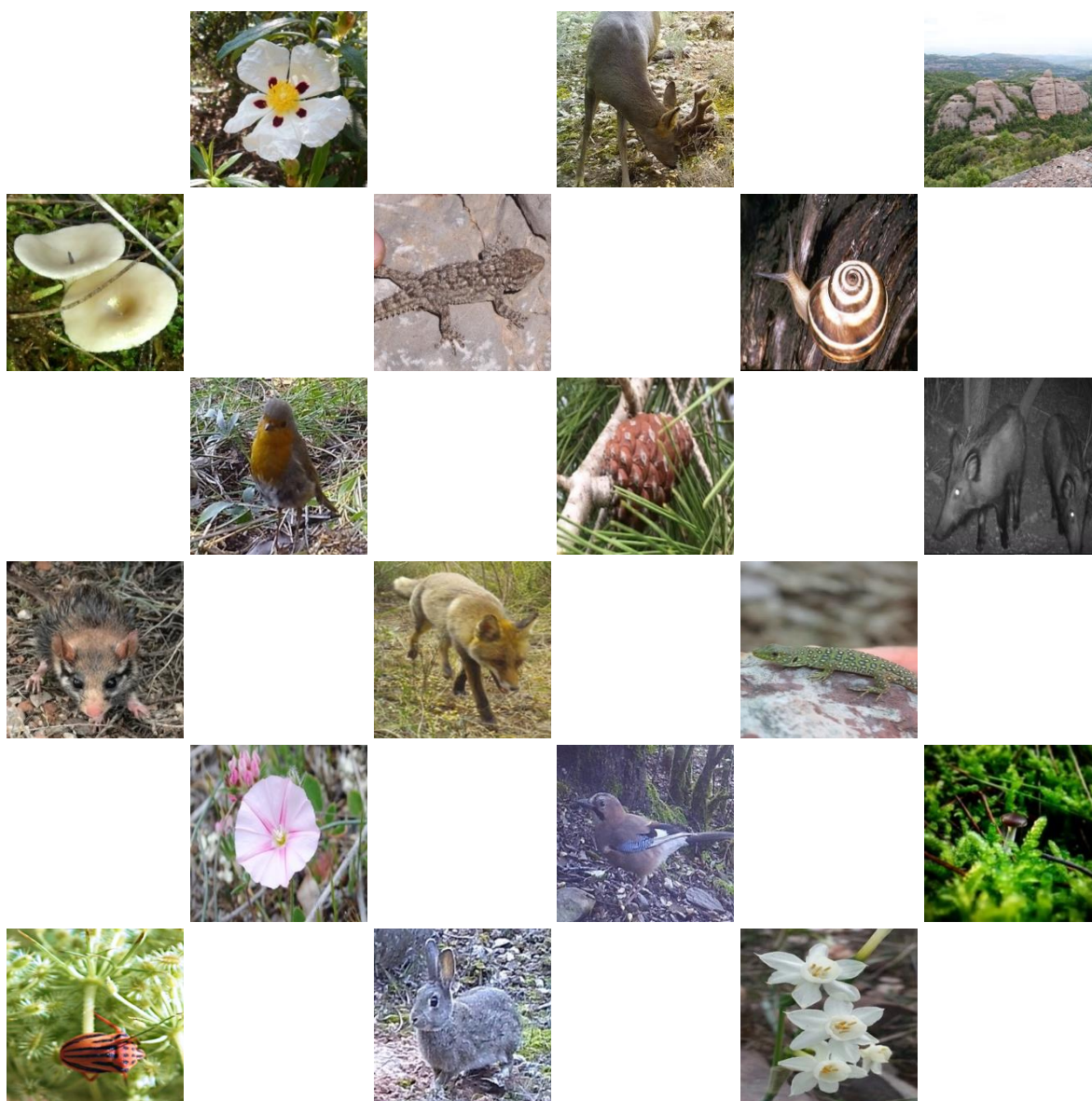


PLA DE SEGUIMENTS DE LA BIODIVERSITAT A SANT LLORENÇ DEL MUNT I L'OBAC, ANY 2020

CENTRE DE MONITORATGE DE LA BIODIVERSITAT DE
MUNTANYES MEDITERRÀNIES (CMBMM)



**EQUIP DE
BIOLOGIA DE
LA CONSERVACIÓ**

EQUIP DE REDACCIÓ:

Roger Puig-Gironès

Joan Real Ortí

Equip de Biologia de la Conservació (EBC-UB).

Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals & Institut de Recerca de la Biodiversitat (IRBIO).

Universitat de Barcelona.

Avinguda Diagonal

08036 Barcelona

Tècnics responsables de la Diputació de Barcelona:

Angel Miño (Director del Parc)

Daniel Pons (Tècnic de Conservació)

Oficines Tècniques de Parcs Naturals i de Planificació i Anàlisi Territorial

Gerència de serveis d'Espais Naturals

Àrea d'Infraestructures i Espais Naturals

Diputació de Barcelona

Comte d'Urgell, 187

08036 Barcelona

Fotografies de portada:

Vicenç Bros, Eudald Pujol-Buxò, Joan Real i Roger Puig-Gironès.

Cita recomanada:

Puig-Gironès, R & Real, J 2021. Pla de Seguiments de la Biodiversitat a Sant Llorenç del Munt i l'Obac, any 2020. Centre de Monitoratge de la Biodiversitat de Muntanyes Mediterrànies (CMBMM), Universitat de Barcelona, Barcelona. 51 pàgines.



**EQUIP DE
BIOLOGIA DE
LA CONSERVACIÓ**



ÍNDEX DE CONTINGUTS

1. EL CENTRE DE MONITORATGE DE LA BIODIVERSITAT	4
1.1. CONTEXT	4
1.2. SEGUIMENTS REALITZATS AL 2020	5
1.3. FUTUR DELS SEGUIMENTS, TASQUES I COL·LABORACIONS PEL 2021	6
2. L'ESTAT DE LES ESPÈCIES	8
2.1. GASTERÒPODES DE CODINA	8
2.2. OCELLS COMUNS	9
2.3. RAPINYAIRES NOCTURNS	12
2.4. MICROMAMÍFERS	13
2.5. ESQUIROLS	16
2.6. LAGOMORFS	17
2.7. UNGULATS	20
3. L'ESTAT DELS HÀBITATS	22
3.1. ESTRUCTURA DE L'HÀBITAT	22
4. L'ESTAT DELS PROCESSOS ECOLÒGICS	24
4.1. PRODUCCIÓ PRIMÀRIA	24
4.2. CONSUMIDORS	30
4.2. DEPREDADORS	32
5. ELS EFECTES DELS FACTORS DE CANVI	34
5.1. CANVI CLIMÀTIC	34
5.2. INCENDIS FORESTALS	36
6. CONCLUSIONS	38
7. DIVULGACIÓ	40
AGRAÏMENTS	41
BIBLIOGRAFIA	42
ANNEXES	44

1. EL CENTRE DE MONITORATGE DE LA BIODIVERSITAT

1.1. Context

L'any 2016 va crear el Centre de Monitoratge de la Biodiversitat de Muntanyes Mediterrànies (CMBMM) al Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac (des d'ara PNSLL) impulsat per la Diputació de Barcelona i la Universitat de Barcelona (Equip de Biologia de la Conservació (EBC-UB) del Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals i IRBIO) i amb el suport de la Fundación Biodiversidad (Puig-Gironès & Real 2017, 2018; Puig-Gironès & Real 2019).

L'objectiu principal del Centre és la realització i foment del seguiment de la biodiversitat a llarg termini com a eina per conèixer l'estat de les espècies, hàbitats i processos ecològics en el marc de canvi local i global, per tal que els coneixements obtinguts puguin ser útils en la gestió i conservació. La creació del Centre respon, doncs, a la necessitat de disposar d'eines i generar informació que permetin detectar les variacions i tendències de la biodiversitat al llarg del temps per anticipar les actuacions de gestió i conservació per a revertir, si fos el cas, les tendències negatives de la biodiversitat així com poder establir una gestió adaptativa.

L'àrea de treball inicial del projecte és el Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i serra de l'Obac, àrea representativa d'ecosistemes mediterranis, però a la vegada amb particularitats que li donen rellevància (endemismes, espècies amenaçades, xarxes tròfiques específiques i problemàtiques de conservació) i un marc adequat on establir indicadors representatius d'espècies, hàbitats, processos ecològics i factors de canvi.

Durant el primer any de funcionament del Centre es van crear les bases d'informació a partir de les quals es van establir els indicadors de seguiment a llarg termini i es van determinar els seguiments prioritaris a desenvolupar i analitzar en l'àmbit de les muntanyes mediterrànies (Puig-Gironès & Real 2017). Aquests indicadors de les espècies, els hàbitats, els processos ecològics i els factors de canvi proposats són els que marquen l'ordre i informació reunida en aquesta memòria.

El segon pas del Centre va ser la selecció de les àrees d'implementació, és a dir es van definir les escales de seguiments en funció de les necessitats de mostreig de cadascun dels Seguiments prioritaris. Aquestes escales de seguiment foren l'escala de punt, de parcel·la i macroescala (Puig-Gironès & Real 2018). Els seguiments a escala de punt s'emmarquen en una escala petita o concreta per a espècies o processos localitzats geogràficament. Aquests han de permetre monitoritzar aquells indicadors que requereixen de seguiments molt puntuals, específics i concrets a causa de l'escassa representativitat de l'hàbitat on es localitzen, per l'especificitat de l'hàbitat que ocupen. Els seguiments a escala de parcel·la dins d'un hàbitat homogeni i de continuïtat constant, han de permetre conèixer, a escala fina, les variacions i tendències dels diferents indicadors. Aquests han de permetre monitoritzar els diferents indicadors seleccionats en una mateixa àrea i, per tant, establir interaccions entre ells segons els hàbitats (p. ex.: xarxes tròfiques, pol·linització, descomposició, etc.). Aquestes parcel·les reben el nom de Parcel·les de Seguiment Permanent (PSP) i se'n localitza un mínim de quatre parcel·les en els hàbitats escollits. Finalment, els seguiments a macroescala corresponen a aquells casos en que els indicadors i els processos a seguir requereixen d'un monitoratge a escala ampla (Parc, massís, vessant, cinglera, etc.), donada la gran mobilitat, ubiquïtat o afectació dels indicadors (p. ex.: aforestació, predadors, etc.). Els seguiment a nivell de macroescala seguiran protocols i dimensions en funció de l'indicador específic a seguir, tanmateix, tots ells abastaran extensions considerables de la regió on es duren a terme.

El tercer pas va ser la redacció de protocols dels seguiments i la seva implementació, divulgació i transferència, així com la creació de sinèrgies amb altres organismes responsables del seguiment de la biodiversitat (administracions, investigadors, professionals, ONGs) amb la intenció que es puguin establir xarxes de seguiment a escales més àmplies (Xarxa de Parcs de la Diputació de Barcelona, Catalunya, L-TER) en especial en el marc de la Xarxa Natura 2000 (Puig-Gironès & Real 2019).

L'any 2018 es varen iniciar alguns dels seguiments de la biodiversitat previstos, els que s'han anat augmentant en nombre i que varen ser recopilats en els l'informes 2020 del CMBMM (Puig-Gironès & Real 2020).

1.2. Seguiments realitzats al 2020

Al llarg del 2020, en el marc del Centre de Monitoratge de la Biodiversitat de Muntanyes Mediterrànies es va dur a terme un gran llistat de seguiments, tot i que no s'han pogut implementar tots els seguiments planificats pel Centre (Puig-Gironès & Real 2017) i, degut a la pandèmia derivada del coronavirus SARS-CoV-2 (COVID-19), s'han hagut de deixar de fer alguns seguiments.

Per part de l'Equip de Biologia de la Conservació de la Universitat de Barcelona (EBC-UB) s'han realitzat els seguiments de gasteròpodes, ocells, rapinyaires nocturns (gamarús i duc), micromamífers, esquirols, lagomorfs, ungulats, carnívors, producció de bolets, producció de pinyes i producció d'agllans. Aquest seguiments han comportat un esforç de camp aproximat de 192 dies (Taula 1). Alhora gràcies a altres equips d'investigadors i d'institucions s'ha pogut completar alguns d'aquests seguiments com els gasteròpodes (amb el suport de la guarderia del Parc), els micromamífers (col·laborant amb el projecte SEMICE del Museu de Granollers i a la participació de la Guarderia del Parc), rapinyaires nocturns (amb la col·laboració de Bages Biodiversitat, l'ADENC i voluntariat) o les dades meteorològiques (recull de dades del Parc, del Servei de Meteorologia de la Generalitat de Catalunya i del Centre excursionista de Mura, però recopilat, ordenat i analitzat per l'EBC-UB).

Taula 1

Es mostren els seguiments duts a terme per l'Equip de Biologia de la Conservació de la Universitat de Barcelona (EBC-UB) al llarg del 2020, els períodes de realització i l'esforç de camp a nivell especial i temporal aproximat.

Seguiment	Període de seguiment	Esforç de camp	
Gasteròpodes	Febrer – Març 2020	4 parcel·les	4 dies (20 hores)
	Octubre – Novembre 2020	4 parcel·les	4 dies (20 hores)
Ortòpters	No s'ha pogut realitzar degut al SARS-CoV-2		
Ocells	Gener 2020	42 punts d'escolta	8 dies (28 hores)
	Març - Abril 2020	42 punts d'escolta	8 dies (28 hores)
	Abril - Maig 2020	42 punts d'escolta	8 dies (28 hores)
Duc	Desembre 2019 a Febrer 2020	4 punts d'escolta	20 dies (60 hores)
Micromamífers	Maig – juny 2020	24 parcel·les	22 dies (132 hores)
	Octubre – Novembre 2020	24 parcel·les	22 dies (132 hores)
Esquirols	Abril – maig 2020	30 transsectes	5 dies (40 hores)
Lagomorfs	Desembre – Gener 2020	30 transsectes	5 dies (40 hores)
	Juny – juliol 2020	50 transsectes	10 dies (40 hores)
Ungulats i Carnívors	Desembre 2019 – Gener 2020	36 punts	4 dies (40 hores)
	Juliol – Agost 2020	36 punts	4 dies (40 hores)
Estructura, composició de l'hàbitat	No s'ha pogut realitzar degut al SARS-CoV-2		
Producció de bolets	Octubre – Desembre 2020	20 parcel·les	15 dies (90 hores)
Producció de pinyes	Setembre – Octubre 2020	16 parcel·les	6 dies (32 hores)
Producció d'agllans	Octubre – Novembre 2020	12 parcel·les	4 dies (32 hores)

1.3. Futur dels seguiments, tasques i col·laboracions pel 2021

Durant l'any 2020 s'han mantingut reunions bilaterals entre representants de l'Àrea d'Espais Naturals de la Diputació de Barcelona i la Universitat de Barcelona per tal de tirar endavant la voluntat conjunta de les parts de crear sinergies amb el màxim d'investigadors de la Universitat de Barcelona (veure apartat 7), d'implementar activitats docents, tipus TFG i TFM, a través de la UB en el marc del Centre i proposar infraestructures de recerca i docent en el marc del Centre al Parc Natural de Sant Llorenç del Munt.

Conseqüentment, es varen dur a terme els primers contactes amb els tècnics del Parc Natural del Montseny, el del Parc del Montnegre - El Corredor i del Parc del Garraf per tal d'implementar alguns dels seguiments als Parcs Naturals de gestió directa de la Diputació de Barcelona. Concretament, aquesta primera presa de contacte hauria de servir per tenir una foto dels reptes i condicionats de cadascun dels espais naturals i per tenir una visió global de cadascun dels Parcs. L'objectiu central era proposar seguiments transversals i, alhora, integrar i homogeneïtzar el que s'està duent a terme als Parcs, i unificar i complementar els seguiments que ja es duen a terme. En aquestes també va sortir la possibilitat de fer formació de seguiments a la guarderia, per exemple del seguiment de conills, esquirols, carnívors i ungulats, estructura i composició dels hàbitats, producció de vegetació, bolets, aglans i pinyes, etc. Queda, doncs pendent incrementar al llarg del 2021 aquests contactes i, sobretot, posar fil a l'agulla per tal que els seguiments en aquest parcs es puguin començar a dur a terme l'any 2022 com a molt tard.

Enguany també s'han tancat altres col·laboracions de seguiment, treballs de final de grau i màster i pràctiques amb el CMBMM que persegueixen aquest mateix propòsit. Alguns d'aquest exemples:

- S'ha realitzat en quatre parcel·les el mostreig d'artròpodes per part de l'equip liderat pel catedràtic Miguel Arnedo de la Universitat de Barcelona. Els resultats d'aquest seguiment culminaran amb un TFG que es presentarà al 2021.
- Es realitzaran dos treballs final de grau (TFG) amb alumnes de la Universitat de Barcelona, relacionats amb la producció d'aglans i de mamífers carnívors.
- Es realitzarà un treball final de màster (TFM), amb un alumne de la Universitat de Barcelona, relacionat amb l'abundància d'ocells.
- Es duran a terme pràctiques amb dos alumnes de la Universitat de Girona, relacionades amb tardígrads i amb mamífers carnívors.
- Per altre banda, des de l'associació ADENC de Sabadell es realitzarà el seguiment de briòfits de les codines i de quiròpters forestals.
- S'han realitzat les dues primeres sessions de desembre del cens de rapinyaires nocturns amb voluntaris, per el qual es rep el suport de l'ADENC. Tanmateix, degut a la situació del COVID-19 no se sap si es podran dur a terme les seccions programades pel gener i febrer.

2. L'ESTAT DE LES ESPÈCIES

2.1. Gasteròpodes de codina

Indicador	Comunitat de gasteròpodes de les codines
Mètode i anàlisi	A la primavera i tardor es va cercar cargols durant 30 minuts en cinc cel·les de 10×10m situades a les Parcel·les de Seguiment Permanent (PSP) (Puig-Gironès & Real 2019). Es va caracteritzar la comunitat amb l'ús d'un anàlisi de components principals (PCA).
Resultats i discussió	Les codines del Parc Natural mostren una comunitat de gasteròpodes diferencial (Annex 1). Totes presenten <i>Xerocrassa montserratensis</i> però només el Montcau i la Furriola presenten <i>Granopupa granum</i>, essent les dues espècies característiques de l'hàbitat de codines amb pedres grosses (Bros 2000, 2010; Santos <i>et al.</i> 2012). Les espècies característiques de les zones rupícules no obagues del massís de Sant Llorenç del Munt es diferencien entre parcel·les, mentre que la <i>Chondrea soleri</i>, només es troba al Montcau, la <i>Chondrina tenuimarginata</i> només es va trobar a l'Alzina del Salari. L'endemisme <i>Montserratina bofillana</i> només es va localitzar a la Furriola. En totes les parcel·les s'han trobat espècies característiques de zones boscoses o d'arbusts alts com <i>Cepaea nemoralis</i> i <i>Pomatias elegans</i>. Finalment, la <i>Xerocrassa penchinati</i> s'ha trobat en totes les parcel·les, però ha sigut molt menys present al Montcau (Bros 2000, 2010; Santos <i>et al.</i> 2012).

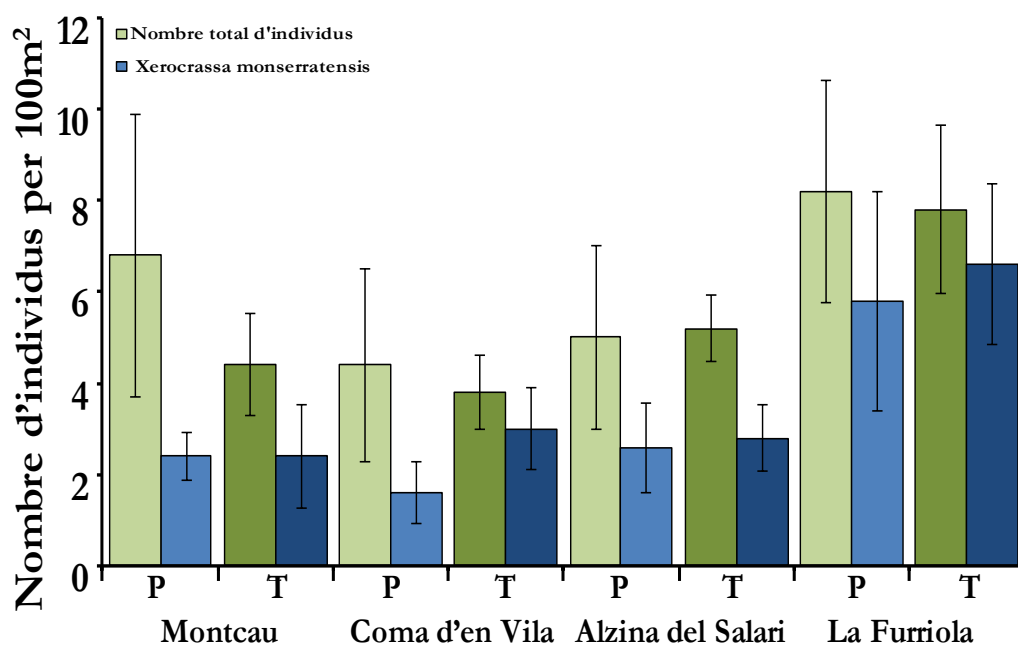


Figura 1

Es mostra el nombre d'individus total i el nombre d'individus de *Xerocrassa montserratensis* per 100m² entre les quatre parcel·les de codines i matollars i l'estació de l'any en que es va mostrejar (P= primavera; T= Tardor).

Tot i que la bibliografia descriu que la *Xerocrassa montserratensis* mostra les majors abundàncies al Montcau, sembla evident que el nombre més elevat d'individus trobats a la Furriola responen al menor trepig de la codina, doncs l'accés a aquesta parcel·la és complicat (Figura 1).

2.2. Ocells comuns

Indicador	Comunitat d'ocells comuns als hàbitats de Sant Llorenç.
Mètode i anàlisi	A l'hivern (gener) i en l'època reproductora (març-abril i abril-març) del 2018 al 2020 es van anotar els d'ocells detectats en 15 minuts en 42 punts d'escolta (Puig-Gironès & Real 2019). Es va analitzar si existien diferències en l'abundància relativa d'ocells, la riquesa d'espècies, i la proporció (freqüència d'ocurrència) d'ocells d'espais oberts, matollars i forests en funció de l'any.
Resultats i discussió	En general, al 2020 el nombre d'individus i d'espècies detectades ha disminuït lleugerament. Les pinedes mediterrànies, les pinedes humides i el bosc de caducifolis continuen essent els hàbitats que concentren major nombre d'individus i major riquesa d'espècies a la primavera. No obstant, aquestes diferències s'han esmorteït en relació al 2019 (Figura 2). En detall, si ens centrem amb els hàbitat que han sofert variacions més rellevants, veiem que els alzinars muntanyencs i el bosc de caducifolis han tingut una davallada en la riquesa d'espècies detectades (dos i quatre espècies respectivament), mentre que en el bosc mixt i els matollars aquesta riquesa d'espècies ha augmentat (en tres i dos espècies respectivament). Pel que fa al nombre d'individus, els hàbitats de bosc de caducifolis, amb 17 individus menys de mitjana, és l'hàbitat que ha experimentat una major pèrdua. Les pinedes humides i les pinedes mediterrànies també han vist reduït el seu nombre, però amb caigudes més moderades (de 6 i 5 individus de mitjana, respectivament). Si ens centrem amb les espècies que han experimentat canvis més substancials entre el 2019 i el 2020, observem un augment considerable de la perdiu (Annex 2), mentre que el tallarol de garriga, la mallerenga blava, la mallerenga carbonera, el bruel i el cargolet són les espècies que han experimentat una davallada més marcada en la seva abundància. Malgrat aquestes variacions, la proporció d'ocells forestals continua essent relativament constant en el temps, essent fins a quatre vagades superior a la proporció d'ocells de matollar i d'espais oberts (Figura 3). Aquestes diferències s'incrementen als hiverns per la presència d'ocells migrats i hivernants. A les primaveres, però la proporció d'ocells d'espais oberts i de matollar és superior gràcies a l'arribada d'espècies estivals com el rossinyol, el tallarol de garriga o el cucut. Per tant, les espècies d'ocells detectades es segreguen i reparteixen clarament en funció de les preferències i afinitats, entre els hàbitats oberts (codines i matollars) i els hàbitats forestals (Annex 2). Sant Llorenç és un Parc eminentment forestal, per això la proporció d'espècies característiques d'aquest hàbitats és superior a les espècies de matollar i d'espais oberts. Les pinedes mediterrànies i les pinedes humides, són dels hàbitats que presenten major nombre i riquesa d'espècies, conjuntament amb els boscos de caducifolis. En aquest sentit, els hàbitats amb pocs arbusts baixos, com els alzinars muntanyencs o els bosc mixt, presenten menor nombre i riquesa d'espècies. També es llisten les espècies censades per tipologia d'hàbitat (Annex 3), per la qual podem veure que la gran majoria d'espècies dels indicadors d'hàbitats oberts i matollars (13 i 6 respectivament) es localitzen majoritàriament ens els hàbitats de matollar; essent la cotoliu, la cotxa fumada i el trobat uns bons indicadors de l'hàbitat de codina. El tallarol de garriga, Tallareta cuallarga i la bosqueta vulgar, serien bons indicadors de l'hàbitat de matollars. A les pinedes mediterrànies hi trobem sobretot el gaig, la mallerenga emplomallada, la mallerenga carbonera o el picot verd.

La comunitat d'ocells dels boscos caducifolis es caracteritza per el pica-soques blau, el tallarol gros; mentre que en les pinedes humides hi destaquen el picot garser gran, el mosquiter comú, el raspinell o el bruel.

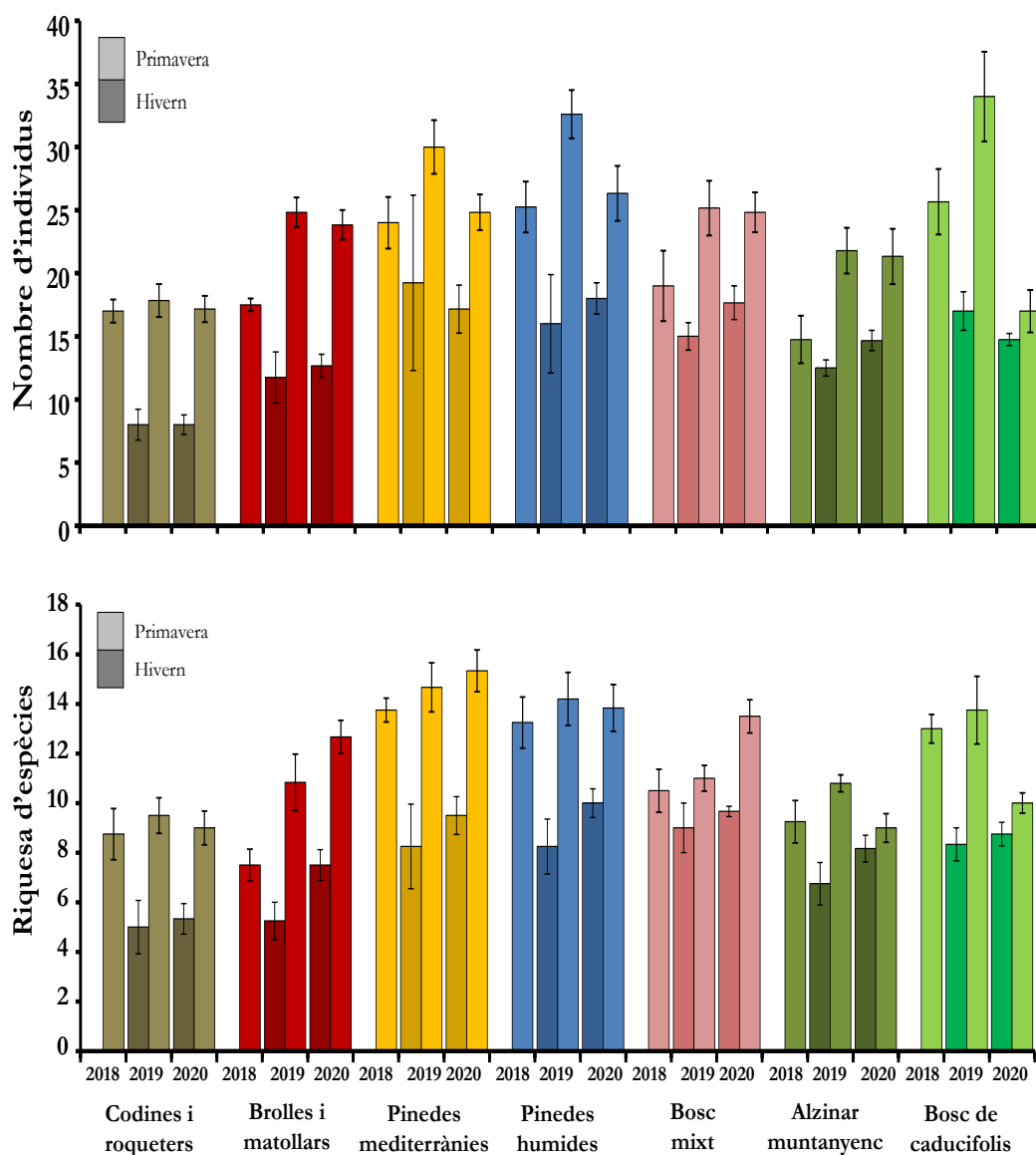


Figura 2

Es mostra (a) el nombre total d'ocells i (b) la riquesa d'espècies per tipologia d'hàbitat des de la primavera del 2018 a la del 2020

(Marró= Codines; vermell= matollars; groc= pinedes mediterrànies; blau= pinedes humides; rosa= bosc mixt; verd fosc= alzinar i verd clar= bosc de caducifolis).

En l'informe del CMBMM del 2019 (Puig-Gironès & Real 2020), amb un anàlisi de components principals, es va poder veure com les diferents espècies dominaven en els diferents hàbitats. Tanmateix, de cares al futur, serà interessant creuar aquestes dades amb les d'estructura i composició de la vegetació de cada parcel·la per veure existència de correlacions amb la riquesa i abundància d'espècies dins d'un mateix tipus d'hàbitat.

Els indicadors d'ocells d'espais oberts, de matollar i d'espais forestals, en línies generals, no mostren variacions significatives entre el 2018 i el 2020. Els ocells associats al medi forestal

són, doncs, especialment importants al Parc, tanmateix, la diversitat d'ambients forestals és essencial per tenir un major nombre i riquesa d'espècies.

L'any 2020, disminueix l'abundància total d'ocells i la riquesa d'espècies, mentre que al 2019 havia augmentat respecte el 2018. Associem aquestes variacions al fet que el 2018 va ser un any excepcionalment plujós, que es va notar al 2019. Tanmateix, caldria verificar aquesta hipòtesi amb un anàlisi més precís i acurat.

Fomentar la variabilitat d'ambients i de recobriments forestals seria una recomanació adient de conservació per mantenir o incrementar la diversitat d'ocells. Pels ocells de matolls i espais oberts seria interessant gestionar l'àrea incendiada el 2003 de manera que es revertís el tancament progressiu, tenint en compte que els matollars esclarissats i els conreus són escassos al Parc i que podrien esdevenir un "refugi" per moltes d'aquestes espècies.

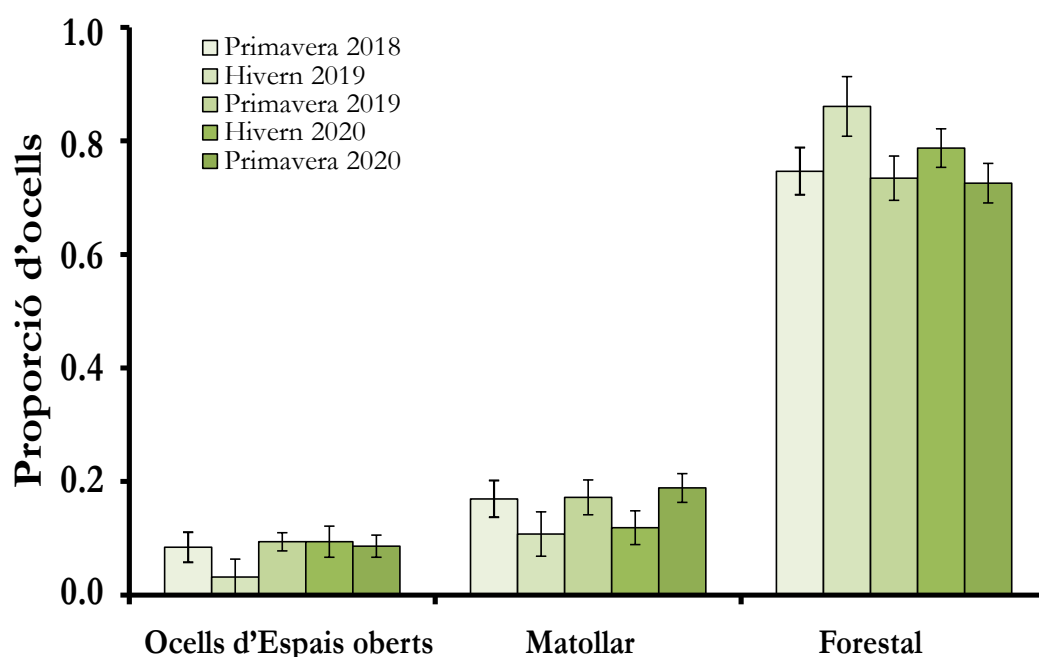


Figura 3

Es mostra la proporció d'ocells (freqüència d'ocurrència) característics dels espais oberts, dels matollar i dels hàbitats forestals des de la primavera del 2018 (P'18) a la primavera del 2020 (P'20).

2.3. Rapinyaires nocturns

Indicador	Duc (<i>Bubo bubo</i>)
Mètode i anàlisi	Entre l'1 de novembre i el 15 de febrer es va censar, entre tres i cinc cops, 32 punts d'escolta entre Monistrol de Calders i el Pont de Vilomara amb el suport d'ornitòlegs experts (Bages Biodiversitat, l'ADENC i EBC-UB) (Puig-Gironès & Real 2019).
Resultats i discussió	De les diferents nits de cens només es varen poder confirmar quatre territoris de duc a les rodalies immediates del Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac, havent desaparegut de l'interior del Parc (Figura 4).

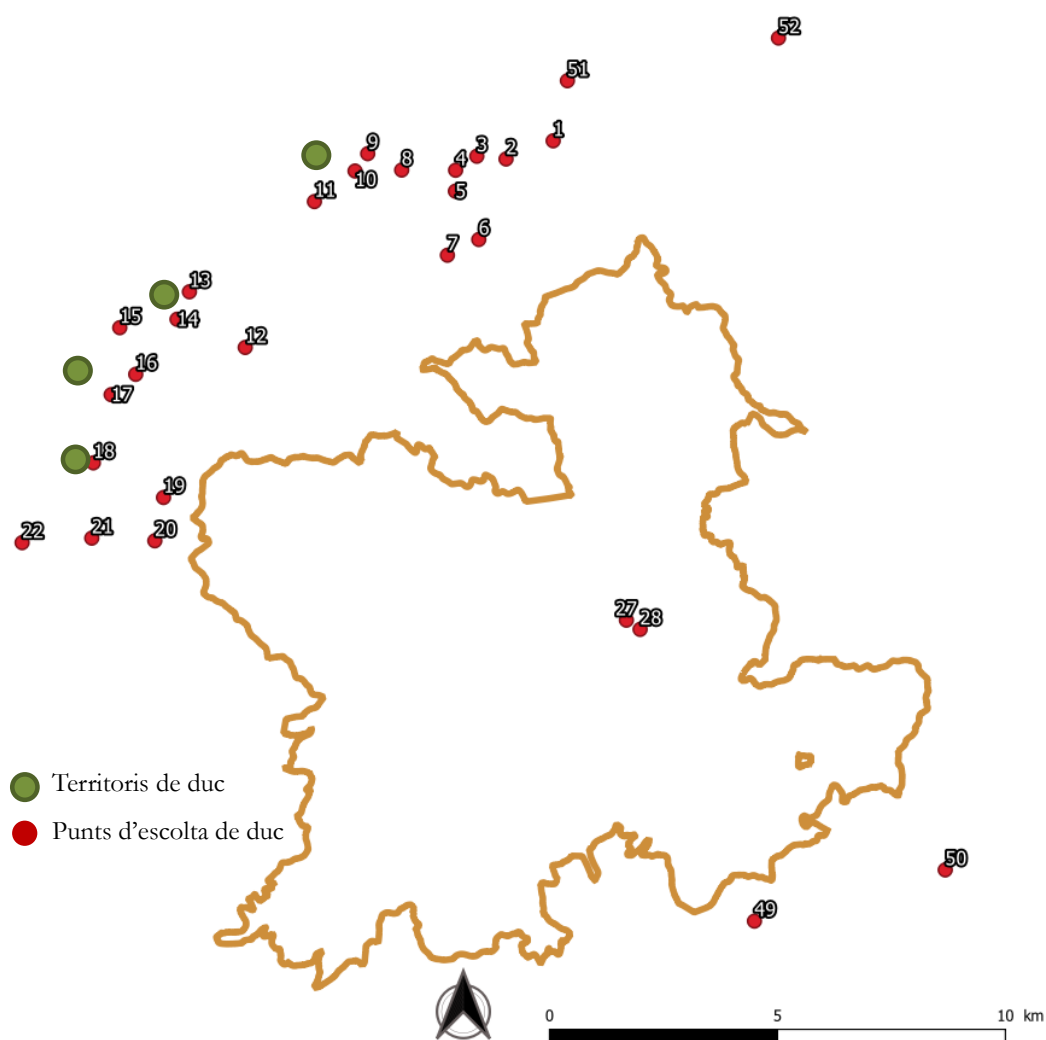


Figura 4

Nombre de territoris ocupats per duc (verd), punts d'escolta de duc (vermell) al Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac durant l'hivern del 2019/2020.

2.4. Micromamífers

Indicador	Comunitat de micromamífers, amb especial interès per: <i>Eliomys quercinus</i> , <i>Myodes glareolus</i> i <i>Apodemus sylvaticus</i> .
Mètode i anàlisi	A la primavera (maig-juny) i finals d'estiu (octubre-novembre), es va realitzar un mostreig de captura/recaptura d'individus en 12 Parcel·les (Puig-Gironès & Real 2019).
Resultats i discussió	L'any 2020 es van capturar un total de 42 individus de tres espècies, molt lluny dels 398 individus de quatre espècies capturats al 2019. El ratolí de bosc (<i>Apodemus sylvaticus</i>) és l'espècie més capturada (66.7%), seguit de la musaranya vulgar (<i>Crocodyrus russula</i> ; 28,6%) i el ratolí de camp mediterrani (<i>Mus spretus</i> ; 4,8%), mentre que aquest any no s'ha capturat cap rata cellarda (<i>Eliomys quercinus</i>) (Figura 5). El ratolí de bosc, com a la gran majoria de Catalunya (SEMICE 2008; Torre <i>et al.</i> 2018), és el micromamífer més abundant al Parc i representa el 86.2% de la biomassa de micromamífers disponible al medi. La <i>C. russula</i> , després d'un augment del 18.2% al 2019 ha retornat a valors similars al 2018.

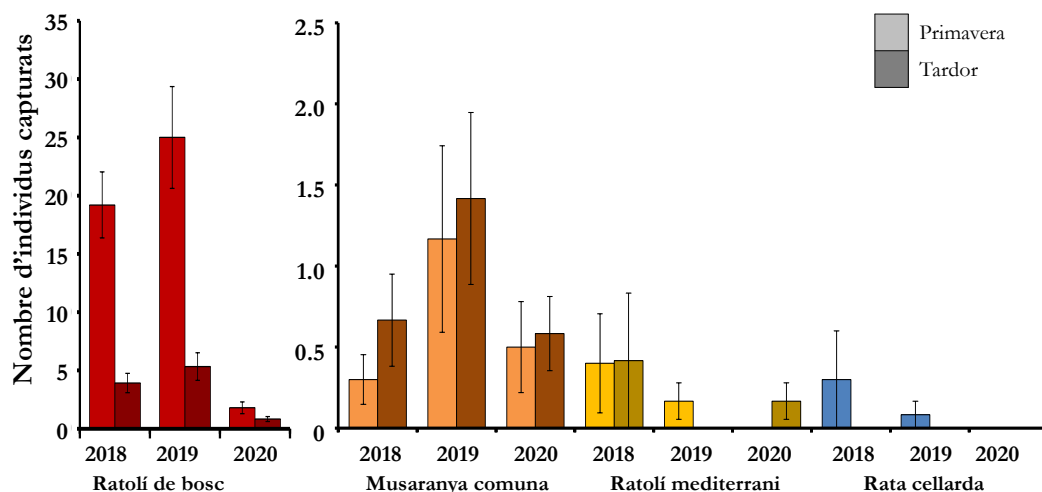
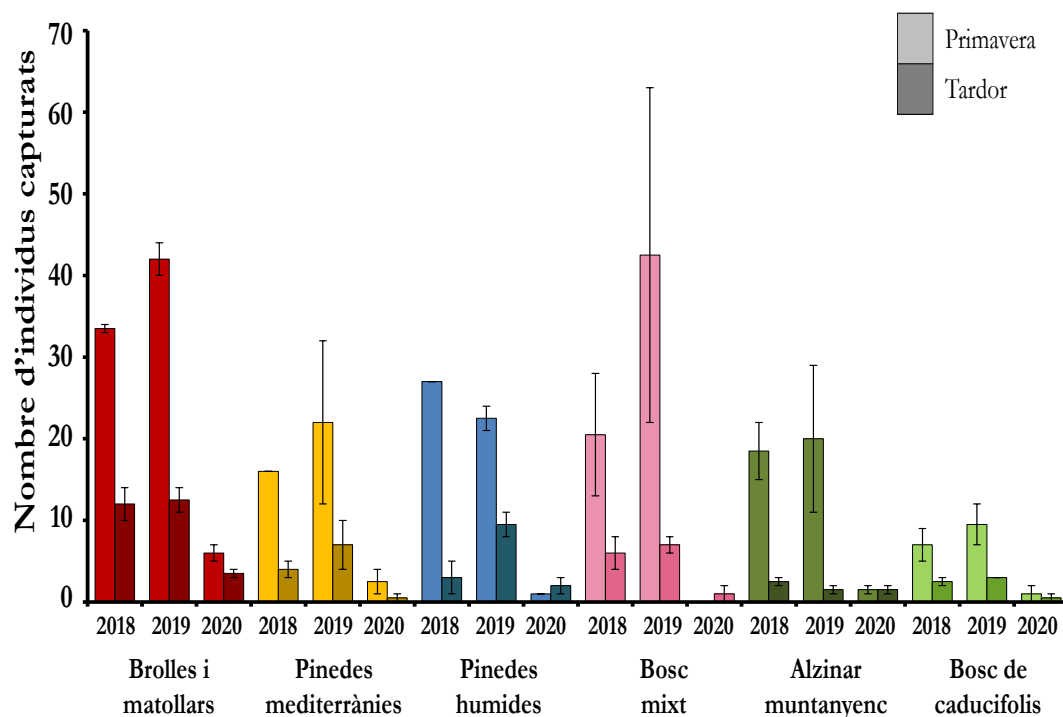


Figura 5

Efecte predictiu generat pel model mixt sobre de la temperatura mitjana (°C) i la precipitació acumulada (mm) en els tres mesos posteriors al mostreig, així com l'efecte de l'altura de la vegetació sobre la biomassa acumulada de micromamífers, calculada en funció de la mitjana del pes de les diferents espècies per any i temporada de cens.

Tot i que la rata cellarda va ser capturada i fotografiada al 2018 i 2019, sembla que ha experimentat un retrocés que s'intuïa al 2019, com també s'observa pel ratolí de camp. En el primer cas, caldrà estar atents a l'evolució de l'espècie en els matollars de regeneració de la Vall d'Horta i, per tant, creiem que es d'hora per treure'n conclusions. La pèrdua d'hàbitat per el ratolí de camp, el qual acusa la aforestació de l'àrea cremada de la Vall d'Horta, o la competència amb el ratolí de bosc, semblen els factors que condicionen la presència d'aquest rosegador. Per mantenir aquest matollars esclarissats òptims per aquest ratolí, es podrien aplicar cremes controlades d'una superfície d'entre 10 i 15 Ha, o bé reduir el nombre d'arbres de rebrot i incentivar la pastura ovina als matollars de la Vall d'Horta.

**Figura 6**

Nombre total de micromamífers capturats per tipologia d'hàbitat des de la primavera del 2018 a la tardor del 2019.

Aquests percentatges varien en funció de l'hàbitat, l'època de l'any i la fenologia de les espècies. A grans trets, s'observa que el nombre de micromamífers capturats és clarament superior en les brolles i matollars, mentre que presenta el mínim en els boscs de caducifolis (Figura 6). En general, s'observa una davallada notable del nombre de captures respecte el 2018 i, sobretot, del 2019, essent el bosc mixt on la davallada és més pronunciada. Pel que fa a la fenologia, les espècies el ratolí de bosc és més capturat a la primavera-estiu, mentre que la musaranya es capturen més durant la tardor. El ratolí de camp mediterrani segueix unes tendències particulars, havent estat dos períodes de mostreig seguides sense captures que feien pensar en una hipotètica extinció (Figura 5).

En general, els hàbitats oberts (matollar) i els semi-oberts (pinedes mediterrànies i boscos mixtos) amb sotabosc herbaci o de romaní, concentren major nombre d'individus, d'espècies i de biomassa. Els hàbitats amb poc recobriment de sotabosc, tipus alzinar muntanyenc i bosc de caducifolis, presenten menor nombres d'individus i d'espècies de micromamífers.

Pel que fa a la biomassa (pes mitjà dels individus), indicador de la disponibilitat d'aliment per a depredadors, també ha experimentat una disminució important, que podria veure's reflectit en una menor producció dels seus potencials depredadors (ex. geneta, gamarús, aligot i mostela). La biomassa mitjana disponible al llarg del 2020 fou de 35,63gr/Ha; mentre que al 2019 fou de 353,09gr/Ha (Taula 2). Aquesta biomassa és de 52,69gr/Ha a la primavera i de 20,7gr/Ha a la tardor. Tanmateix, la concentració de biomassa no és igual per a tots els hàbitats essent, les brolles i matollars l'hàbitat que major biomassa concentra. Sorprenen que la pineda humida acumula 50,49gr/Ha a la tardor, essent el segon hàbitat amb major biomassa en aquesta època. Per altre banda, és especialment representativa la davallada de 813,41gr/Ha que es varen anotar a la primavera del 2019 a l'hàbitat del bosc mixt amb els 0gr/Ha del mateix període del 2020 (Taula 2).

Taula 2

Varició de la biomassa (gr/Ha) de micromamífers en cadascun dels hàbitats censats entre el 2018 i 2020.

Habitat	Any	Biomassa a la primavera	Biomassa a la tardor	Sumatori anual de biomassa
Brolles i matollars	2018	789,05	249,78	1038,83
	2019	796,83	308,425	1105,255
	2020	236,71	65,44	302,15
Pinedes mediterrànies	2018	285,03	79,62	364,65
	2019	387,51	108,82	496,33
	2020	48,55	9,35	57,90
Pinedes humides	2018	515,79	66,58	582,37
	2019	479,18	152,13	631,31
	2020	18,11	50,49	68,60
Bosc mixt	2018	355,76	128,90	484,66
	2019	813,41	116,00	929,41
	2020	0,00	29,62	29,62
Alzinar muntanyenc	2018	410,34	58,08	468,42
	2019	438,63	23,31	461,94
	2020	29,29	29,06	58,35
Bosc de caducifolis	2018	133,94	39,14	173,08
	2019	209,82	49,99	259,81
	2020	34,24	16,00	50,24

2.5. Esquirols

Indicador	Nombre d'esquirols (<i>Sciurus vulgaris</i>) a les pinedes de Sant Llorenç.
Mètode i anàlisi	Entre el maig i el juny es van comptar les pinyes consumides per esquirols en 30 transsecte de 250×4m i les pinyes disponibles cada 25m del transsecte (Puig-Gironès & Real 2019).
Resultats i discussió	En l'informe 2019, es va apuntar que la disponibilitat de pinyes de l'any anterior era el factor més important en l'abundància d'esquirols. Per tant, ni la producció de pinyes de l'any en curs ni la disponibilitat de pinyes velles (> 2 anys) (Puig-Gironès & Real 2020). Al 2020, el nombre de pinyes consumides per esquirols és significativament inferior a les consumides l'any 2019 (Figura 7); tanmateix no existeixen diferències en el nombre de pinyes consumides entre l'hàbitat de pinedes mediterrànies i bosc mixt.

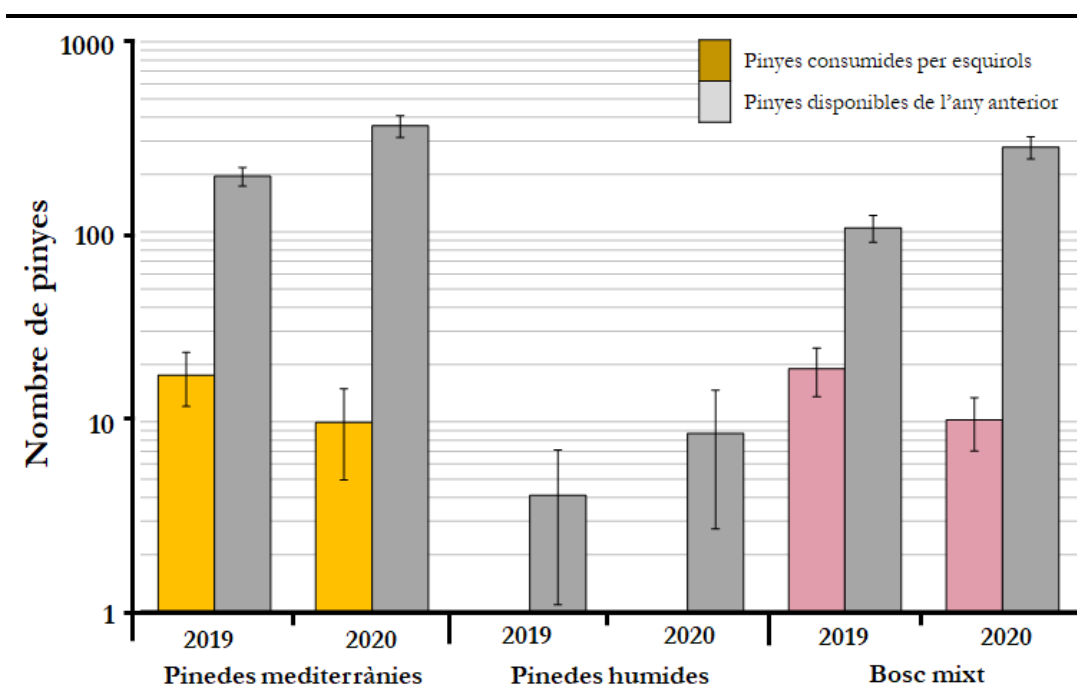


Figura 7

Gràfic a escala logarítmica del nombre de pinyes consumides per esquirols i disponibles de l'any anterior en els hàbitats i anys analitzats (pinedes mediterrànies, pinedes humides i bosc mixt).

Els hàbitats amb major abundància de pi blanc (*Pinus halepensis*) presenten major abundància d'esquirols. Tot i que les pinedes mediterrànies presenten disponibilitats significativament majors de pinyes, respecte el bosc mixt, no existeixen diferències significatives pel que fa a l'abundància d'esquirols entre ambdós tipologies d'hàbitat. En altres indrets s'han reportat majors abundàncies d'esquirols en boscos mixtos (Piqué & Rodríguez-Teijeiro 2012), on les alzines proporcionen aliment complementari (Piqué 1997). En aquesta línia, caldria analitzar l'efecte de l'edat dels arbres, l'estructura i composició de les masses forestals dels transsectes per entendre quins aspectes de l'hàbitat poden determinar-ne la presència i abundància.

Donades les característiques de l'esquirol i les seves preferències, cal valorar-ne la importància en la xarxa tròfica, com a depredadors i dispersador de pinyons, com a indicador de l'estat de les masses forestals i com a presa, per exemple de l'àstur (*Accipiter gentilis*).

2.6. Lagomorfs

Indicador

Conill (*Oryctolagus cuniculus*)

Mètode i anàlisi

A l'hivern (gener-febrer) i estiu (juny-juliol) es van comptar latrines i excrements en 30 transectes de 260×4m (Puig-Gironès & Real 2019) i repartits equitativament en tres tipologies d'hàbitat: Codines i roqueters (COD), Brolles i matollars (MAT) i Pinedes mediterrànies (PMD). S'avalua si la tipologia d'hàbitat i de l'època de l'any determinen l'abundància del conill (nombre d'excrements i latrines per m²), a partir de models lineals generalitzats (GLM).

Els resultats que a continuació es mostraran són una part del TFG de l'Alba Ferret. Per a major informació dels mètodes i anàlisi vegeu el treball complet a l'[Error! No se encuentra el origen de la referencia...](#)

Resultats i discussió

En comparació amb el 2019, el nombre d'excrements i latrines per m² del 2020 mostren una disminució general (Figura 8). Aquestes variacions són significatives tant per l'època de mostreig com per la tipologia d'hàbitat (Taula 3).

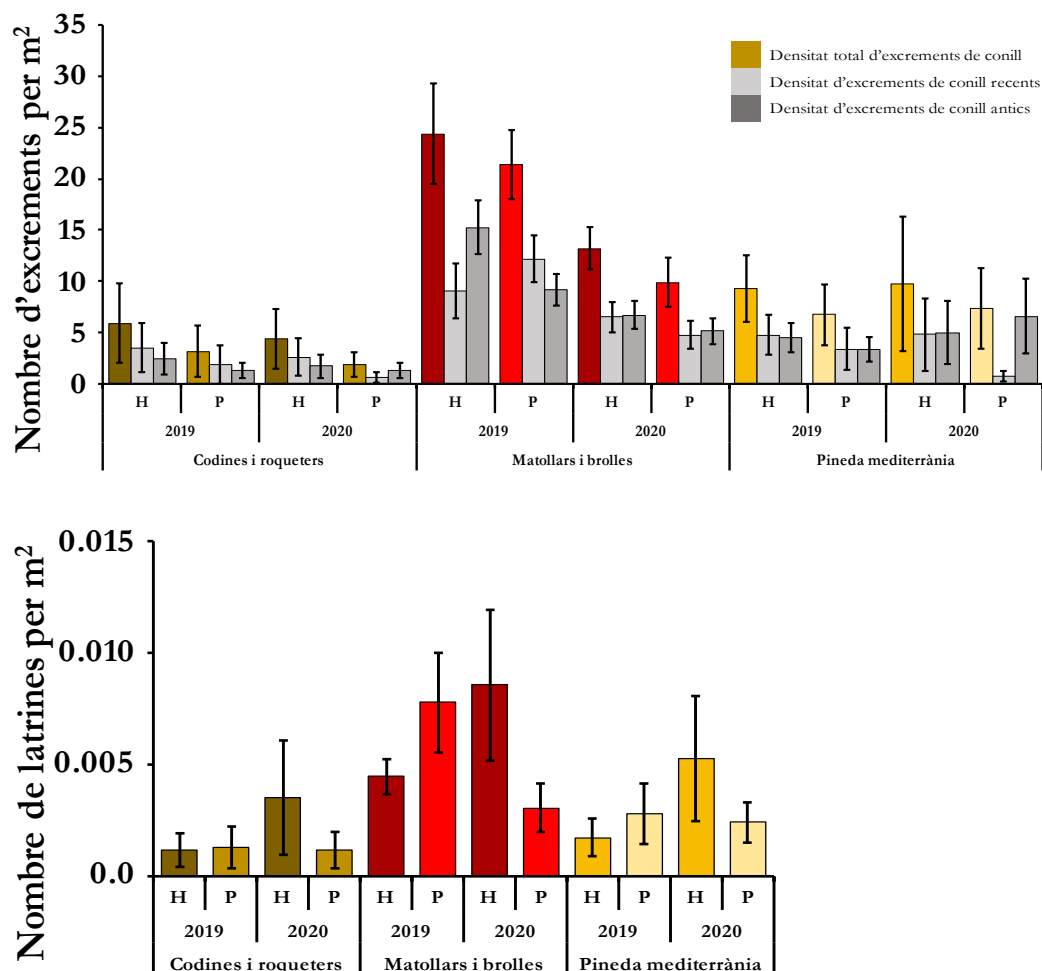


Figura 8

Nombre d'excrements totals, antics i recents (a) i de latrines (b) per m² respecte el tipus d'hàbitat i l'època de prospecció (on P= primavera i H= hivern).

En el cas de la tipologia d'hàbitat (Taula 3), el nombre d'excrements per m² és significativament diferent entre hàbitats, essent el de brolles i matollars el que en presenta major nombre, seguit del de les pinedes mediterrànies i, en darrer lloc, el de codines i roqueters (Figura 8). Pel que fa al nombre de latrines per m², no presenta diferències entre codines i roqueters i pinedes mediterrànies; mentre que és significativament diferent respecte les brolles i els matollars (Taula 3). Tot i que l'hàbitat de brolles i matollars del Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac és el que major abundància relativa de conills presenta, cal destacar que s'hi observa una disminució progressiva al llarg de les diferents prospeccions dutes a terme. D'altra banda, les pinedes mediterrànies de pi blanc amb sotabosc més o menys obert mostren una abundància superior a la localitzada en l'hàbitat de codines i roqueters.

Taula 3

Representació del nombre per m² d'excrements totals, antics i recents (a) i de latrines (b) respecte el tipus d'hàbitat (codines i roqueters, matollars i brolles i pinedes mediterrànies) i l'època de prospecció (primavera del 2019 i el 2020 i hivern del 2019 i el 2020).

Variables	Nombre d'excrements per m ²		Nombre de latrines per m ²	
	Estimació ± SE	p	Estimació ± SE	p
Intercepció	2.62 ± 1.11	0.02*	<0.001 ± 0.001	0.72
Brolles i matollars	5.86 ± 1.1	<0.001***	<0.001 ± 0.001	0.001**
Pinedes mediterrànies	1.89 ± 1.11	0.09	<0.001 ± 0.001	0.33
Hivern 2020	-0.88 ± 1.24	0.48	<0.001 ± 0.001	0.02*
Primavera 2019	-0.86 ± 1.24	0.49	<0.001 ± 0.001	0.24
Primavera 2020	-2.57 ± 1.24	0.04*	<0.001 ± 0.001	0.98

Pel que fa al nombre d'excrements recents i antics hi ha diferències significatives tant per la tipologia d'hàbitat com per l'època de prospecció (Taula 4). En tots els hàbitats, les prospeccions fetes a l'hivern mostren un major nombre d'excrements per m² que les fetes a la primavera del mateix any, fet que podria ser el resultat de les condicions climàtiques dels anys immediatament anteriors als mostrejos. Així, el 2018, any extraordinàriament plujós (*vegeu apartat 5.1. Canvi climàtic*), hauria provocat una gran abundància de recursos, cosa que afavoriria el conill i explicaria que les dades de la prospecció de l'hivern del 2019 fossin tan elevades en comparació amb les de primavera. Aquest decalatge entre els dos mostrejos podria ser fruit d'uns mesos d'hivern secs que es manifestarien en una davallada de l'abundància de conill a la primavera (segona prospecció de l'any).

En el mateix sentit, la tardor del 2019 i el principi de l'hivern del 2020, amb importants pics de pluja (*vegeu apartat 5.1. Canvi climàtic*), tindrien un efecte similar en el mostreig d'hivern, que seria superior a la prospecció de primavera posterior, afectada per índexs baixos de pluja. Malgrat tot, el mostreig d'hivern d'aquest últim any a l'hàbitat de pineda mostra un augment del nombre d'excrements per m² respecte el del 2019, ja que, tot i la sequera, és l'hàbitat amb més disponibilitat d'aliments per als conills, fet que podria indicar el començament d'una migració cap a aquestes zones, la qual caldria verificar en els propers anys.

A la darrera exploració (primavera del 2020), el nombre d'excrements antics es mostra superior respecte els recents en tots els hàbitats, la qual cosa fa pensar que hi ha hagut una davallada del conill i, per tant, la tendència general és negativa. Per confirmar aquesta evolució, però, caldria seguir fent mostrejos durant els pròxims anys (fins i tot més amplis i diversificats que el present) i, d'aquesta manera, verificar si la població va a la baixa, o no, i per quines raons (ambientals, com clima favorable, i/o víriques).

Taula 4

Resultats dels GLM on es mostra l'estimació, l'error i els p-valors de les diferents variables per al nombre d'excrements antics i recents per m2. La significació de la variable es presenta de la manera següent: * <0.05; ** <0.01; *** <0.001. La intercepció és el valor dels transsectes de l'hàbitat de codines i roqueters i l'hivern del 2019, quan totes les covariables són = 0, mentre que el valor p indica si és significativament diferent de 0.

Variables	Nombre d'excrements antics per m2		Nombre d'excrements recents per m2	
	Estimació ± SE	p	Estimació ± SE	p
Intercepció	2.62 ± 1.11	0.02*	<0.001 ± 0.001	0.72
Brolles i matollars	5.86 ± 1.1	<0.001***	<0.001 ± 0.001	0.001**
Pinedes mediterrànies	1.89 ± 1.11	0.09	<0.001 ± 0.001	0.33
Hivern 2020	-0.88 ± 1.24	0.48	<0.001 ± 0.001	0.02*
Primavera 2019	-0.86 ± 1.24	0.49	<0.001 ± 0.001	0.24
Primavera 2020	-2.57 ± 1.24	0.04*	<0.001 ± 0.001	0.98

2.7. Ungulats

Indicador

Les poblacions de senglar (*Sus scrofa*) i cabirol (*Capreolus capreolus*).

Mètode i anàlisi

Es va establir una xarxa de 36 càmeres foto-trampeig separades entre ells 1,5km que funcionaven al llarg de set nits a l'hivern i a l'estiu (Puig-Gironès & Real 2019). El nombre de contactes de cabirol i senglar es va considerar independent transcorreguts 30 minuts des de la primera fotografia en que apareix l'espècie.

Resultats i discussió

En total es varen registrar 28 contactes independents de cabirol (*Capreolus capreolus*) i 75 de porc senglar (*Sus scrofa*). Registres, tots ells, per sota dels valors obtinguts al 2019. El nombre de contactes d'ambdós espècies és pràcticament igual entre l'hivern i l'estiu (Figura 9).

Tot i que no es detecten diferències en l'ús de les tipologies d'hàbitat, el cabirol sembla ser més present en hàbitats forestals amb coníferes (Pinedes i bosc mixt), mentre que la seva presència en matollars és pràcticament nul·la. Pel que fa a la distribució en el parc, s'observa una major freqüentació de la zona central i la zona de pinedes humides del Parc a l'estiu (Annex 4).

No es veuen diferències significatives en el nombre de contactes de senglar entre l'hivern i l'estiu, tot i que si es veuen diferències en la distribució d'aquests contactes entre èpoques (Annex 5). Tampoc presenta diferències en l'ús de les tipologies d'hàbitat (Figura 9).

La distribució del senglar al Parc varia entre èpoques, essent més homogènia per tot el Parc a l'hivern, a l'estiu concentren els nuclis poblacionals més grans al centre del Parc (Annex 5).

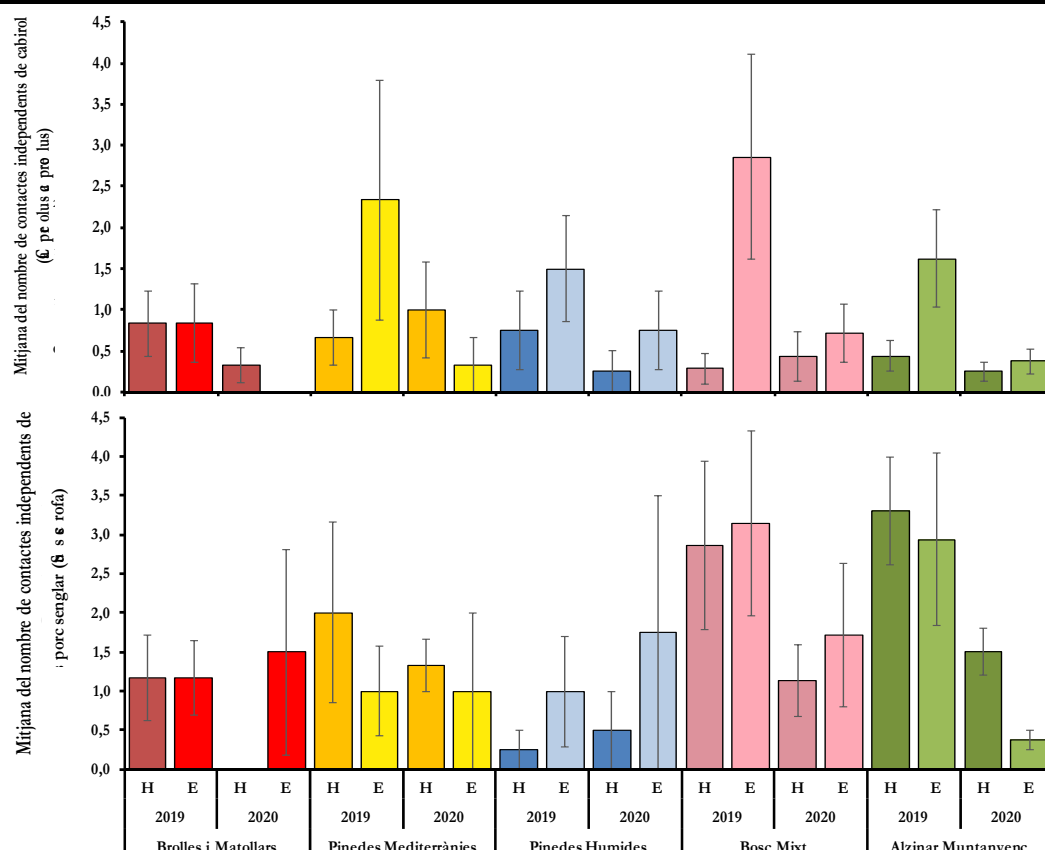


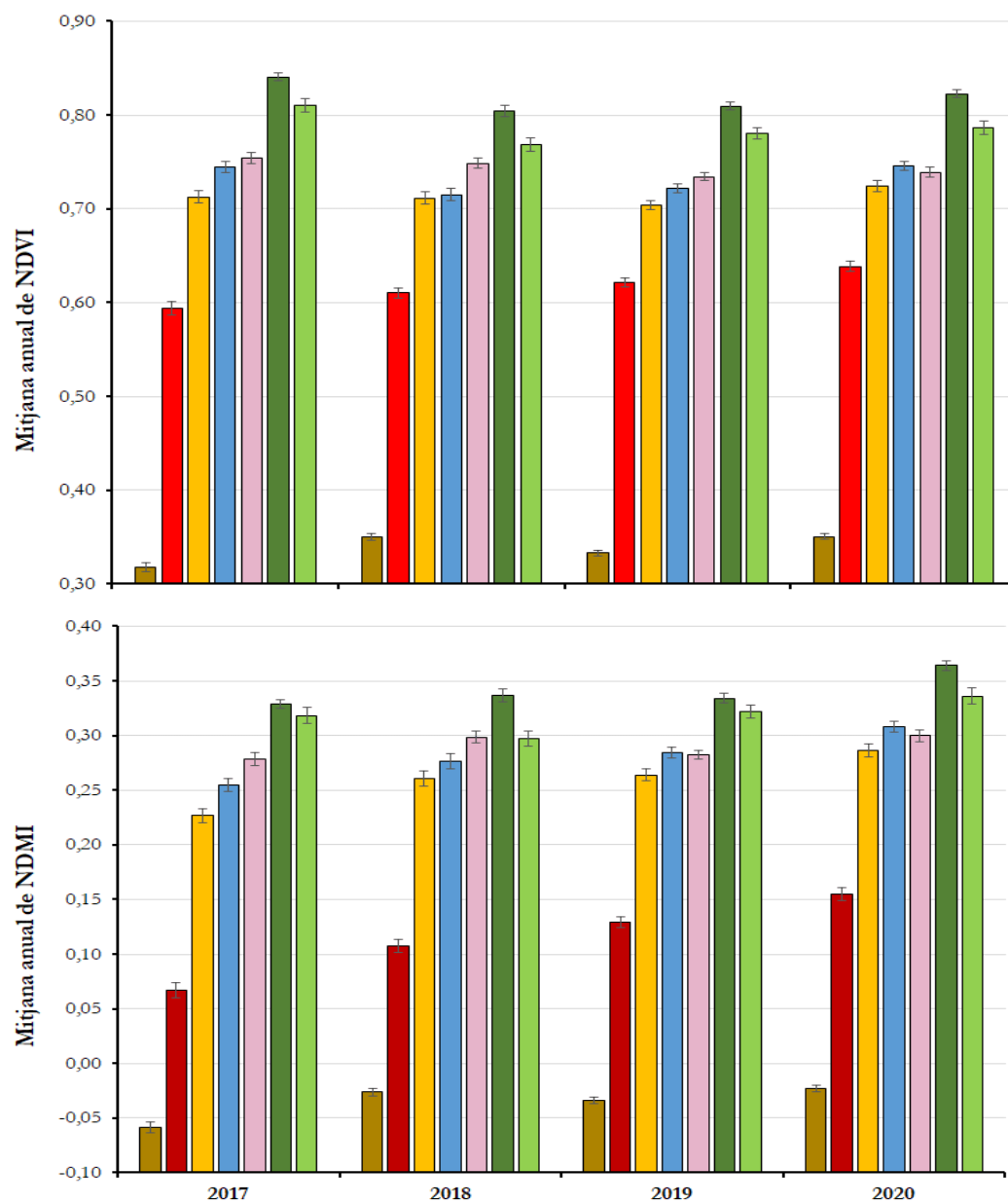
Figura 9

Mitjana del nombre de contactes independents de cabirol (*Capreolus capreolus*; gràfic superior) i de porc senglar (*Sus scrofa*, gràfic inferior) per tipologia d'hàbitat des de l'hivern del 2019 a l'estiu del 2020.

3. L'ESTAT DELS HÀBITATS

3.1. Estructura de l'hàbitat

Indicador	NDVI i NDMI
Mètode i anàlisi	Degut al confinament primaveral del 2020, el seguiment de l'estructura de l'hàbitat, la necromassa i de la composició vegetal no s'han pogut dur a terme. Tanmateix, per a cadascuna de les Parcel·les de Seguiment Permanent (PSP) s'ha fet un anàlisi des del 2017 a 2020 de l'índex diferencial normalitzat de vegetació (NDVI) i l'índex diferencial normalitzat d'humitat (NDMI) a partir de les dades satèl·lit de la Agència Europea del Medi Ambient (EEA). Índex diferencial normalitzat de vegetació (NDVI) és eficaç per quantificar la vegetació verda, i per tant, és una mesura de l'estat de la salut de la vegetació, així com un paràmetre de producció vegetal basada en com les plantes reflecteixen la llum a determinades longituds d'ona. L'interval de valors del NDVI és de -1 a 1; on els valors negatius de NDVI (s'aproximen a -1) corresponen a l'aigua; valors propers a zero (-0,1 a 0,1) corresponen a zones ermes de roca o sorra; valors baixos representen arbusts i praderies (0,2 a 0,4); valors elevats indicarien boscos temperats i tropicals (s'acosten a 1). Índex d'humitat o índex diferencial normalitzat d'humitat (NDMI) s'utilitza per determinar el contingut d'aigua de la vegetació i per controlar les sequeres, amb un interval de valors entre -1 i 1. Els valors negatius (s'aproximen a -1) corresponen a sòls erms; valors al voltant de zero (-0,2 a 0,4) corresponen generalment a l'estrès hídric i els valors alts representen un dosser elevat sense estrès hídric (entre 0,4 a 1). Testem, l'efecte de la temperatura, la precipitació, la humitat relativa, l'evapotranspiració i la irradiació solar mensuals sobre ambdós variables a partir de models mixtes lineals (LMM).
Resultats i discussió	Com s'esperava, les parcel·les dels hàbitats de Codines i roqueters i de Brolles i matollars difereixen significativament entre si i en relació a la resta d'hàbitats forestals per ambdós índexs analitzats (Figura 10). Tanmateix, en el cas de l'NDVI, tots els hàbitats presenten diferències entre si a acceptió del bosc mixt i les pinedes mediterrànies en relació amb les pinedes humides. En el cas concret de l'NDMI no hi ha diferències significatives entre l'hàbitat de l'alzinar muntanyenc i els boscos de caducifolis; ni existeixen diferències significatives entre el bosc mixt, les pinedes mediterrànies i les pinedes humides. Pel que fa a la variable any, no hi ha diferències significatives pel que fa a la variació de l'NDVI, però sí en el cas del NDMI (Figura 10). Si ens centrem en les variables meteorològiques que explicarien aquestes variacions (Annex 6), observem que l'NDVI està fortament condicionat per la irradiació solar mensual, mentre que l'NDMI es veu significativament afectada per la irradiació solar i la temperatura mensuals. La irradiació global diària és l'energia rebuda per unitat de superfície en un temps determinat, i s'expressa habitualment en MJ/m². Aquí els aparells detecten la radiació directa i la difosa per l'atmosfera (radiació difusa). Alhora, aquesta presenta un patró anual característic amb els màxims als mesos d'estiu (juny i juliol) i els mínims a l'hivern (desembre i gener). Per tant, és una variable que indirectament reflecteix la variació meteorològica dels mesos de l'any. A major irradiació, menor NDVI. Per tant, l'NDVI és major als mesos amb menor irradiació solar diària, augmentant des de l'abril a desembre amb una baixada al juliol i agost. L'NDMI disminueix a la primavera i torna a augmentar a l'hivern, quan irradiació torna a baixar. Per altre banda, quan la temperatura mitjana supera els 10 grau centígrads (abril a octubre), disminueix l'NDMI.

**Figura 10**

Representació de la variació mitjana anual entre els anys 2017 i 2020 de l'índex diferencial normalitzat de vegetació (NDVI; a dalt) i de l'índex diferencial normalitzat d'humitat (NDMI; a baix) entre els hàbitats de Codines i roqueters (marro), Brolles i matollars (vermell), Pinedes mediterrànies (groc); Pinedes humides (blau), Bosc mixt (rosa), Alzinar muntanyenc (verd fosc) i Bosc de caducifolis (verd clar).

4. L'ESTAT DELS PROCESSOS ECOLÒGICS

4.1. Producció primària

Indicador | Producció de bolets, pinyes i aglans.

4.1.1. Producció de bolets

**Mètode i
anàlisi**

Amb la suma del nombre i del pes fresc obtinguts quinzenalment, entre l'1 d'octubre i el 15 de desembre i dins de tres transsectes de 100×4m per a cada Parcel·la de seguiment Permanent (Puig-Gironès & Real 2019), es va extrapolar el nombre i el pes de bolets per hectàrea (kg/Ha) i es va analitzar si ambdós valors es diferenciaven per la tipologia d'hàbitat, la diversitat vegetal (índex de Shanon), l'espècie arbòria dominant de la parcel·la, l'NDVI o NDMI, la cobertura vegetal o l'altura de la vegetació, a partir de models mixtes lineals (LMM).

**Resultats i
discussió**

A partir de la regressió lineal entre l'àrea del barret i el pes dels bolets (Puig-Gironès & Real 2020) es va poder extrapolar el pes fresc de bolets per hectàrea (kg/Ha), així com el nombre. El nombre de bolets comptats al 2020 va ser de 3974, amb un pes fresc de 10.63kg/Ha, essent inferior als valors del 2019 i 2018 (12.18kg/Ha i 62.16kg/Ha respectivament; Figura 11).

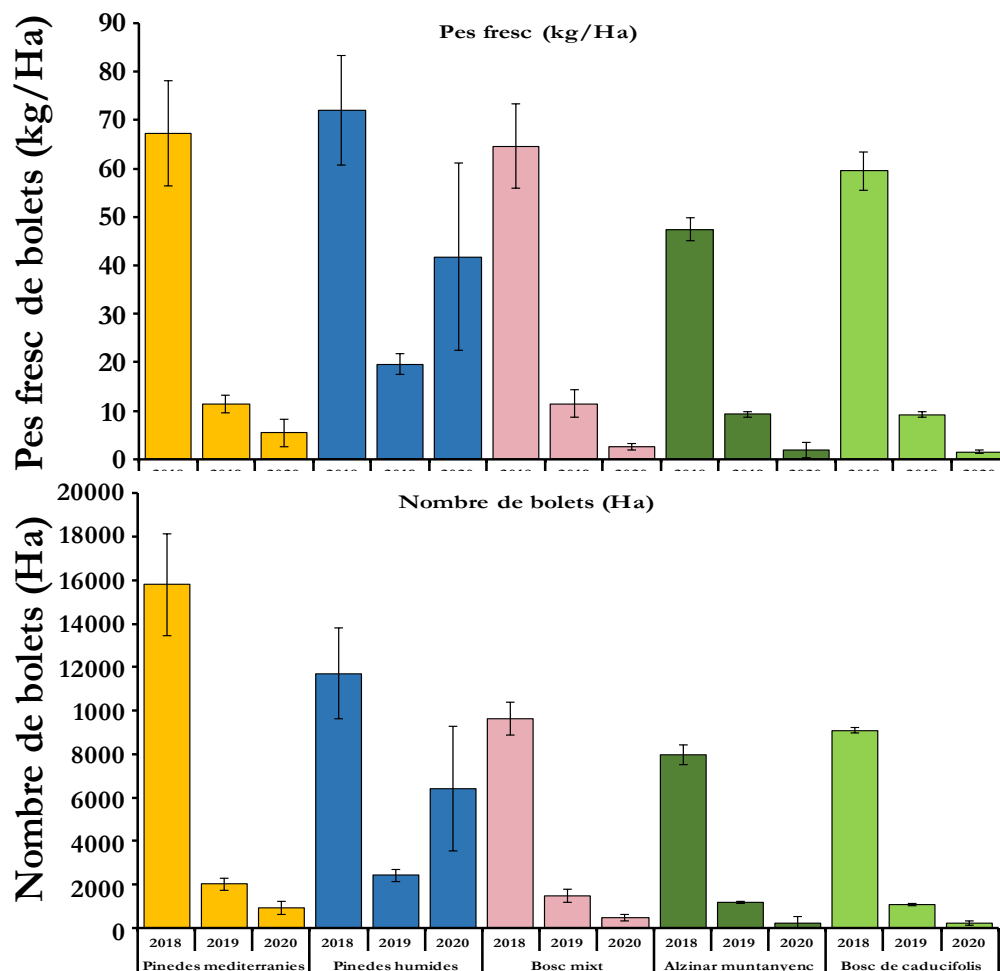


Figura 11

Càlcul del pes fresc de bolets (kg/Ha) i nombre total de bolets (Ha) en funció de la tipologia d'hàbitat i l'any de prospecció.

Tant el pes fresc com el nombre de bolets es veuen condicionats per la tipologia de l'hàbitat, tal com ho reflecteix la presència del Índex d'humitat o índex diferencial normalitzat d'humitat (NDMI) de la vegetació (Taula 5), com a indicador de l'estat i del tipus de vegetació (Figura 10), l'heterogeneïtat en la composició vegetal (índex de Shanon) de les Parcel·les de Seguiment Permanent (PSP), així com del període de mostreig (de l'1 d'octubre a 15 de desembre).

L'NDMI repercuteix negativament, tant el nombre de bolets com el pes sec, de manera que ambdós valors seran majors en hàbitats de pinedes respecte la de boscos de *Quercus*. Per altre banda, aquelles parcel·les amb major diversitat en la composició vegetal (índex de Shanon) incrementen el nombre i pes dels bolets trobats. Finalment, si el mostreig es dona al novembre també es localitzen major nombre i de major pes. Associem el major nombre i pes fresc de bolets en les pinedes humides, a la humitat acumulada en aquests hàbitats i derivada de la boira que va permetre als bolets créixer amb un període d'escasses precipitacions. També ho atorguem, tot i que amb menor efecte, a la tala d'una de les parcel·les.

Taula 5

Resultats dels models mixtes lineals (LMM) de les variables de vegetació que explicarien les diferències en el nombre i pes fresc (kg) per hectàrea de bolets al PNSLL.

	Nombre de bolets (Ha)			Pes fresc de bolets (kg/Ha)		
	Coefficient ± SE	z value	p value	Coefficient ± SE	z value	p value
Intercept	0.16 ± 0.38	0.42	0.67	0.20 ± 0.47	0.42	0.68
NDMI	-1.99 ± 0.83	2.41	0.02 *	-2.45 ± 1.03	2.36	0.02 *
Índex de Shanon	0.26 ± 0.08	3.30	<0.001 ***	0.31 ± 0.10	3.21	0.001 **
Període	0.40 ± 0.03	12.56	<0.001 ***	0.58 ± 0.04	14.51	<0.001 ***

La tardor del 2018 va ser molt plujosa, fet que va afavorir la producció de bolets - tant en pes fresc com en nombre - en tots els hàbitats forestals del Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac, contràriament la tardor del 2019 i 2018 van ser més seques, amb estius càlids i secs, i per tant, la producció de bolets va ser significativament més baixa.

Pel seu paper en la descomposició de la matèria orgànica i en la simbiosi que estableixen amb certes espècies vegetals caldria mantenir el seguiment en el temps. Alhora, per millorar-ne el coneixement, caldria ampliar aquest seguiment en tres ocasions de mostreig l'any, coincidint amb els mesos d'octubre, novembre i desembre. D'aquesta manera es podria avaluar millor aquesta producció en funció de la climatologia particular de cada mes i any.

Per altre banda, s'hauria d'implementar al seguiment la productivitat per espècies. D'aquesta manera es podria conèixer no només les tendències en la producció, sinó també en les variacions de la composició de la comunitat de bolets entre els mesos i anys.

4.1.2. Producció d'agllans

Mètode i anàlisi

Es van comptar, durant 30 segons per arbre, els agllans produïts per alzines (*Quercus ilex*) situats dins les Parcel·les de Seguiment Permanent (PSP) i es va analitzar si existia correlació entre la producció i el diàmetre de l'arbre (cm) en funció de la tipologia d'hàbitat.

Resultats i discussió

Els alzinars muntanyencs són els hàbitats que produeixen major nombre d'agllans per peu (aproximadament 28.18 agllans; Figura 12), essent significativament superior a la producció registrada tant al bosc mixt com a brolles i matollars (13.76 i 14.92 respectivament). La producció del 2020 és significativament diferent al 2019. Si bé els alzinars muntanyencs han incrementat significativament la seva producció respecte el 2019, les brolles i matollars no presenten diferències significatives, mentre que el bosc mixt registra una lleugera reducció en la producció. Aquesta davallada del bosc mixt s'atribueix directament a la tala practicada a la parcel·la del Collet dels Pals, per a la qual es van haver de substituir vuit alzines que al 2019 representaven un diàmetre mig de 16.74cm per altres vuit alzines pròximes amb un diàmetre de 12.57cm. Per altre banda, en 4 arbres més se'ls van podar branques.

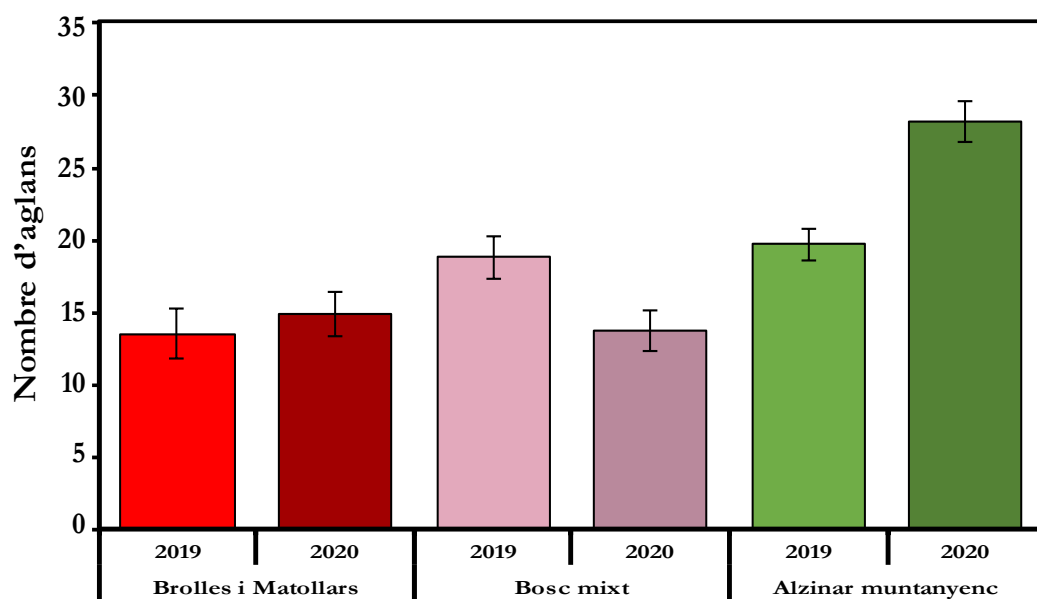


Figura 12

Mitjana d'agllans produïda per peu d'alzina (*Quercus ilex*) en cadascun dels hàbitats analitzats (brolles i matollars, bosc mixt i alzinar muntanyenc) i en funció de l'any de mostreig.

Els alzinars, doncs, són l'hàbitat que acumula major nombre d'agllans. La producció en les parcel·les forestals pot veure's restringida a causa de la major densitat d'arbres, la qual comporta major competència pels recursos, ombra i de la interferència entre les capçades (Terradas 1999; Espelta *et al.* 2008). En aquesta mateixa direcció podem observar que els individus dominants produeixen major nombre d'agllans; és a dir que existeix una correlació positiva entre el nombre d'agllans produïdes i el diàmetre de l'arbre (Figura 13). Aquesta correlació, és diferent segons l'hàbitat, trobant majors produccions d'arbres joves en les brolles i matollars i una pendent força constant en l'hàbitat de l'alzinar muntanyenc.

Els recomptes visuals estan influenciats per factors com el moment del mostreig, la posició de l'observador en relació amb la llum solar i les característiques de cada capçada d'arbre, els quals poden motivar a errors quan la productivitat és baixa (Perry *et al.* 1999; Carevic *et al.* 2014) i, a

més, és un estimador menys efectiu en comparar arbres amb rendiments alts, donat que el nombre d'agllans comptades depèn del temps (Koenig *et al.* 1994). Tot i que la tècnica de recomptes visuals és una tècnica usada per conèixer la producció d'agllans, enguany s'està duent a terme un TFG on es realitza el recompte en trapes d'agllans (Rodríguez-Estévez *et al.* 2008), així com la disponibilitat d'agllans al terra. Aquesta tècnica és eficaç per estimar les taxes de reproducció de diferents espècies, per avaluar dels períodes de fructificació, la mida de l'agllà i la presència de plagues (de Zulueta & Cañellas 1989).

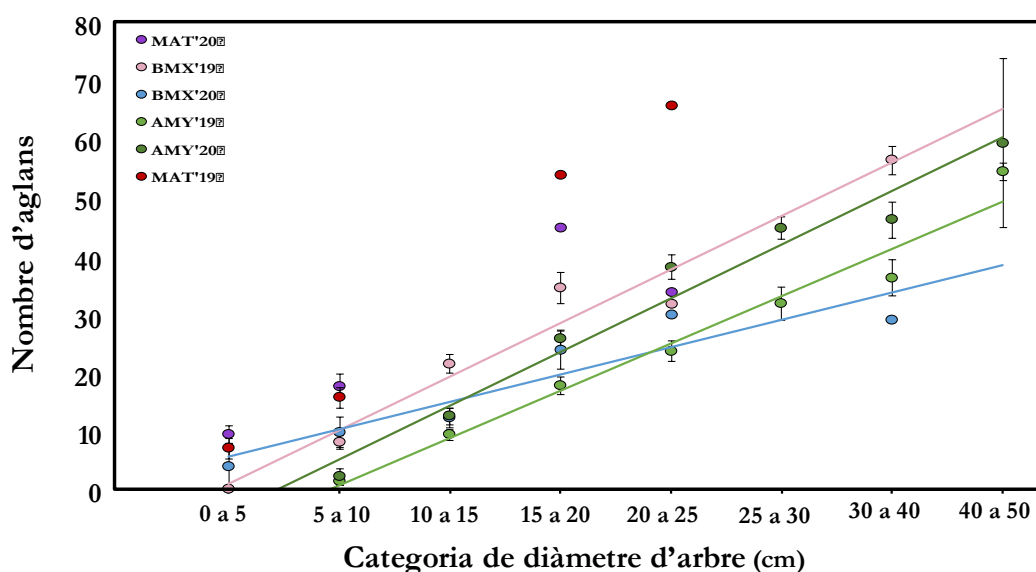


Figura 13

Correlació entre la categoria de diàmetre de l'arbre (cm) i la producció d'agllans per a cadascun dels hàbitats i anys de mostreig, on: MAT'19= brolles i matollars l'any 2019 i 2020; BMX'19 i BMX'20= bosc mixt al 2019 i 2020; i AMY'19 i AMY'20= alzinar muntanyenc al 2019 i 2020.

No es genera la recte patró per els hàbitats de brolles i matollars ja que per a les categories de 15 a 20 i de 20 a 25 cm de diàmetre, només es disposa d'un o dos peus i, per tant, es consideren dades no fiables. En les anàlisis de correlació aquestes dades han estat eliminades.

4.1.3. Producció de pinyes

Mètode i anàlisi

Es van comptar, durant 60 segons per arbre, les pinyes produïdes dins les Parcel·les de Seguiment Permanent (PSP) i es va analitzar si existia correlació entre la producció i el diàmetre de l'arbre (cm) en funció de la tipologia d'hàbitat (Puig-Gironès & Real 2019).

Resultats i discussió

S'ha registrat un increment en la producció respecte el 2019 (Figura 14). El pi roig (*Pinus sylvestris*) i la pinassa (*Pinus nigra*) són les espècies que van produir major nombre (45.68 i 81.44 pinyes/individu respectivament) i, per tant, l'hàbitat de pineda humida és l'hàbitat amb major producció. El bosc mixt és l'hàbitat amb major productivitat de pinyes de pi blanc (*Pinus halepensis*), mentre que en brolles i matollars és testimonial.

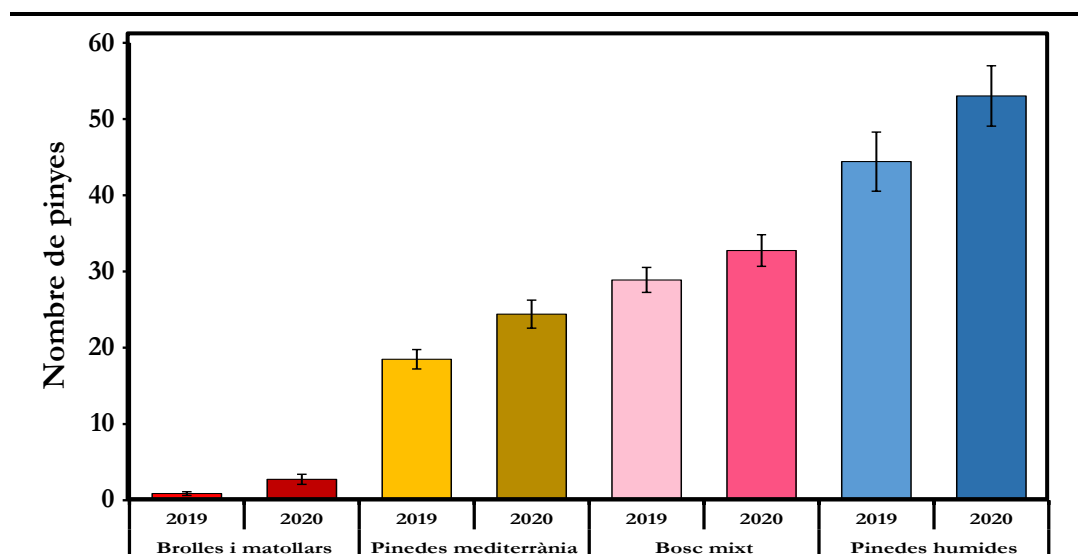


Figura 14

Mitjana de pinyes produïda per peu en cadascun dels hàbitats analitzats (brolles i matollars, pinedes mediterrànies, bosc mixt i pinedes humides) i en funció de l'any de mostreig.

Els boscos mixtos del Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac es caracteritzen per tenir un estrat amb pocs pins blancs (*Pinus halepensis*) vells, alts i de diàmetres grans, i un segon estrat més baix d'alzines. Així, la presència d'individus dominants (major diàmetre i alçada) i amb baixa competència per la llum afavoreix la producció de pinyes (Greene *et al.* 2002; Mutke *et al.* 2005; Ordóñez *et al.* 2005). Per contra, les pinedes mediterrànies presenten major densitat de pins i, per tant, major competència pels recursos (Croker 1973; Krannitz & Duralia 2004). Les pinedes mediterrànies, per contra, presenten una producció baixa de pinyes. Aquest fet es pot atribuir a les condicions climàtiques més exigents en que es localitzen aquests hàbitats i a l'estratègia reproductora del pi blanc, el qual sol acumular pinyes seròtines velles tancades a l'espera d'un incendi forestal que li permeti disseminar i germinar les llavors (González-Ochoa *et al.* 2004; Verkaik & Espelta 2006; Climent *et al.* 2008). En aquesta mateixa línia, els individus dominants produeixen major nombre de pinyes; és a dir que existeix una correlació positiva entre el nombre d'agllans produïdes i el diàmetre de l'arbre (Figura 15). Aquesta correlació, doncs, també és diferent segons l'hàbitat i l'any de mostreig.

Cal conèixer el nombre de pinyons per pinya i espècie, per poder correlacionar la producció de pinyes amb el nombre de pinyons produïts en les diferents espècies. D'aquesta manera, es podrà correlacionar i extrapolar els recursos alimentaris per a la fauna que depèn dels pinyons. Per això cal seguir amb el seguiment de forma anual per tal de registrar la variabilitat en la

producció de pins de les diferents espècies entre anys, poder creuar aquesta producció amb l'estructura i composició de l'hàbitat, la qualitat i varietat del sòl i amb paràmetres climàtics. En aquest sentit s'espera observar certa variació anual en la producció degut a la meteorologia i a l'esgotament dels recursos del sòl (Schauber *et al.* 2002; Mutke *et al.* 2005; Martínez-Alonso *et al.* 2007; Thabeet *et al.* 2009) al Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac i, al seu torn afectes a les poblacions de depredadors i dispersors.

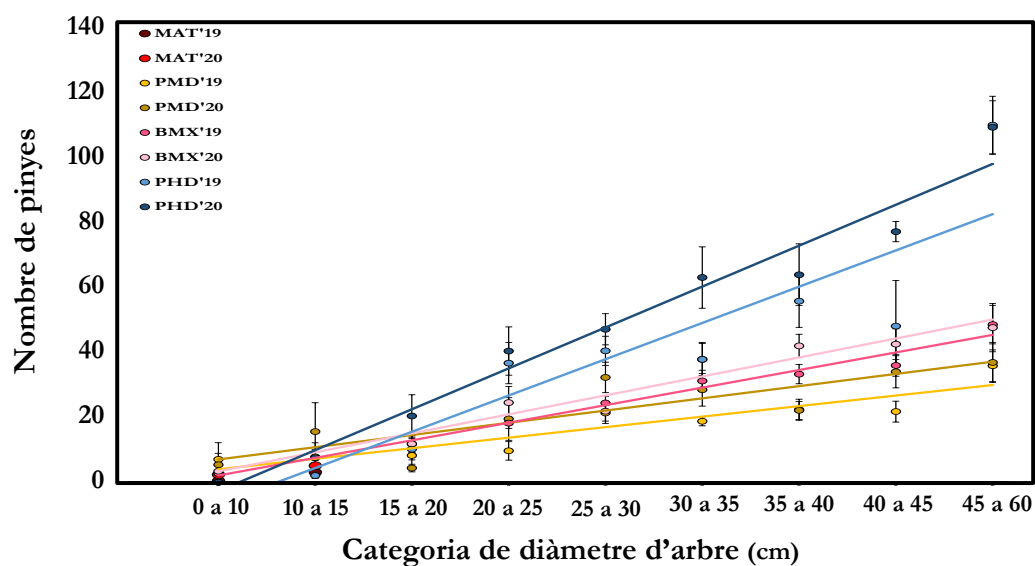


Figura 15

Correlació entre la categoria de diàmetre de l'arbre (cm) i la producció de pinyes per a cadascun dels hàbitats i anys de mostreig, on: MAT'19 i MAT'20 = brolles i matollars l'any 2019 i 2020; PMD'19 i PMD'20= Pinedes mediterrànies al 2019 i 2020; BMX'19 i BMX'20= bosc mixt al 2019 i 2020; i PHD'19 i PHD'20= Pinedes humides al 2019 i 2020.

4.2. Consumidors

Indicador Perdiu (*Alectoris rufa*) i tudó (*Columba palumbus*)

Mètode i anàlisi La metodologia usada s'explica a l'apartat 2.4. Ocells comuns.

Resultats i discussió L'abundància de perdiu ha anat en augment des del 2018 (Figura 16), especialment significatiu aquest 2020. Aquesta abundància de perdiu és clarament superior en hàbitats oberts del tipus codines i roqueters i, especialment, en l'hàbitat de brolles i matollars on l'abundància hi és especialment elevada. El tudó ha experimentat un augment significatiu en l'hàbitat de tipus forestal (Figura 16), mentre que sembla perdre certa presència en els hàbitats oberts.

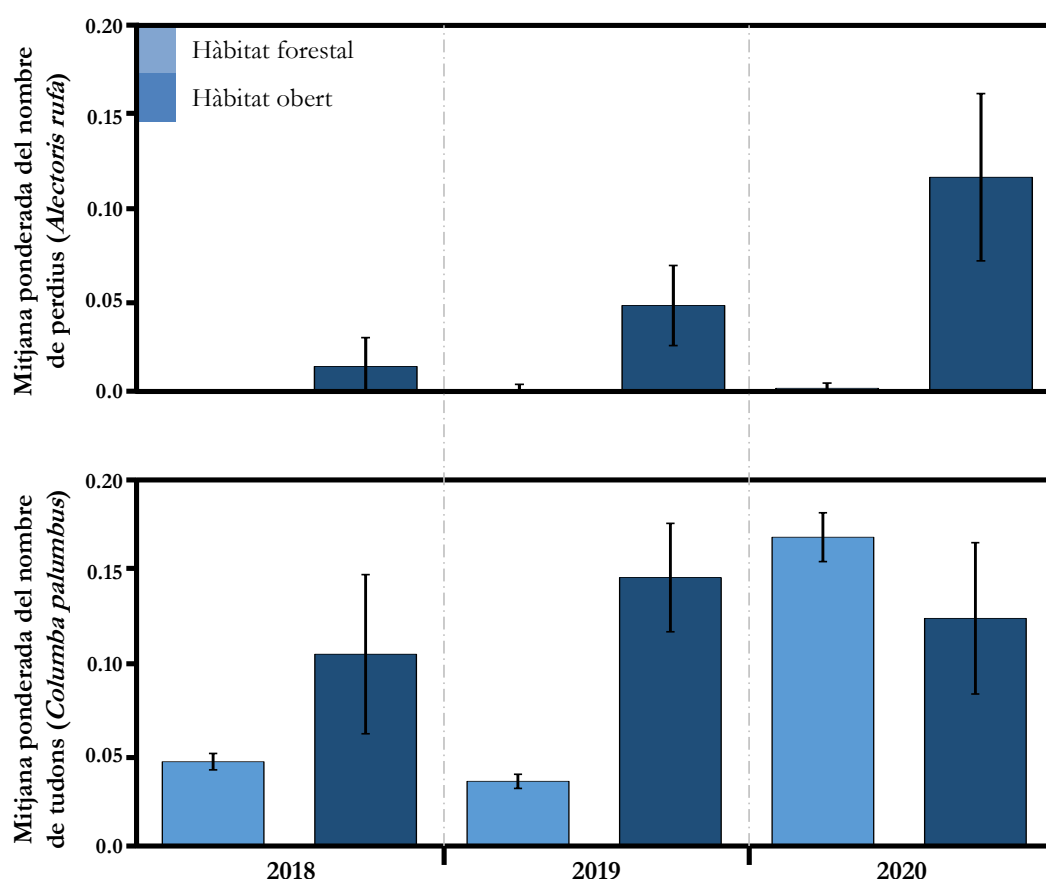


Figura 16

Mitjana ponderada pel nombre de punts d'escolta de l'abundància de perdiu i tudó respecte l'any de mostreig i la tipologia de l'hàbitat: oberts i forestals.

Per ambdós espècies, doncs, es denota una tendència a l'alça en l'abundància, tanmateix en el cas de la perdiu aquest augment és molt menor en comparació al tudó. La perdiu depèn especialment de la presència d'hàbitats oberts i especialment codines i matollars amb abundant recobriment herbaci i d'arbusts baixos. Essent present també en algunes pinedes mediterrànies amb forces clarianes i sotabosc d'herbes. El tudó no respon a una tipologia d'hàbitat concret, tot i ser més abundant a l'hàbitat forestal. Aquest caràcter generalista del tudó pot ser una avantatge per la pròpia espècie com per als seus depredadors, tenint-ne disponibilitat en un ampli ventall d'hàbitats. Cal remarcar, però, que l'augment entre anys només es evident en

l'hàbitat forestal, mentre que en els hàbitats oberts sembla mantenir l'abundància entre anys.

Per consolidar l'augment en l'abundància de la perdiu caldria mantenir grans zones obertes adients per l'espècie, potenciant l'agro-ramaderia i/o efectuant cremes controlades a la zona de la Vall d'Horta. Per altre banda, caldria conèixer la pressió cinegètica sobre l'espècie, tant en el nombre d'individus caçats, com el nombre i localitat d'individus alliberats, si fos el cas.

4.2. Depredadors

Indicador	Mamífers carnívors
Mètode i anàlisi	Es va establir una xarxa de 36 càmeres foto-trampeig separades entre ells 1,5km que funcionaven al llarg de set nits a l'hivern i a l'estiu (Puig-Gironès & Real 2019). El nombre de contactes de carnívors es va considerar independent transcorreguts 30 minuts des de la primera fotografia en que apareix l'espècie.
Resultats i discussió	En total es varen registrar 20 contactes independents de geneta (<i>Genetta genetta</i>), 17 de fagina (<i>Martes foina</i>), 56 de guineu (<i>Vulpes vulpes</i>) i 1 de teixó (<i>Meles meles</i>). Representant un lleuger augment en el total de contactes respecte el 2019 (Figura 17).

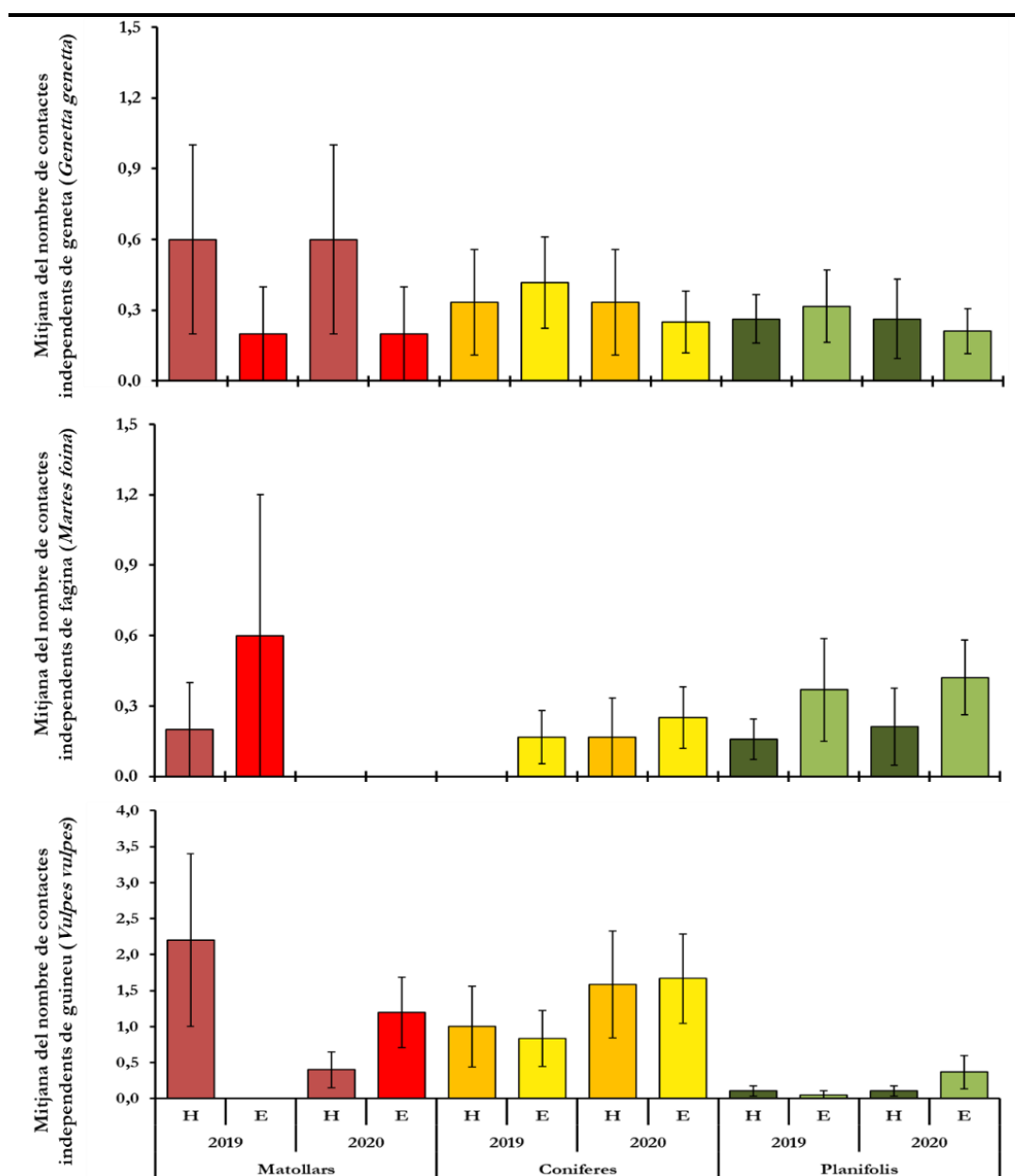


Figura 17

Mitjana del nombre de contactes independents de geneta (*Genetta genetta*), fagina (*Martes foina*) i guineu (*Vulpes vulpes*) per tipologia d'hàbitat i època de mostreig.

Durant l'època hivernal, quan es detecta més la geneta, aquesta sembla freqüentar els hàbitats de matollar, mentre que a l'estiu sol trobar-se en abundàncies similars. No hi ha diferències significatives entre el 2019 i el 2020. En quant a la seva distribució es dona en les àrees de pinedes humides de Talamanca i a la zona central del Parc (Annex 7). Mentre que enguany no s'ha detectat la fagina en l'hàbitat de matollars es manté aproximadament igual al 2019 per als hàbitats de coníferes i planifolis (Figura 17), tampoc es detecten diferències significatives entre el 2019 i el 2020, essent detectada a la zona central i nord est del parc (Annex 7). La guineu és detecta més en hàbitats on predominen les coníferes i, especialment, les pinedes humides de Talamanca (Annex 8), mentre que obvia força la part central del Parc, és a dir de planifolis. La guineu sembla haver incrementat el seu nombre respecte el 2019. Finalment el teixó sembla concórrer les pinedes que envolten l'àrea cremada del 2003 (Annex 8)

Si ens fixem amb les tendències dels micromamífers i els carnívors (Figura 18), en general s'observa una forta disminució del nombre de fotografies de micromamífers – principalment *Apodemus sylvaticus* – des de l'estiu del 2019 al 2020, mentre que el nombre de carnívors sembla augmentar el 2020 respecte el 2019. Per tant, sembla intuir-se un efecte de la població de micromamífers en tots els hàbitats, fet que s'haurà de corroborar quan es disposi d'una sèrie més llarga de dades.

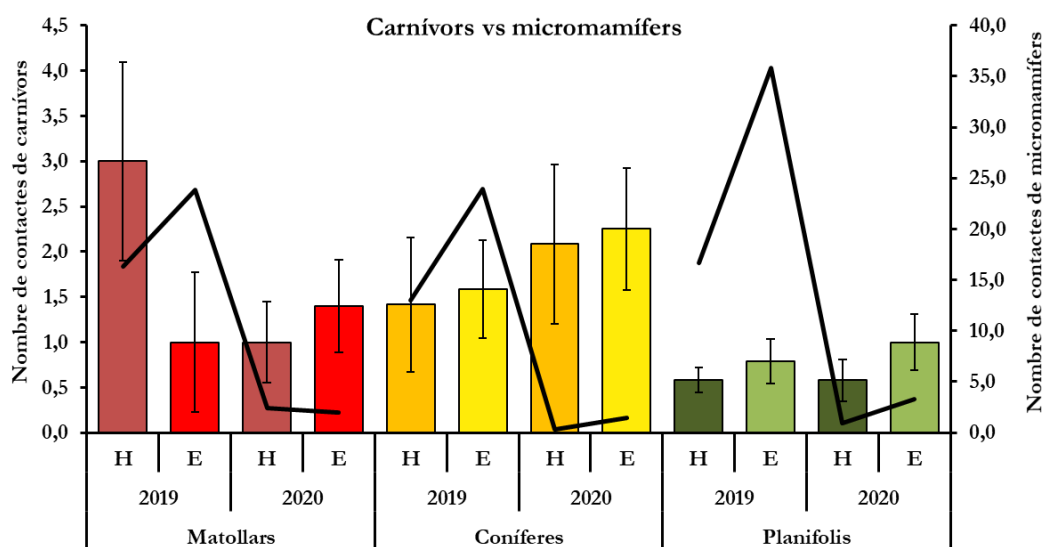


Figura 18

Relació entre la mitjana del nombre de contactes independents de carnívors (gràfic de barres verticals vermell= matollar; groc= coníferes i verd= planifolis) i de micromamífers (línies negres) per tipologia d'hàbitat i època de mostreig.

5. ELS EFECTES DELS FACTORS DE CANVI

5.1. Canvi climàtic

Indicador	Temperatura, precipitació, humitat, períodes de sequera, etc
Mètode i anàlisi	Es va fer un recull i digitalització de totes les dades meteorològiques històriques que disposava el Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac des de l'any 1990 al 2020.

Resultats i discussió

El climograma generat pel Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac amb dades des del 1990 fins al 2020 mostren una climatologia clarament mediterrània (Figura 19) amb una temperatura mitjana és de 13,23°C i de 638,78 litres anuals. Per tant, el clima del Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac és clarament mediterrani amb estius càlids i secs, hiverns suaus, i amb primaveres i, especialment, tardors plujoses. Tanmateix, el clima mediterrani es caracteritza per ser especialment variable, per això aquest 2020 ha sigut més càlid i més plujós respecte la mitjana. Del 2020 destaquen els 52 dies amb una precipitació inferior als 10 litres entre el més de gener i març, així com una tardor molt seca.

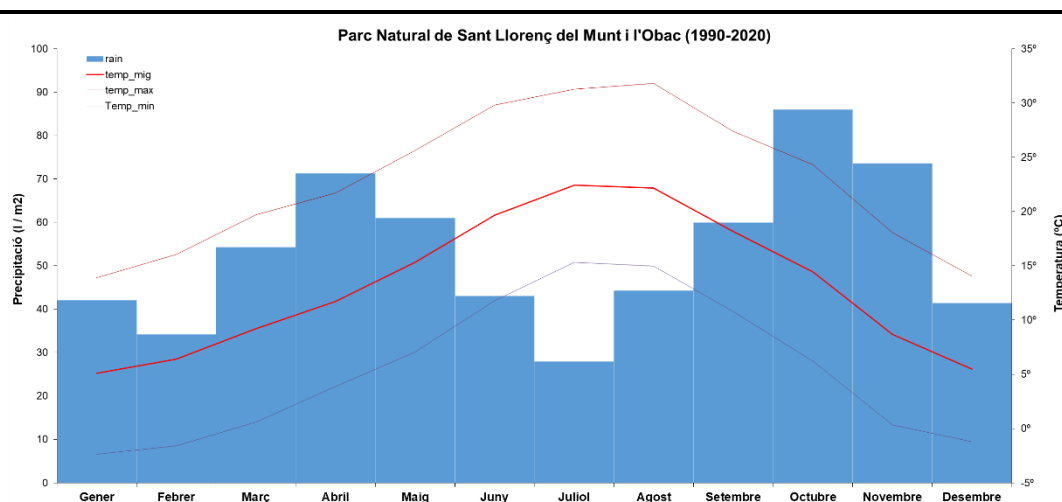


Figura 19

Climograma del Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac elaborat a partir de dades de 1990 a 2010.

La primera meitat del 2020 va ser més humida de l'habitual, amb un gener especialment moll, i una primavera un xic per sobre la mitjana d'aquests mesos a la mitjana general (1990 - 2020). Tanmateix, la tardor va ser significativament més seca, especialment l'octubre. Tot i això, la precipitació acumulada va ser superior a la mitjana amb 765,80 litres (Annex 9). La temperatura mitjana del 2020 fou de 13,88°C, el que representa un increment de 0,65°C respecte la mitjana. Tots els mesos mostren una temperatura màxima mitjana al 2020 superior a la mitjana general (1990 - 2020) on destaquen especialment el febrer, el maig i el novembre. Pel que fa a la temperatura mitjana, en el més de maig va ser de 2,1°C superiors a la mitjana, mentre que el febrer ho va fer amb 3,12°C (Annex 9).

L'any 2020 no es va registrar cap dia amb temperatures superiors a 40°C. Es varen registrar sis dies amb temperatures màximes superiors als 35°C (Annex 10) i no es van superar els 37°C. Es van acumular 17 dies amb temperatures inferiors a -2°C, especialment el gener i febrer. Per

altre banda, es van registrar cinc períodes amb més de 13 dies sense precipitació (Annex 11), així com 2 episodis de precipitació superior als 40 litres; el primer de 162.5 litres (el Gloria del gener) i el segon de 127.7 litres (abril).

Seria molt interessant recuperar les dades històriques, de les estacions que es van traspasar al Servei de Meteorologia de Catalunya, per a les quals només s'ha obtingut dades des del 2007. Aquestes dades serien de gran interès, doncs permetria analitzar amb major seguretat les variacions climàtiques aquí detectades. Igualment, caldria tornar a posar a punt algunes estacions històriques, ara inactives, que alhora disposen de seguiments de molt llarg termini com per exemple la Mola. De la mateixa manera, celebrem la millora i modernització de l'estació de la Mata que va estar tot el 2020 sense funcionar, estant operativa de nou des del novembre de 2020 (<https://www.meteoguilleries.cat/ca/estacions/lmt.html>).

Creiem que per poder monitoritzar les variacions climàtiques del Parc calen dues modalitats d'estacions meteorològiques, les estacions fixes, les quals aporten una informació general del Parc i, per altra banda, la instal·lació d'estacions més simples específicament dissenyades per a la comprensió dels seguiments de biodiversitat. Aquestes segones s'haurien d'instal·lar dins d'algunes Parcel·les de Seguiment Permanent (PSP). Idealment, s'haurien d'instal·lar entre 4 i 8 estacions. Aquestes, només haurien d'aportar dades de temperatura màxima, mínima, mitjana, precipitació i humitat.

5.2. Incendis forestals

Indicador Abundància de conills (*Oryctolagus cuniculus*)

Mètode i anàlisi Els resultats que a continuació es mostraran són part del TFG de l'Alba Ferret.

Per valorar l'efecte del temps des de l'incendi, la regeneració vegetal i les pràctiques de gestió forestal postincendi sobre l'abundància de conills, es van mostrejar 29 transsectes situats a la zona cremada: 9 dintre del perímetre no cremat; 10 dins de boscos cremats amb extracció de troncs i apilament de branques (branques cremades), i 10 a boscos cremats amb extracció posterior de troncs i branques cremades (extracció de branques). Les prospeccions es van dur a terme amb transsectes coincidents amb les localitzacions on es va dur a terme l'estudi de l'efecte dels tractaments forestals sobre els conills els anys 2006 a 2008 (Rollan & Real 2011).

La regeneració vegetal es va mesurar mitjançant l'índex diferencial normalitzat de vegetació (Normalized Difference Vegetation Index, NDVI), amb imatges multiespectrals provinents dels satèl·lits Landsat. Per a cadascun dels transsectes i anys es va determinar la mitjana d'NDVI entre l'1 de març i el 31 d'agost, essent els mesos amb activitat reproductiva del conill.

Per comparar les dades es va calcular el nombre de latrines i d'excrements per m² com a variables de l'abundància relativa de conills. Per analitzar els efectes de la regeneració vegetal, del temps transcorregut des del foc (TSF) i dels tractaments postincendi sobre l'abundància de conills s'ha utilitzat l'anàlisi de models mixtos lineals generalitzats (GLMM).

Per a major informació de mètodes i anàlisis vegeu el treball complet a l'**Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

Resultats i discussió

En general, a l'àrea cremada, tant el nombre d'excrements per m² com el nombre de latrines per m² disminueixen en relació amb el temps transcorregut des del foc i amb l'augment de l'NDVI (**Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). Ambdós indicadors d'abundància presenten un augment durant els primers anys transcorreguts des del foc, i una davallada al cap de 17 anys (Taula 6).

Taula 6

Resultat dels models mixtos lineals generalitzats (GLMM) en el nombre de latrines i excrements per m². Es mostra l'estimació i la significació (p) representada de la següent manera: n.s. no significatiu; * <0.05; ** <0.01; *** <0.001. La intercepció és el valor del tractament de bosc no cremat quan la resta de covariables són = 0.

Variable	Nombre excrements per m ²		Nombre latrines per m ²	
	Estimació ± SE	p	Estimació ± SE	p
Intercepció	-2.91 ± 1.16	*	0.07 ± 0.02	***
Temps des del foc	0.66 ± 0.23	**	< -0.001 ± 0.0004	***
NDVI	9.46 ± 2.38	***	-0.11 ± 0.03	***
NDVI*Temps	-1.4 ± 0.43	**		
Branques cremades	.18 ± 0.54	*		
Extracció branques	0.15 ± 0.6	n.s.		

El nombre d'excrements per m² durant els primers anys transcorreguts des del foc, va anar augmentant en tots els transsectes, especialment a les zones amb el tractament postincendi de branques cremades (Figura 20). Tanmateix, 17 anys després del foc s'observa una gran davallada a tots els transsectes dins l'àrea afectada, i un augment al bosc no cremat. En aquest sentit, la interacció NDVI*Temps (Taula 6) mostra que a major regeneració vegetal (NDVI) i

temps transcorregut des del foc, menor nombre d'excrements per m². D'altra banda, el nombre d'excrements per m² mostra que la millor estratègia, immediatament després del foc, és la consistent a apilar i deixar les branques cremades.

Les dades recollides per Rollan i Real (2010) mostraven un augment de l'abundància de conill a les zones del PNSLL cremades i tractades pocs anys després del foc i, per tant, van concloure que l'incendi, i el tractament posterior de les zones afectades, tenien un efecte positiu pel que fa a l'abundància d'aquest lagomorf. No obstant això, les dades obtingudes al 2020, 17 anys després de l'incendi forestal, indiquen el contrari. Per tant, la successió vegetal ha conduït a hàbitats densos, desfavorables per la presència del conill.

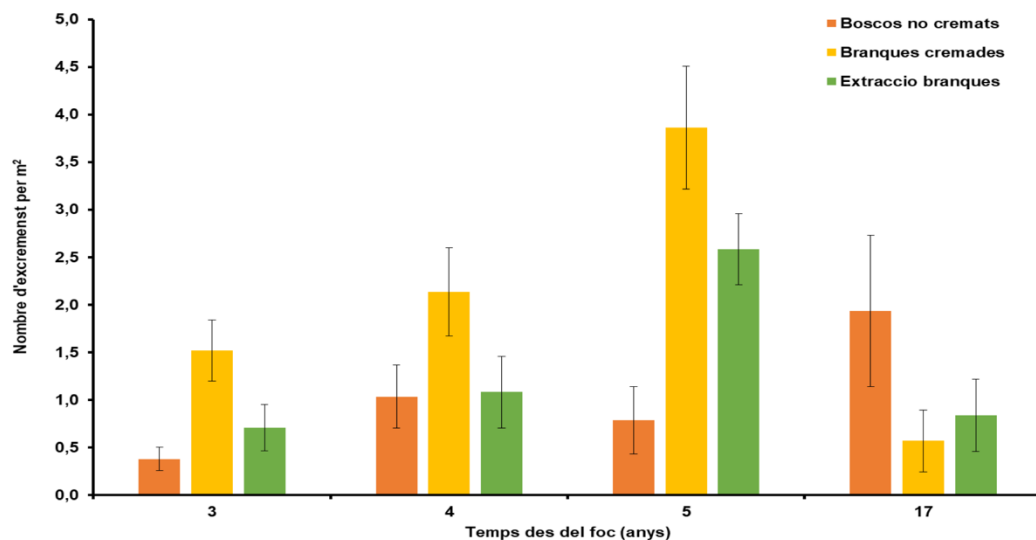


Figura 20

Representació de la variació de la mitjana del nombre d'excrements per m² en funció dels anys transcorreguts després del foc del 2003 (3, 4, 5 i 17 anys) i els tractaments postincendi (bosc no cremat, branques cremades i extracció de branques).

S'ha de tenir en compte que hi ha un decalatge de 12 anys entre aquest treball i l'estudi de Rollan i Real (2010) i, per tant, un únic any no dona suficient dades per atribuir a la recuperació vegetal la davallada de l'abundància del conill, ja que podrien haver entrat en joc altres factors com ara les malalties víriques. Per veure'n l'evolució i les causes reals, s'hauria de seguir amb aquest estudi durant els propers anys per aconseguir confirmar, la tendència del conill en aquestes zones.

Cal destacar que el tractament que més afavoreix la regeneració vegetal, a curt i llarg termini, és el d'apilar i deixar les branques cremades al terreny (Puig-Gironès *et al.* 2020), actuació que va provocar que, immediatament després del foc i del tractament, l'abundància de conills augmentés més en aquestes zones que en les altres; no obstant això, al 2020 aquests mateixos transsectes presenten la menor abundància i un major NDVI). Alhora, allà on es van extreure les restes cremades presenta ara l'NDVI més baix i la major abundància de conills.

Per tant, considerant la importància del conill dins dels ecosistemes com a enginyer i com a espècie clau en les xarxes tròfiques (Delibes-Mateos *et al.* 2008; Delibes-Mateos *et al.* 2009), caldria revertir la seva tendència poblacional negativa. Les àrees que han passat a tenir un nivell NDVI molt alt haurien de ser objecte d'algun tipus de gestió amb la finalitat de mantenir-les obertes i adients per a l'espècie i, conseqüentment, per a la xarxa tròfica que en depèn. Una opció d'actuació seria recórrer a cremes controlades, i al tractament posterior, a zones clau del Parc, que obririen el terreny i permetrien l'increment de la població de conills.

6. CONCLUSIONS

Gràcies al fet de disposar d'una sèrie d'entre dos i tres anys en funció del seguiment es poden començar entreveure algunes relacions interessants de la biodiversitat del Parc. En aquesta lineal, s'observa que després d'un increment notable en el nombre d'espècies consumidores els anys 2018 i, especialment, al 2019, hi ha una davallada general de les poblacions d'ocells, micromamífers, esquirols i conills al 2020. Aquest increment l'atribuiríem a les condicions meteorològiques del 2018, que varen ser excepcionals i molt favorables per la diversitat. Per exemple, es va poder observar en certs elements de la biota de reacció immediata a les bones condicions ambientals, com una la producció espectacular de bolets, o l'extraordinària concentració d'ortòpters a les codines. Per tant, les poblacions de consumidors semblen respondre amb un any de diferència a les condicions favorables; per contra, els mamífers carnívors varen començar a incrementar la població aquest 2020.

A grans trets, podem concloure que:

- La metodologia emparada per el seguiment de cargols de codina és adequada; tot i que caldrà un segon any i un anàlisi acurat dels resultats per concloure que la metodologia és adequada i útil per el seguiment d'aquests organismes d'ambients xeròfils.
- La comunitat d'ocells ha experimentat una davallada de les seves poblacions, especialment en el bosc de caducifolis, tanmateix, les pinedes mediterrànies, les pinedes humides i el bosc de caducifolis continuen essent els hàbitats que concentren major nombre d'individus i major riquesa d'espècies a la primavera.
- S'observa un augment considerable de la perdiu, mentre que el tallarol de garriga, la mallerenga blava, la mallerenga carbonera, el bruel i el cargolet són les espècies que han experimentat una davallada més marcada en la seva abundància.
- Ha desaparegut el duc de l'interior del Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac, mentre que l'abundància a les rodalies immediates del Parc és molt escassa.
- S'ha constatat una reducció espectacular de l'abundància de micromamífers, tot i això, els hàbitats oberts i semi-oberts amb sotabosc herbaci o de romaní, concentren major nombre d'individus i d'espècies.
- La biomassa de micromamífers, indicador de la disponibilitat d'aliment per a depredadors, també ha experimentat una disminució important (353,09gr/Ha al 2019 a 35,63gr/Ha al 2020), que podria veure's reflectit en una menor reproducció dels seus potencials depredadors.
- El nombre de pinyes consumides per esquirols és significativament inferior a les consumides l'any 2019.
- Els hàbitats amb major abundància de pi blanc presenten major abundància d'esquirols. Tot i que no existeixen diferències significatives entre pinedes mediterrànies i el bosc mixt.
- En comparació amb el 2019, el nombre d'excrements i latrines de conill del 2020 mostren una disminució general.
- L'hàbitat amb major abundància de conill dins el Parc continua essent el de brolles i matollars tot i que s'hi percep una davallada important, mentre que augmenta en l'hàbitat de pinedes mediterrànies.
- Els registres de cabirols i senglars estan per sota dels valors obtinguts al 2019.
- El cabirol sembla ser més present en hàbitats forestals amb coníferes, mentre que la seva presència en matollars és pràcticament nul·la. Per altre banda, el senglar no presenta diferències en l'ús de les tipologies d'hàbitat.
- Les parcel·les dels hàbitats de codines i matollars difereixen significativament entre si i en relació a la resta d'hàbitats forestals per l'índex diferencial normalitzat de vegetació (NDVI) i l'índex diferencial normalitzat d'humitat (NDMI).
- L'NDVI està fortament condicionat per la irradiació solar mensual, mentre que l'NDMI es veu significativament afectada per la irradiació solar i la temperatura mensuals.
- El nombre de bolets comptats al 2020 va ser de 3974, amb un pes fresc de 10.63kg/Ha, essent inferior als valors del 2019 i 2018.

- Tant el pes fresc com el nombre de bolets seran majors en hàbitats de pinedes, en parcel·les amb major diversitat vegetal (índex de Shanon) i al novembre.
- Associem l'increment en el nombre i pes fresc de bolets en les pinedes humides, a la humitat acumulada en aquests hàbitats des del mes de novembre i a la tala d'una de les parcel·les.
- Els alzinars muntanyencs són els hàbitats que produeixen major nombre d'agllans per peu, essent significativament superior a la producció registrada tant al bosc mixt com a brolles i matollars.
- Els alzinars muntanyencs han incrementat significativament la seva producció d'agllans respecte el 2019, les brolles i matollars no presenten diferències significatives, mentre que el bosc mixt registre una lleugera reducció en la producció que s'atribueix directament a la tala practicada en una de les parcel·les.
- S'ha registrat un increment en la producció de pinyes respecte el 2019. El pi roig i la pinassa són les espècies que produeixen major nombre de pinyes i, per tant, l'hàbitat de pineda humida és l'hàbitat amb major producció.
- El bosc mixt és l'hàbitat amb major productivitat de pinyes de pi blanc, mentre que en brolles i matollars aquesta producció és testimonial.
- L'abundància de perdiu ha anat en augment des del 2018, especialment significatiu aquest 2020 i clarament superior en hàbitats oberts del tipus codines i matollars
- El tudó ha experimentat un augment significatiu en l'hàbitat de tipus forestal, mentre que sembla perdre certa presència en els hàbitats oberts.
- La geneta freqüenta hàbitats de matollar a l'hivern, mentre que a l'estiu sol trobar-se en abundàncies similars en masses forestals de coníferes i planifolis. Enguany no s'ha detectat la fagina en l'hàbitat de matollars. La guineu és detecta més en hàbitats on predominen les coníferes i, especialment, les pinedes humides. El teixó sembla concórrer les pinedes que envolten l'àrea cremada del 2003.
- A l'any 2020 s'observa una forta disminució del nombre de fotografies de micromamífers, mentre que el nombre de carnívors sembla augmentar el 2020 respecte el 2019.
- Meteorològicament el 2020 ha sigut més càlid i més plujos respecte la mitjana.
- Del 2020 destaquen els 52 dies amb una precipitació inferior als 10 litres entre el més de gener i març; un gener molt plujos (amb l'episodi del Gloria que va deixar 162.5 litres) que va donar una primer meitat de l'any més humit; una tardor molt seca, especialment l'octubre; i una temperatura màxima mitjana superior a la mitjana.
- La regeneració i l'augment de la cobertura vegetal postincendi a totes les zones cremades i posteriorment talades han afectat negativament la població de conills ja que l'hàbitat ha esdevingut poc favorable.
- Les zones amb major abundància de conill, són aquelles que no es van veure afectades pel foc i, per tant, no van rebre cap tractament; no obstant, als transsectes on es van retirar les branques i els troncs cremats són els que actualment presenten una abundància més alta.

7. DIVULGACIÓ

Al llarg del 2020 els membres del Centre de Monitoratge de la Biodiversitat de Muntanyes Mediterrànies no han pogut realitzar gaires activitats de divulgació del CMBMM degut a la pandèmia del COVID-19.

Xerrades divulgatives

A tall de resum, es llisten algunes de les xerrades divulgatives en les que han participat els membres del Centre de Monitoratge de la Biodiversitat de Muntanyes Mediterrànies:

- **Puig-Gironès R** (Juny 2020). El Centre de Monitoratge de la Biodiversitat de Muntanyes Mediterrànies: El seguiments de la biodiversitat a llarg termini. Realitzat telemàticament pels alumnes del Màster Universitari d'Ecologia, Gestió i Restauració del Medi Natural de la Universitat de Barcelona.
- **Puig-Gironès R** (Desembre 2020). Seguiments de rapinyaires nocturns al Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac. Realitzat telemàticament pels voluntaris dels dos censos de desembre.

Trobades tècniques

Sinergies entre professors i investigadors de la Universitat de Barcelona.

Es van fer reunions amb diferents especialistes encarades a tractar aspectes del seguiment dels següents grups taxonòmics:

- Invertebrats del medi aquàtic i dels peixos amb l'equip FEHM lab (Núria Bonada, Pau Fortuño i Dolors Vinyoles) per tal d'ampliar els punts de mostreig i unificar tots els seguiments en punts d'aigua en l'espai.
- Amfibis i rèptils: Dr. Gustavo Llorente i Eudald Pujol, els quals també es proposen com a líders i executors del seguiment d'amfibis i del seguiment de rèptils, ampliant-lo a tres hàbitats.
- Descomponedors i invertebrats terrestres, l'equip liderat pels professors Miquel Arnedo i Eduardo Mateos van fer una proposta encaminada a conèixer-ne l'abundància i la diversitat funcional d'invertebrats en totes les parcel·les a partir d'un seguiment estandarditzat combinant trapes de caiguda i recol·lecció directe d'invertebrats.
- Producció primària i estructura dels ecosistemes, l'equip liderat pels professors Santi Sabaté i Teresa Sauras van fer una proposta encaminada a conèixer la producció vegetal d'arbust i arbres, conèixer l'estructura, densitat i estructura d'edats de les masses forestals i a caracteritzar el sòl de les parcel·les.

Sinergies amb altres investigadors i ONG's.

Es varen mantenir diferents reunions i seccions de treball amb membres de l'associació ADENC de Sabadell, que varen culminar en (1) un protocol de seguiment de briòfits de les codines, (2) el compromís de posar a punt aquest protocol de briòfits per part de membres d'aquesta associació i (3) es va planificar i discutir una metodologia de seguiment de quiròpters forestals que es posarà en marxa la primavera del 2021 per membres de l'ADENC.

Jornades de treball en el marc de la Xarxa de Parcs de La Diputació de Barcelona

Amb la voluntat del CMBMM d'arribar a d'altres Parcs Naturals de la Xarxa de Parcs Naturals de la Diputació de Barcelona es va mantenir una sessió de treball amb els tècnics del Parc del Montnegre i el Corredor (Mireia Vila) i del Parc del Garraf (Emilio Valbuena).

Es van tractar aspectes sobre els reptes i condicionats de cadascun dels espais naturals, per tenir una visió global de cadascun dels Parcs. L'objectiu central fou de proposar seguiments transversals i, alhora, integrar i homogeneïtzar el que s'està duent a terme als Parcs, per tal d'unificar i complementar els seguiments que ja estan duent a terme. Es va acordar realitzar una trobada conjunta amb els tècnics del Parc Natural del Montseny (Daniel Guinart) i del Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac (Daniel Pons) entrat el 2021 per tal

d'implementar-hi Parcel·les de Seguiment Permanent, i que es puguin començar a dur a terme seguiments l'any 2022, com a molt tard.

Publicacions científiques i Treballs de recerca de final de Grau (TFG).

S'ha finalitzat el treball de recerca de final de grau (TFG) de l'alumna Alba Ferret de la Universitat de Barcelona, titulat 'Factors ambientals que condicionen l'abundància del conill de bosc (*Oryctolagus cuniculus*) al Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac'; i que s'ajunta com a document complementari, conjuntament amb aquest document, com a annex 12.

El treball de recerca de final de grau (TFG) de l'alumna Clara Torres de la Universitat de Vic, titulat 'seguiment de la població d'amfibis al Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac (1996-2020)' i que s'ajunta com a document complementari, conjuntament amb aquest document, com a annex 13.

S'ha publicat a la revista internacional *Forest Ecology and Management* el treball de recerca de final de grau (TFG) del senyor Jordi Rosich titulat '*Northern Goshawk breeding sites indicate the presence of mature forest in Mediterranean pinewoods*', el qual es va realitzar íntegrament al Parc Natural de Sant Llorenç; i que s'ajunta com a document complementari, conjuntament amb aquest document, com a 14.

S'estan duent a terme dos treballs de recerca de final de grau (TFG) i un treball de recerca de final de màster (TFM):

- TFG de la Montse Muriana, alumne del grau de biologia de la Universitat de Barcelona, titulat 'La producció d'agllans al Parc Natural de Sant Llorenç del munt i l'Obac', codirigit amb el Dr. Santi Sabaté de la Universitat de Barcelona i el CREA. Aquest treball està encarat a testar si la productivitat d'agllans difereix entre hàbitats i si aquesta afecta l'abundància de micromamífers.
- TFG de la Ruth Quero, alumne del grau de biologia de la Universitat de Barcelona, titulat 'Els mamífers carnívors del Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac'. Aquest treball està encarat a testar si la densitat de carnívors varia en funció de la tipologia d'hàbitat i l'abundància de micromamífers.
- TFM d'en Què Vilalta l'alumne del Màster d'Ecologia, Gestió i Restauració del Medi Natural, titulat 'Resiliència i composició de les comunitats d'ocells del Parc Natural de Sant Llorenç'. Aquest treball està encarat a determinar les tendències i densitat de les espècies d'ocells en funció de variables climàtiques, tipus i estructura dels hàbitats, lligat amb la resiliència i maduresa del bosc.

Finalment, dos alumnes de la Universitat de Girona duren a terme pràctiques amb el CMBMM, les quals podrien derivar en TFG. Una d'elles està relacionada amb la detecció, comptatge i determinació de tardígrads en briòfits de codina i el segon fa referència a l'avaluació de les captures fotogràfiques de mamífers carnívors i del cens de conills.

AGRAÏMENTS

Voldríem agrair en primer lloc als impulsors del projecte del Centre de Monitoratge de la Biodiversitat de Muntanyes Mediterrànies gràcies als quals aquesta iniciativa va veure la llum, especialment a l'Àngel Miño i en Daniel Pons de la Diputació de Barcelona. A totes aquelles persones i institucions que hi han donat suport tant a nivell logístic, de redacció de protocols com en la realització dels seguiments de camp: Toni Hernández-Matías, Eudald Pujol-Buxó, Àlex Rollán, Ignasi Torre, Marc Vilella, Sergi Herrando, Marc Anton, Oriol Baltà, Vicenç Bros, Toni Mampel, Josep Canals, David Carrera, Albert Peris, Adrià Fàbrega, Lluïsa Bachs, Albert Buil, Damià Hoyos.

BIBLIOGRAFIA

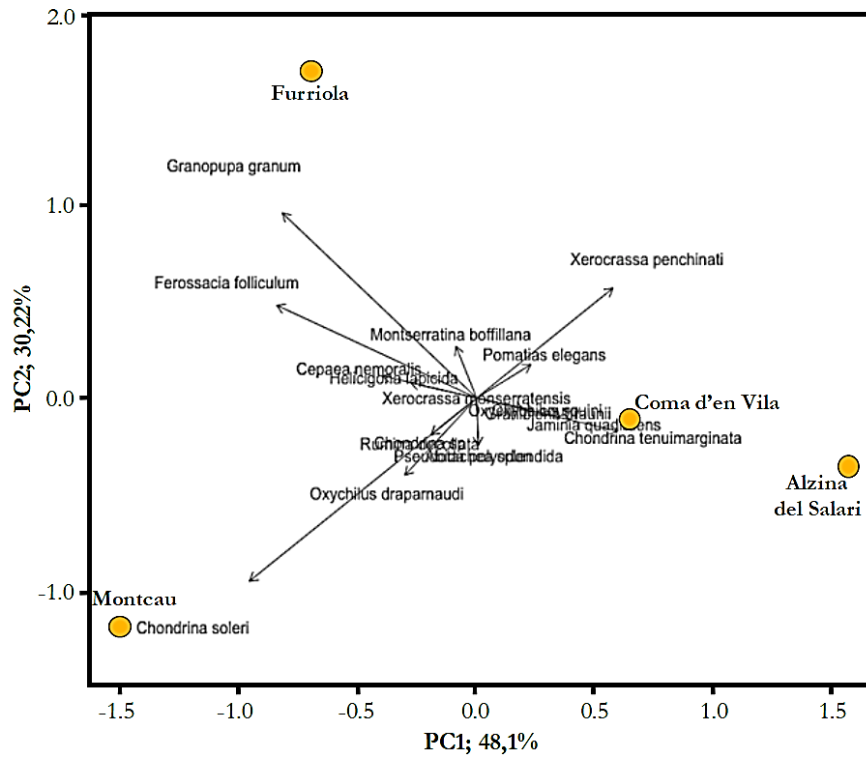
- Bros V 2000. Els mol·luscs gasteròpodes (*Mollusca, Gasteropoda*) del massís de Sant Llorenç del Munt i la serra de l'Obac in *IV Trobada d'Estudiosos de Sant Llorenç del Munt i l'Obac* (Xarxa de Parcs Naturals ed.). Diputació de Barcelona, Barcelona. 87-95 pp.
- Bros V 2010. Composició de la comunitat de mol·luscs de les codines en el Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac i l'impacte del trepig i l'erosió en el Montcau. Diputació de Barcelona, Àrea d'espais Naturals, Barcelona. 27 p.
- Carevic FS, Alejano R, Fernández M & Martín D 2014. Assessment and comparison of the visual survey method for estimating acorn production in Holm oak (*Quercus ilex* ssp. *ballota*) open woodland of southwestern Spain. **28**: 102-08. doi: 10.1080/15324982.2013.808718.
- Climent J, Prada MA, Calama R, Chambel MR, De Ron DS & Alía R 2008. To grow or to seed: ecotypic variation in reproductive allocation and cone production by young female Aleppo pine (*Pinus halepensis*, *Pinaceae*). *American J Bot*, **95**: 833-42. doi: 10.3732/ajb.2007354.
- Crocker T 1973. Longleaf pine cone production in relation to site index, stand age, and stand density. **156**.
- de Zulueta J & Cañellas I 1989. Método para estimar la producción real de bellota en un alcornoque. 115-19.
- Delibes-Mateos M, De Simon JF, Villafuerte R & Ferreras P 2008. Feeding responses of the red fox (*Vulpes vulpes*) to different wild rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) densities: a regional approach. *Eur J Wildl Res*, **54**: 71-78. doi: 10.1007/s10344-007-0111-5.
- Delibes-Mateos M, Ferreras P & Villafuerte R 2009. Rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) abundance and protected areas in central-southern Spain: why they do not match? **55**: 65-69.
- Espelta JM, Cortés P, Molowny-Horas R, Sánchez-Humanes B & Retana J 2008. Masting mediated by summer drought reduces acorn predation in mediterranean oak forests. **89**: 805-17.
- González-Ochoa AI, López-Serrano FR & de las Heras J 2004. Does post-fire forest management increase tree growth and cone production in *Pinus halepensis*? *Forest Ecol Manag*, **188**: 235-47. doi: 10.1016/j.foreco.2003.07.015.
- Greene DF, Messier C, Asselin H & Fortin M-J 2002. The effect of light availability and basal area on cone production in *Abies balsamea* and *Picea glauca*. *Canadian J Bot*, **80**: 370-77. doi: 10.1139/b02-020.
- Koenig WD, Knops JM, Carmen WJ, Stanback MT & Mumme RL 1994. Estimating acorn crops using visual surveys. **24**: 2105-12. doi: 10.1139/x94-270.
- Krannitz PG & Duralia TE 2004. Cone and seed production in *Pinus ponderosa*: a review. *WN Am Nat*, **64**: 208-18.
- Martínez-Alonso C, Valladares F, Camarero JJ, Arias ML & Serrano M 2007. The uncoupling of secondary growth, cone and litter production by intradecadal climatic variability in a Mediterranean Scots pine forest. *Forest Ecol Manag*, **253**: 19-29. doi: 10.1016/j.foreco.2007.06.043.
- Mutke S, Gordo J & Gil L 2005. Variability of Mediterranean Stone pine cone production: Yield loss as response to climate change. *Agric Forest Meteorol*, **132**: 263-72. doi: 10.1016/j.agrformet.2005.08.002.
- Ordóñez JL, Retana J & Espelta JM 2005. Effects of tree size, crown damage, and tree location on post-fire survival and cone production of *Pinus nigra* trees. *Forest Ecol Manag*, **206**: 109-17. doi: 10.1016/j.foreco.2004.10.067.
- Perry RW, Thill RE, Peitz DG & Tappe PA 1999. Effects of different silvicultural systems on initial soft mast production. **27**: 915-23.
- Piqué J 1997. Ecoetologia i biologia de l'esquirol (*Sciurus vulgaris*, Linnaeus, 1758) en dos hàbitats de predictibilitat alimentària contínua que difereixen en l'abundància d'aliment, Universitat de Barcelona.
- Piqué J & Rodríguez-Teijeiro J 2012. Esquirol vermell in *Els espais urbans. Manual de gestió d'hàbitats per a fauna vertebrada*. (Camprodon J et al. ed.). Diputació de Barcelona y Obra Social "La Caixa", Barcelona. 188-91 pp.
- Puig-Gironès R & Real J 2017. Indicadors de l'estat de la biodiversitat i proposta de seguiments a llarg termini en ecosistemes mediterranis: aplicació al Parc Natural de Sant Llorenç del Munt. Centre Pilot de Monitoratge de la Biodiversitat de Muntanyes Mediterrànies. Universitat de Barcelona, Barcelona. 154 p.
- Puig-Gironès R & Real J 2018. Les àrees d'implementació al Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i serra de l'Obac. El Centre de Monitoratge de la Biodiversitat de Muntanyes Mediterrànies. Universitat de Barcelona, Barcelona. 88 p.

- Puig-Gironès R & Real J 2019. Elaboració de protocols de seguiment de la biodiversitat, aplicació al camp i coordinació de seguiments. Universitat de Barcelona, Barcelona. 202 p.
- Puig-Gironès R, Imbeau L, Clavero M, Rost J & Pons P 2020. Does post-fire salvage logging affect foraging activity by rodents? *European Journal of Forest Research*, **139**: 777-90. doi: 10.1007/s10342-020-01285-5.
- Puig-Gironès R & Real J 2020. Pla de Seguiments de la Biodiversitat a Sant Llorenç del Munt i l'Obac 2018-2019. Centre de Monitoratge de la Biodiversitat de Muntanyes Mediterrànies (CMBMM). Universitat de Barcelona, Barcelona. 84 p.
- Rodríguez-Estévez V, García A, Mata C, Perea J & Gómez A 2008. Fundamento de los procedimientos para la estimación de la producción de bellota en la dehesa. *Arch. Zootec*, **57**: 29-38.
- Rollan À & Real J 2011. Effect of wildfires and post-fire forest treatments on rabbit abundance. *Eur J Wildl Res*, **57**: 201-09. doi: 10.1007/s10344-010-0412-y.
- Santos X, Bros V & Ros E 2012. Contrasting responses of two xerophilous land snails to fire and natural reforestation. *Contrib Zool*, **81**: 167-80. doi: 10.1163/18759866-08103004.
- Schauber EM, Kelly D, Turchin P, Simon C, Lee WG, Allen RB, Payton IJ, Wilson PR, Cowan PE & Brockie R 2002. Masting by eighteen New Zealand plant species: the role of temperature as a synchronizing cue. *Ecology*, **83**: 1214-25. doi: 10.1890/0012-9658(2002)083[1214:MBENZP]2.0.CO;2.
- SEMICE 2008. Seguiment dels petits mamífers comuns d'Espanya (SEMICE). Museu de Granollers Ciències Naturals. Available in: <http://www.semice.org/inici/> (Access: 2017)
- Terradas J 1999. Holm oak and holm oak forests: an introduction in *Ecology of Mediterranean evergreen oak forests* (Roda F *et al.* ed.). Springer Verlag, Berlin, Germany. 3-14 pp.
- Thabeet A, Vennetier M, Gadbin-Henry C, Denelle N, Roux M, Caraglio Y & Vila B 2009. Response of *Pinus sylvestris* L. to recent climatic events in the French Mediterranean region. *Trees*, **23**: 843-53. doi: 10.1007/s00468-009-0326-z.
- Torre I, Raspall A, Arrizabalaga A & Díaz M 2018. SEMICE: An unbiased and powerful monitoring protocol for small mammals in the Mediterranean Region. *Mamm. Biol.*, doi: 10.1016/j.mambio.2017.10.009.
- Verkaik I & Espelta JM 2006. Post-fire regeneration thinning, cone production, serotiny and regeneration age in *Pinus halepensis*. *Forest Ecol Manag*, **231**: 155-63. doi: 10.1016/j.foreco.2006.05.041.

ANNEXES

Annex 1

Resultat de l'anàlisi de components principals (PCA) de la presència/absència de les espècies de cargols de les codines i roqueters del Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac.



Annex 2

Nombre total d'individus censats (N) en tres primaveres consecutives (2018 a 2020) dins d'una distància màxima de 100 metres respecte l'observador. Freqüència d'observació de l'espècie al PNSLL (N/PSP) per a cadascun d'aquest períodes, i diferència en la freqüència d'observació de l'espècie entre anys consecutius (2019-2018 i 2020-2019). En vermell i blau es marquen les diferències majors en la freqüència d'observació de les espècies, les quals s'ordenen en funció de l'indicador d'hàbitats oberts, de matollar o forestals.

Espècie	Indica	Primavera 2018		Primavera 2019			Primavera 2020		
		N	N/PSP	N	N/PSP	19-18	N	N/PSP	20-19
<i>Anthus campestris</i>	Obert	0	0,00	1	0,03	0,03	1	0,02	0,00
<i>Alectoris rufa</i>	Obert	0	0,00	2	0,05	0,05	7	0,17	0,11
<i>Emberiza cia</i>	Obert	0	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
<i>Emberiza hortulana</i>	Obert	0	0,00	0	0,00	0,00	1	0,02	0,02
<i>Galerida cristata</i>	Obert	0	0,00	1	0,03	0,03	2	0,05	0,02
<i>Lullula arborea</i>	Obert	7	0,26	9	0,24	-0,02	9	0,21	-0,02
<i>Muscicapa striata</i>	Obert	0	0,00	0	0,00	0,00	1	0,02	0,02
<i>Phoenicurus ochrurus</i>	Obert	2	0,07	4	0,11	0,03	2	0,05	-0,06
<i>Saxicola torquatus</i>	Obert	2	0,07	4	0,11	0,03	6	0,14	0,04
<i>Serinus serinus</i>	Obert	8	0,30	14	0,37	0,07	12	0,29	-0,08
<i>Sturnus vulgaris</i>	Obert	0	0,00	1	0,03	0,03	1	0,02	0,00
<i>Turdus viscivorus</i>	Obert	3	0,11	5	0,13	0,02	4	0,10	-0,04
<i>Upupa epops</i>	Obert	0	0,00	2	0,05	0,05	3	0,07	0,02
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Matollar	9	0,33	18	0,47	0,14	18	0,43	-0,05
<i>Cettia cetti</i>	Matollar	0	0,00	0	0,00	0,00	1	0,02	0,02
<i>Hippolais polyglota</i>	Matollar	0	0,00	1	0,03	0,03	2	0,05	0,02
<i>Sylvia cantillans</i>	Matollar	16	0,59	25	0,66	0,07	22	0,52	-0,13
<i>Sylvia melanocephala</i>	Matollar	12	0,44	18	0,47	0,03	23	0,55	0,07
<i>Sylvia undata</i>	Matollar	2	0,07	1	0,03	-0,05	2	0,05	0,02
<i>Aegithalos caudatus</i>	Forestal	2	0,07	5	0,13	0,06	5	0,12	-0,01
<i>Certhia brachydactyla</i>	Forestal	15	0,56	24	0,63	0,08	24	0,57	-0,06
<i>Columba palumbus</i>	Forestal	7	0,26	20	0,53	0,27	22	0,52	0,00
<i>Cuculus canorus</i>	Forestal	2	0,07	1	0,03	-0,05	3	0,07	0,05
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Forestal	17	0,63	25	0,66	0,03	22	0,52	-0,13
<i>Dendrocopos major</i>	Forestal	3	0,11	6	0,16	0,05	8	0,19	0,03
<i>Erithacus rubecula</i>	Forestal	21	0,78	30	0,79	0,01	35	0,83	0,04
<i>Fringilla coelebs</i>	Forestal	21	0,78	29	0,76	-0,01	33	0,79	0,02
<i>Garrulus glandarius</i>	Forestal	6	0,22	16	0,42	0,20	17	0,40	-0,02
<i>Jynx torquilla</i>	Forestal	0	0,00	1	0,03	0,03	2	0,05	0,02
<i>Lophophanes cristatus</i>	Forestal	1	0,04	3	0,08	0,04	5	0,12	0,04
<i>Oriolus oriolus</i>	Forestal	0	0,00	3	0,08	0,08	4	0,10	0,02
<i>Parus major</i>	Forestal	13	0,48	22	0,58	0,10	19	0,45	-0,13
<i>Periparus ater</i>	Forestal	4	0,15	4	0,11	-0,04	5	0,12	0,01
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Forestal	22	0,81	33	0,87	0,05	34	0,81	-0,06
<i>Phylloscopus collybita</i>	Forestal	3	0,11	4	0,11	-0,01	5	0,12	0,01
<i>Picus viridis</i>	Forestal	4	0,15	3	0,08	-0,07	7	0,17	0,09
<i>Regulus ignicapillus</i>	Forestal	19	0,70	22	0,58	-0,12	20	0,48	-0,10
<i>Sitta europaea</i>	Forestal	2	0,07	2	0,05	-0,02	1	0,02	-0,03
<i>Sylvia atricapilla</i>	Forestal	17	0,63	30	0,79	0,16	31	0,74	-0,05
<i>Sylvia borin</i>	Forestal	3	0,11	4	0,11	-0,01	2	0,05	-0,06
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Forestal	14	0,52	23	0,61	0,09	18	0,43	-0,18
<i>Turdus merula</i>	Forestal	23	0,85	34	0,89	0,04	36	0,86	-0,04
<i>Turdus philomelos</i>	Forestal	1	0,04	1	0,03	-0,01	3	0,07	0,05

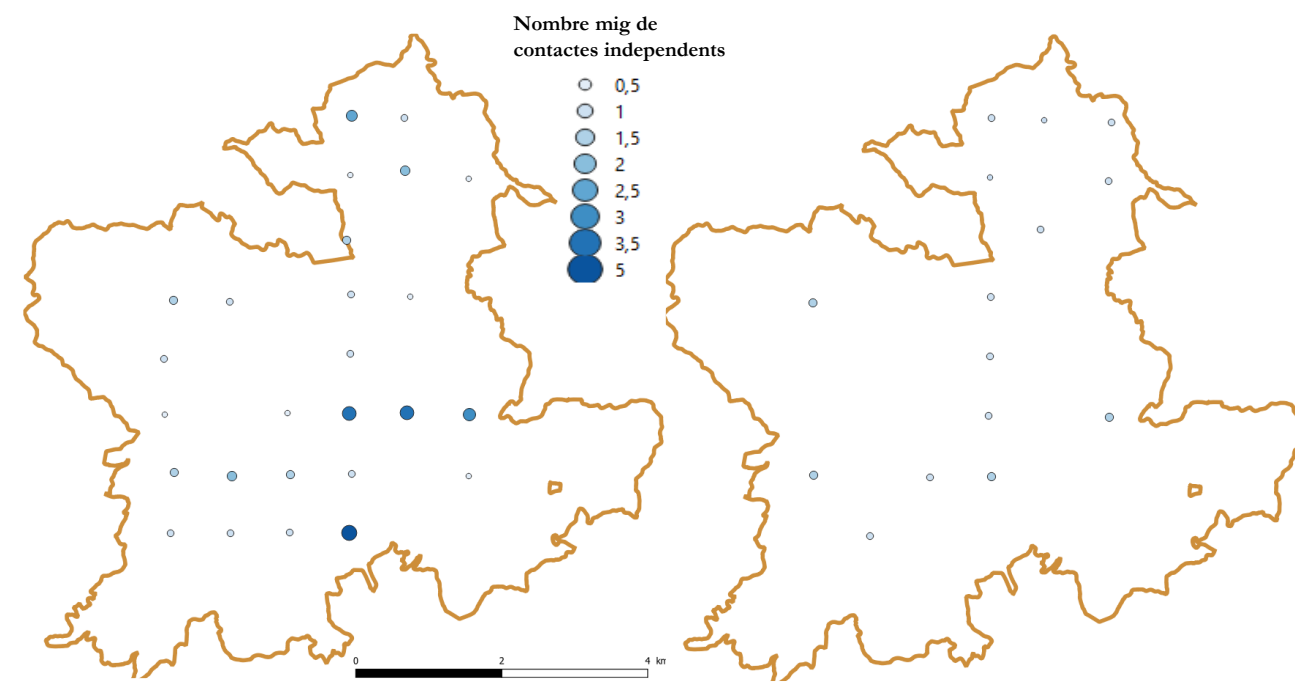
Annex 3

Sumatori dels individus censats entre el 2018 i el 2020 per a cadascuna de les tipologies d'hàbitat, on COD= Codines i roqueters; MAT= Brolles i matollars; PMD = Pinedes mediterrànies; PHD= Pinedes humides; BMX= Bosc mixt; AMY= Alzinar muntanyenc i BMX= Bosc de caducifolis.

	Indicador	COD	MAT	PMD	PHD	BMX	AMY	BCF
<i>Anthus campestris</i>	Obert	2						
<i>Alectoris rufa</i>	Obert	3	12	3				
<i>Emberiza cia</i>	Obert							
<i>Emberiza hortulana</i>	Obert		1					
<i>Galerida cristata</i>	Obert		4					
<i>Lullula arborea</i>	Obert	34	11	11	2		2	
<i>Muscicapa striata</i>	Obert	1						
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Obert	14	3					
<i>Saxicola torquatus</i>	Obert	6	23					
<i>Serinus serinus</i>	Obert	34	35	12	2	4		
<i>Sturnus vulgaris</i>	Obert		5	1				
<i>Turdus viscivorus</i>	Obert	9	5	8				
<i>Upupa epops</i>	Obert		3	2				
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Matollar	6	41	13	15	15		
<i>Cettia cetti</i>	Matollar		1					
<i>Hippolais polyglota</i>	Matollar		4					
<i>Sylvia cantillans</i>	Matollar	59	68	33		29	10	
<i>Sylvia melanocephala</i>	Matollar	31	68	41	5	26		
<i>Sylvia undata</i>	Matollar		27					
<i>Aegithalos caudatus</i>	Forestal	2		35	33	25	14	6
<i>Certhia brachydactyla</i>	Forestal	2	2	32	50	27	32	36
<i>Columba palumbus</i>	Forestal	3	3	17	25	16	18	14
<i>Cuculus canorus</i>	Forestal			3	3			
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Forestal	9	2	37	44	21	33	32
<i>Dendrocopos major</i>	Forestal	3	1		13	4	3	6
<i>Erithacus rubecula</i>	Forestal	23	24	58	63	62	63	61
<i>Fringilla coelebs</i>	Forestal	18	19	34	46	52	57	48
<i>Garrulus glandarius</i>	Forestal	7	10	24	15	17	12	11
<i>Jynx torquilla</i>	Forestal		3					
<i>Lophophanes cristatus</i>	Forestal	4		15	6	2		4
<i>Oriolus oriolus</i>	Forestal		6			1		
<i>Parus major</i>	Forestal	7	4	32	12	23	25	21
<i>Periparus ater</i>	Forestal	4	1	6	18	18		11
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Forestal	25	21	49	43	46	30	16
<i>Phylloscopus collybita</i>	Forestal			4	21			
<i>Picus viridis</i>	Forestal		2	6	6			
<i>Regulus ignicapillus</i>	Forestal		2	30	54	35	36	33
<i>Sitta europaea</i>	Forestal							12
<i>Sylvia atricapilla</i>	Forestal	10	11	25	34	41	25	16
<i>Sylvia borin</i>	Forestal				1		2	7
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Forestal		8	22	27	20	13	12
<i>Turdus merula</i>	Forestal	17	36	40	42	35	50	37
<i>Turdus philomelos</i>	Forestal	1		4	2			

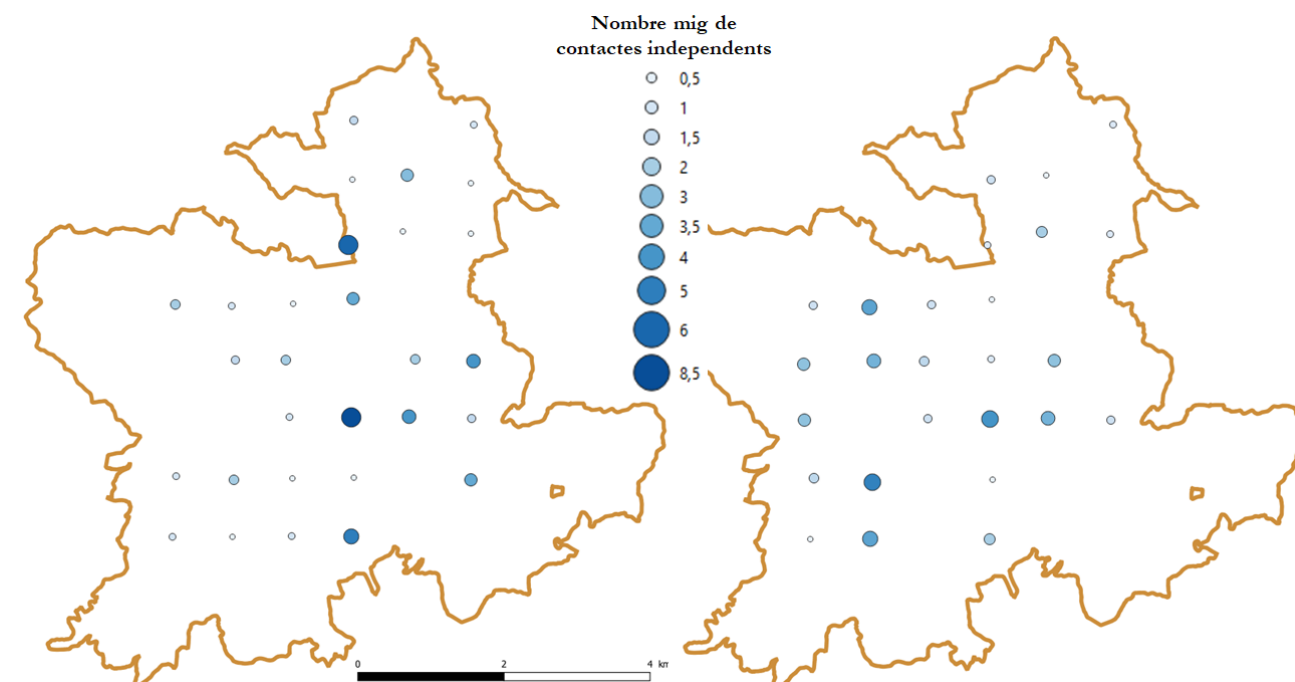
Annex 4

Distribució i abundància del nombre de contactes independents de cabirol (*Capreolus capreolus*) al Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac, a l'estiu (esquerra) i a l'hivern (dreta).



Annex 5

Distribució i abundància del nombre de contactes independents de porc senglar (*Sus scrofa*) al Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac, a l'estiu (esquerra) i a l'hivern (dreta).



Annex 6

Resultats de l'anàlisi a partir de models mixtes lineals generalitzats (GLMM) per a les variables NDVI i NDMI. Es mostren els coeficients ($\pm$ error estandard) i la significació (z i p value) representada de la següent manera: n.s. no significatiu; * <0.05; ** <0.01; *** <0.001. La intercepció correspon a l'anàlisi quan les covariables són = 0.

	NDVI			NDMI		
	Coefficient $\pm$ SE	z value	p value	Coefficient $\pm$ SE	z value	p value
Intercept	0.73 $\pm$ 0.06	11.92	< 0.001 ***	0.24 $\pm$ 0.05	4.88	< 0.001 ***
Temperatura	-0.003 $\pm$ 0.0004	7.71	< 0.001 ***	-0.007 $\pm$ 0.0008	8.75	< 0.001 ***
Irradiació solar				0.005 $\pm$ 0.0007	6.94	< 0.001 ***

Annex 7

Distribució al Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac de la geneta (*Genetta geneta*, esquerra) i de la fagina (*Martes foina*, dreta).



Annex 8

Distribució al Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac de la guineu (*Vulpes vulpes*, esquerra) i del teixó (*Meles meles*, dreta).



Annex 9

Es mostra la mitjana de la temperatura màxima, mitjana i mínima, la velocitat del vent, i la precipitació de cadascun dels mesos de l'any 2020.

Mes	Temperatura màxima (°C)	Temperatura mitjana (°C)	Temperatura mínima (°C)	Mitjana vent (m/s)	Precipitació (litres)
Gener	17.87	5.60	-3.43	0.55	153.77
Febrer	22.27	9.53	-1.73	0.52	0.73
Març	23.43	9.40	-2.23	0.54	61.43
Abril	22.07	12.33	0.77	0.48	146.33
Maig	29.90	17.40	7.93	0.54	99.70
Juny	30.10	18.57	9.03	0.51	85.13
Juliol	36.47	22.83	13.27	0.50	31.93
Agost	35.23	23.00	9.93	0.52	36.43
Setembre	31.10	18.43	6.10	0.48	41.57
Octubre	26.53	13.00	0.43	0.49	18.90
Novembre	25.00	10.17	-2.03	0.36	59.90
Desembre	17.03	6.23	-2.70	0.52	29.97

Annex 10

Es mostra el nombre de dies per mes en que es donen certes situacions en quant a temperatura màxima, mínima, manca de precipitació, màxims de precipitació i cops de vent al 2019.

	G	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Hores amb temperatura màx. superior a 30°C					0.3		78.3	90	4.6			
Hores amb temperatura màx. superior a 35°C							3.6	1.3				
Hores amb temperatura màx. superior a 40°C												
Hores amb temperatura mín. inferior a 0°C	90	11	9.6							0.3	13.3	17.3
Dies sense precipitació (%)	12	24	19	17	23	16	26	23	20	23	10	20
Dies amb precipitació superior a 30 litres	2		1	2	1							

Annex 11

Dies i valors assolits en diferents extrems climàtics de l'any 2019 referents a la temperatura màxima, mínima, màxims i mínims de precipitació i cops de vent al 2019.

	Dia	Valor
Temperatura màxima	30-juliol	36.9°C
	31- juliol	37.0°C
Temperatura mínima	13-gener	-3.5°C
	15-gener	-3.8°C
Precipitació màxima	21-gener	80.6 litres
	10-maig	57.4 litres
	21-abril	54.7 litres
Dies seguits amb precipitació inferior a 1 litre	27-gener a 1-març	35 dies
	3 al 15-març	13 dies
	16-juny a 1-juliol	13 dies
	8 al 25-novembre	18 dies
	19 al 31-desembre	13 dies
Màxim de dies amb precipitació inferior a 10 litres	24-gener a 15-març	52 dies

