una estima volumètrica del nombre de larves de la següent manera:
    1. Estimar el nombre de cap-grossos en una mesura volumètrica determinada. Per a tal efecte s'ha de disposar d'una gerra graduada (tipus mesura de cuina) i s'hi posarà un determinat volum d'aigua amb capgrossos.
    2. Es mesura el volum total cap-grossos amb aigua que hem capturat.
    3. Es calcula el nombre total de cap-grossos a partir de la relació entre nombre d'individus i volum.
  - Opcionalment es poden fer fotografies de les safates per fer la diagnosi i el recompte a posteriori.
- La diagnosi de la fase larvària de les diferents espècies d'amfibis inclou:

- Diagnosi específica
  - Nombre total de larves capturades de cada espècie
  - Subtotal de tipus de larva segons el seu desenvolupament (sense extremitats, només amb extremitats anteriors, amb extremitats anteriors i posteriors)
  - Subtotal de classes de mida de les larves (<2,2-4,4-8,>8 cm)
- La diagnosi dels amfibis adults capturats inclou:
    - Diagnosi específica
    - Nombre total d'adults de cada espècie capturats i/o observats de cada espècie
    - Longitud corporal dels exemplars capturats (musell – cloaca)

## Apèndix 2. Localització dels punts censats



# Apèndix 3. Abundàncies dels amfibis a Manresa



## Apèndix 4. Taula-resum Nit dels Amfibis

													Total
Grup	1	2	3	7	8	9	10	11	13	SCH			10
<b>Integrants</b>	Robert Marsà + nen, Carme Serra + 2 nens	Olga, Santi, Aranza, Sisco, Maribel, Marina	Alonso, Jordi Puertas, Cristian Valls, Sonia Murillo	Marta Serra, Ferran Santacreu + 4 nens Àlex Clop, Nando Loras	Antonio Sar, Pol Sar, Susana Gonzalez, Eduard Viver, Xavier Portet, Edgar Vila i família	David Candel, Sara Rey, Mario Caballero, Natalia Fernandez, Montse Valls	Jordi Calaf, Jordi Riera	Noel Caparroz, Krishna Sivillà Fina Pujol Florenci Vallès, Anna Montesinos	Albert Camps, Albert Busqué, Sílvia Casas, Rommeó Pomier	Iago, Alejandro			<b>&gt;46</b>
<b>N punts censats</b>	1	4	5	4	1	4	5	4	2	3			<b>33</b>
<b>Auditiu</b>			1 Tòtil, 2 Gripaus Corredors		3 Reinetes	4 Tòtils, >2 Gripaus corredors	1 Gripauet de punts, 1 Reineteta	1 Tòtil	4 tòtils, 1 Gripau corredor	3 Reinetes			<b>10 Tòtils, &gt;5 Gripaus corredors, 7 reinetes, 1 gripauet de punts</b>
<b>Visual</b>					2 Gripauets de Punts, 2 Reinetes, >10 Granotes verdes	1 Tòtil, 12 Gripaus corredors		2 Granotes verdes	8 Gripau corredor				<b>1 Tòtil, 20 Gripaus corredors, 2 reinetes, &gt;12 Granotes verdes, 2 Gripauets de punts</b>
<b>Postes</b>													
<b>Capgrossos</b>							16 Salamandres	14 Salamandres		>2 Salamandres			<b>&gt;32 Salamandres</b>
<b>Fauna Acompanyant</b>		3 Crancs Americans	Aranyes molt grans	Cranc americà			Cranc Americà, Oques domèstiques, Collverds	Cuc de capsa, Cranc americà, Sabater, escorpí d'aigua		Cranc Americà, ditiscus, Escorpí d'aigua			<b>Molts Crancs americans (8 localitats), Aranyes molt grans, Oques domèstiques, Collverds, Cuc de capsa, sabater, escorpí d'aigua, Ditiscs, Conills</b>
<b>Observacions</b>	Aigua amb escuma i algues		aigua molt bruta y contaminada de plàstics	Pudor de clavegueram, Bassa de purins, Gossera al costat				Aigua amb molt corrent	Safareig de la Font destruït				<b>Aigua amb escuma i algues, aigua molt bruta y contaminada de plàstics, Aigua amb molt corrent, Safareig de la Font destruït, Bassa de purins, Gossera al costat, Pudor de clavegueram</b>



