Alguns dels gats que s’han trobat en els punts de mostreig més externs no s’han pogut sexar, però podríem pensar que les femelles tenen una distribució més àmplia, ja que a partir de la observació diürn s’ha vist gat (Ref. 11, 9 i 4), a part de les dues gatetes negres observades a partir del parany fotogràfic, rondant sovint per diverses zones del campus, a diferència dels mascles que normalment es concentren en el punt de mostreig 1.

Identificació d’altres espècies:

A continuació, es mostren alguns dels mamífers i ocells capturats a partir del parany fotogràfic, tal com s’ha comentat anteriorment, enicons, garsa i el gratapalles:

![Gratapalles](image1.png)

**Figura 25.** Gratapalles (*Emberiza citrus*), imatge capturada en el punt de mostreig 4 (a baix la bassa), el dia 25 de març de 2014 a les 09:48h.

![Eriçó](image2.png)

**Figura 26.** Eriçó (*Erinaceus europaeus*), imatge capturada en el punt de mostreig 2, el dia 23 d’abril de 2014 a les 23:42h.

![Garsa](image3.png)

**Figura 27.** Garsa (*Pica pica*), imatge capturada en el punt de mostreig 2, el dia 18 de març de 2014 a les 09:48h.

![Eriçó](image4.png)

**Figura 28.** Eriçó (*Erinaceus europaeus*), imatge capturada en el punt de mostreig 1, el dia 23 d’abril de 2014 a les 21:41h.

**Mesura de la densitat de la colònia:**

A partir del recompte de gats diferents s’ha pogut fer una estima de la densitat de la colònia. Durant les dues últimes setmanes de mostreig tan sols es va observar 1 gat diferent, per tant, la probabilitat de capturar un nou individu és molt baixa, indicant així que el cens de la colònia és força complet i correcte.
D’aquesta manera, a partir dels resultats anteriors s’ha pogut estimar que la colònia de gats del campus de Montlívi està constituïda per 17 gats, contant les dues gates negres (Ref.19 i 24) de la casa particular que s’han trobat en diversos punts de mostreig (2, 3, 4 i 5), el gat/a més marró força fosc (Ref.2), un gat/a blanca amb taques roses (Ref.7) i un/a semblant a aquest últim però força més blanc (Ref.1), que s’han trobat en els punts més externs de l’àrea de mostreig, a diferència dels altres que només s’han trobat en el punt de mostreig 1.

La major part de l’activitat dels gats es concentra en una àrea de 29.263,03 m² (perímetre de 827,09 m), així que podem determinar que la densitat aproximada de la colònia (nombre d’individus / unitat d’àrea) és de 580,93 individus/Km².

**Anàlisi de l’activitat de les diferents espècies:**

En els gràfics de les figures 29, 30 i 31, es mostra l’activitat dels gats, dels eriçons i dels ocells (garses i gratapalles) per cada mes de mostreig març, abril i maig i representada en intervals de dues hores (temps).

**Figura 29.** Activitat de les diferents espècies durant el mes de març, representada en intervals de dues hores. En groc hi ha representats els gats; en taronja els eriçons i en blau, els ocells (garsa i gratapalles).

**Figura 30.** Activitat de les diferents espècies durant el mes d’abril, representada en intervals de dues hores. En groc hi ha representats els gats; en taronja els eriçons i en blau, els ocells (garsa i gratapalles).
Figura 31. Activitat de les diferents espècies durant el mes de maig, representada en intervals de dues hores. En groc hi ha representats els gats, i en blau, els ocells (garsa i gratapalles). En aquest mes no es van donar captures d'eriçons.

En aquests tres gràfics, podem veure els diferents períodes d'activitat de les espècies capturades. Cal comentar que la majoria de vegades les càmeres i l'esquer s'hann col·locat a la tarda, entre les 16h i les 18h, per tant, és previsible l'augment de captures en aquest període de temps. En general, podem observar que els gats presenten un patró molt irregular, ja que a tota hora s'han capturat imatges. Pel que fa als eriçons, es pot veure que segueixen un patró força regular, amb totes les captures de nit. En relació als ocells, es pot veure que la majoria de captures s'han donat al matí, cap a les 9h, i a mitja tarda, cap a les 18h, fet que pot ser donat per l'esquer.

Al març, veiem que les úniques captures d'ocells s'han donat al matí i a l'hora que no hi havia cap gat, i d'eriçons en les hores nocturnes on hi ha una baixa activitat de gats. A l'abril, s'han trobat ocells a l'hora on hi freqüenten més gats, a les 18h, fet que també pot venir donat per l'esquer; d'eriçons a la nit, i quan hi ha poca activitat de gats. Al mes de maig no s'han donat captures d'eriçons, i d'ocells se n'hann trobat quan hi havia una baixa activitat dels gats, tant al matí com a la tarda. Per altra banda, també podem observar que en tots els mesos s'han donat més captures a la tarda de gats, segurament per l'esquer, d'ocells tant a la tarda com al matí i d'eriçons tan sols a la nit.

Mesura de la diversitat:

En la taula 3 es poden veure els diferents resultats obtinguts en el càlcul de la diversitat, comparant l'àrea estudiada de Montlivi amb les dades disponibles d'estudis fets de l'entorn\(^{13}\). S'han tingut en compte només aquelles espècies detectables amb la tècnica del parany fotogràfic.

Taula 3. Espècies observades al campus de Montlivi i al seu entorn al 2014. A l'entorn del campus de Montlivi també s'han estudiat les espècies presents durant els darrers 4 anys. Amb un asterisc (*), hi ha marcadès aquelles espècies més abundants.

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Gat (Felis catus)</td>
<td>x</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Xoriguer (Falco tinnunculus)</td>
<td></td>
<td>x</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Cucut (Cuculus canorus)</td>
<td>x</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Perdú roja (Alectoris rufa)*</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Gafarró (Serinus serinus)</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Cornella (Corvus corone)</td>
<td>x</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Garsa (Pica pica)*</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Xot (Ottus scops)</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Picot verd (Picus viridis)</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>x</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Titella (Anthus pratensis)</td>
<td></td>
<td>x</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Cargolet (Troglodytes troglodytes)</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>x</td>
</tr>
</tbody>
</table>
Tudó (Columba palumbus) | x
Cuereta torrentera (Motacilla cinerea) | x
Estornell vulgar (Sturnus vulgaris) | x
Tallarols capnegres (Sylvia melanochra) | x
Pit-roig (Erithacus rubecula) | x
Gratapalles (Emberiza citrus) | x  x
Àncel coliverd (Anas platyrhynchos) | x
Puput (Upupa epops) | x  x
Mería (Turdus merula) | x
Cueretes blanques (Motacilla alba) | x
Pardal comú (Passer domesticus) | x
Cotorretes de pit gris (Myiopsitta monachus) | x
Conill de bosc (Oryctolagus cuniculus) | x  x  x
Rata comuna (Rattus norvegicus) | x
Eriçó fosc (Eriinaeae europeaeus) | x  x  x
Esquirol (Sciurus vulgaris) | x
**Nombre d'espècies, riquesa (S)** | 4 5 8 11 7 9

Es pot veure que els ocells més freqüents en les àrees estudiades són les garses i la perdiu roja. Per altra banda, els mamífers més freqüents són l'eriçó i el conill. Al campus de Montlívii tan sols s'han trobat dues d'aquestes espècies, l'eriçó i la garsa.

La riquesa ens indica el nombre d'espècies diferents capturades. Al campus de Montlívii és tant sols de 4 (gat, garsa, gratapalles i eriçó), i en tots els anys estudiats en l'entorn de Montlívii aquest valor és superior, sobretot l'any 2012.

A la taula 4 es poden veure els diferents resultats obtinguts en el càlcul de la diversitat al campus de Montlívii.

**Taula 4.** Resultats del càlcul de la riquesa, l'abundància, l'equitativitat i la diversitat d'espècies dins de l'àrea de Montlívii. La diversitat ha estat calculada a partir de l'índex de Shannon, on \( p_i \) és la proporció d'individus de l'espècie \( i \) respecte el total d'individus. L'equitativitat ha estat calculada a partir de la diversitat i la diversitat màxima, on \( S \) la riquesa d'espècies.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Zona</th>
<th>Abundància total ( \Sigma B_i=B )</th>
<th>Diversitat ( H=\Sigma p_i \log p_i ) ( (B/B=B_i) )</th>
<th>Equitativitat ( E=H/H_{\max} ) ( (H_{\max}=\log S) )</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Campus de Montlívii al 2014</td>
<td>92</td>
<td>0,789</td>
<td>0,394</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Si ens fixem amb el valor de diversitat obtingut a partir de l'índex de Shannon dins del campus de Montlívii veiem que aquest és força baix, ja que aquest índex sol anar de 0, quan no hi ha diversitat, a 5, quan hi ha una alta diversitat, tot i que en algunes zones es poden donar valor més elevats.

L'equitativitat ens indica en quina freqüència són presents les diferents espècies. Dins del campus de Montlívii podem veure que té un valor molt baix, de 0,394, indicant així que les espècies observades no són igual de presents. En canvi, l'abundància és força superior, donada segurament per l'alta presència de gats respecte les altres espècies.

A la taula 5 podem observar els valors de l'índex de Jaccard en les dues zones estudiades:
Taula 5. En aquesta taula es mostren els valors de l'índex de Jaccard resultants de la comparació de la presència d'espècies entre el campus de Montilivi i el seu entorn aquest any i els 4 darrers. S'ha calculat a partir de \(a\) nombre d'espècies presents al campus, \(b\) nombre d'espècies presents a l'entorn de Montilivi al corresponent any i \(c\) nombre d'espècies presents als dos llocs.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Zones comparades</th>
<th>Índex de Jaccard</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Campus / Entorn 2014-2010</td>
<td>0,111</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Partint de que l'índex de Jaccard va de 0, quan les dues zones són molt diferents, a 1, quan les dues zones són molts similars, podem veure que és un valor força baix, pel fet de que tan sols són 3 les espècies presents en els dos llocs.
DISCUSSIÓ

L'alta activitat general observada durant els diferents dies de mostreig, ve donada principalment pels gats, els quals s'han observat durant tots els mesos molt més freqüentment que les altres espècies. En cinc estudis sobre gats, s'ha avaluat la distribució estacional d'ocells depredats per gats domèstics en cinc zones de clima temperat, i es pot observar que en general, la major part de la depredació es va donar a la primavera i a l'estiu. Tot i així, a la meitat dels mesos d'hivern (desembre-gener) també es va donar força depredació, ja que algunes aus són més fàcils de capturar en aquesta època\(^\text{10}\). Aquests estudis donen suport als resultats obtinguts amb la tècnica del parany fotogràfic, que mostra un augment de l'activitat durant l'abril respecte al març. Al maig tan sols es va mostrejar durant dues setmanes per tant, no es pot determinar amb massa seguretat l'activitat que es va donar a aquest mes, tot i que es va obtenir un nombre de captures força elevat. En els 5 estudis sobre gats\(^\text{10}\) es veu una alta activitat al maig, juny i juliol, indicant que l'activitat dels gats i de les seves preses es dóna sobretot a l'estiu i s'inicia a la primavera, de manera que seria interessant de cara a estudis futurs, realitzar un mostreig durant el període d'estiu.

L'alta activitat i l'alt nombre d'imatges capturades de gats en el punt de mostreig 1 s'explica perquè, en aquest punt se subministra menjar per part de l'alimentador habitualment i, a més, al situar-se just darrere del bar de barracons, sovint hi ha restes de menjar del bar, de la gent que menja fora, etc. A més, s'observa una alta fidelització a la zona d'alimentació, ja que en la resta de punts de mostreig la seva presència disminueix molt.

Tot i que s'han donat captures de gats a tota hora, s'ha vist que a la nit són menys actius. En general, a la nit solen ser força actius gràcies a la seva bona visió, la qual està adaptada a condicions amb poca llum, i els proporciona una gran habilitat per capturar les preses\(^\text{24}\), però en el cas de la colònia de Montilivi, que no s'han de desplaçar per aconseguir l'aliment, és possible que disminueixin l'activitat. També pot ser per la falta de preses dins del campus, ja que també s'ha vist en els resultats que la presència d'altres espècies dins del campus és molt reduïda. L'alt nombre de captures a la tarda és causat per la col·locació de l'esquer, que atrea més individus durant el període de temps que la ferum era més intensa.

El fet que tan sols 5 gats es trobin en els punts de mostreig més externs ens fa pensar que algun d'ells no forma part de la colònia. Efectivament s'ha vist que les dues zones negres són d'una casa particular situada entre els punts 5 i 6, ja que s'ha vist a partir de l'observació diürna, i no s'apropen als altres gats. També s'ha observat que en general, cap d'elles s'apropa al nucli central de la colònia (a la zona d'alimentació). Observant l'activitat d'aquestes zones també s'ha vist que segueixen de manera força precisa el mateix recorregut regularment, dirigint-se primer cap a la bassa, seguint pel caminet (punt 3) i després van cap al punt 2, però mai arriben al punt d'alimentació ni es veuen en altres zones més allunyades. Així doncs, també podríem pensar que aquestes zones, a l'obtenir menys recursos dels humans i haver de desplaçar-se més per alimentar-se, podrien ser caçadors freqüents d'algunes espècies del campus.

Per altra banda, la distribució mostra que les femelles s'allunyen més que els mascles del nucli d'alimentació. Hi ha estudios que demostren que els mascles acostumen a ser més actius que les femelles, però tot i així, en molts casos s'ha vist que l'esterilització pot fer que les gales actúin més com els mascles a causa de la falta d'hormones femenines\(^\text{24}\). Com que la colònia del campus està esterilitzada, pot ser que es doni aquest comportament en les femelles.

La major part de l'activitat dels gats i la seva presència es concentren en una àrea molt petita, provocant una densitat força elevada. A més, s'hi suma el fet de que molt a prop d'aquesta colònia se'n troben d'altres com ara la de l'estadi constituïda per 16 gats, la de l'Institut de Montilivi constituïda per 7, i la de ca l'Avellaneda que se sap que hi ha un nombre d'individus força elevat, fet que afavoreix el nombre d'individus d'aquesta espècie en l'àrea estudiada i el seu entorn.

Si comparem la densitat de gats obtinguda en altres estudis, veiem que es tracta d'una colònia força gran. Un estudi fet a Gran Bretanya, concretament Bristol, afirma que les colònies de gats situades a les àrees més urbanitzades poden arribar a altes densitats, provocant efectes negatius sobre les espècies que depreden. La densitat de gats estimada en aquesta zona es va ser de 229 gats/Km\(^2\)\(^\text{30}\), en una àrea de 4,2 Km\(^2\). En un altre estudi s'ha vist també que els gats no són estrictament territorials, i que presenten un elevat potencial reproductiu, fet pel qual en moltes ciutats poden existir densitats de
població molt més elevades, normalment més de 200 gats/km² (5).

Així doncs, una densitat tant alta d'individus en una àrea tant petita agreuja la situació en que es troba el campus respecte els gats, donant suport a la idea de que els gats creen una forta pressió sobre l'entrada d'espècies al campus. A més, el fet de detectar una baixa presència de mamífers i aus, i el fet d'haver capturat tan sols eríçons i dues espècies d'ocells dins del campus, dona suport a aquesta idea.

La tolerància dels eríçons a la presència dels gats, es pot deure al fet de que aquests tenen un mecanisme de defensa en forma de bola, quedant tot el cos envoltat de punxes, fet que els protegeix de la depredació.

Per altra banda, s'ha vist que els eríçons tenen una alta activitat nocturna. Aquest fet s'adiu amb que les seves preses són més abundants a la nit; tot i així, també poden tenir activitat diürna en els dies més humits (34). A part de per alimentar-se, també podriem pensar que és degut a que els gats presenten menys activitat durant la nit, i també perquè hi ha menys activitat humana, menys sorolls, etc. Tot i així, sembla que la presència de gats no afecta massa a la d'eríçons, ja que per exemple en el punt de mostreig 1, el dia 23 d'abril a la nit amb poc temps de diferència es va capturar un eríçó i diversos gats.

Podem observar també que s'han donat més captures d'eríçons a l'abril. Aquest fet és degut a que durant l'hivern es protegeixen en algun dels seus refugis, des de l'octubre fins l'abril normalment (34). Al maig no s'han donat captures segurament pel poc temps de mostreig realitzat, però esperaríem veure una major activitat que a l'abril.

Pel que fa als ocells (garsa i gratapalles), els 3 mesos s'han donat captures en la mateixa freqüència. A la primavera és l'època en que comencen els aparellaments i es dona més activitat en la majoria d'espècies, pel que és comprensible la seva presència aquesta època, tot i que potser esperaríem més captures cap a l'abril i al maig, quan s'estabilitza més el clima, la vegetació és més fronda i hi ha més insectes, inclosos en la dieta de les garses i el gratapalles. Aquest últim s'alimenta d'insectes i més cap a l'hivern de llavors (13). Per altra banda, no es pot veure un patró específic d'activitat respecte els gats, ja que s'han donat captures en hores de molta activitat de gats, però només en equells punts de mostreig amb baixa presència. També s'han observat força captures a la tarda, degut segurament a l'esquer i, les que s'han donat al matí, poden ser degudes a una menor activitat de gats (24).

Si observem el nombre de captures segons el punt de mostreig, sembla que els ocells prefereixin més les àrees obertes amb menys densitat forestal. En canvi, no s'ha trobat cap ocell en la zona de més alta densitat de gats.

L'alta activitat i l'elevarada presència de gats en els punts més interns, i el fet de que disminueixen considerablement a mesura que ens allunyem del punt d'alimentació principal, ens podria fer pensar que l'impacte que creen els gats sobre la fauna és gradual, molt fort en els punts pròxims a la zona d'alimentació; una mica inferior a la zona de la bassa i el bosquet més central, i pràcticament nul en la part més externa. Tot i així, s'ha de sumar l'impacte creat per les obres que s'estan duent a terme entre els punts 5 i 6, les quals provoquen la fragmentació de l'habitat i la urbanització, perjudicant així l'entrada d'espècies al campus.

Cal tenir en compte, a part dels gats, tots els possibles factors que afecten les espècies de l'entorn, com ara l'alta urbanització, la reducció de zones amb vegetació, i per tant de refugi, etc. Si l'efecte de dos o més factors que provoquen la mortalitat és independent, la mortalitat resultant és additiva, i s'incrementa la taxa total de mortalitat. En canvi, quan la mortalitat és provocada per un factor que atenua l'efecte de l'altre, és compensatòria, i la taxa de mortalitat es manté constant (7,18). No s'ha detectat, en el campus, mortalitat deguda als gats mentre s'ha realitzat l'estudi, en canvi si que s'observa una pèrdua de diversitat deguda a la seva presència.

Hi ha diversos estudis que demonstren la pèrdua de diversitat i la limitació de la presència d'algunes espècies deguda als gats arreu del món; a Austràlia per exemple, els gats afecten la diversitat de molts ecosistemes, provocant competència, depredació o bé malalties, ja que s'han vist certes espècies d'aus infectades pel *Toxoplasma gondii*. A part dels gats, també s'indica que la principal causa de pèrdua de diversitat a Austràlia és la destrucció de l'habitat donada pels humans i la fragmentació del terreny. Això provoca una reducció dels recursos, contaminació i la introducció d'espècies exòtiques. La
introducció del gat domèstic als ecosistemes provoca una reducció de la biodiversitat, i l'alteració de les seves funcions. La reducció de la vegetació donada per l'alta urbanització també és un altre factor important, ja que significa la reducció de refugi per a moltes espècies\(^{(30)}\). En un altre estudi fet al sud de Califòrnia, s'ha demostrat que la diversitat d'aus natives ha disminuït des de que ha augmentat la presència de gats\(^{(31)}\).

A més, la Unió Mundial per a la Naturalesa, ha inclòs el gat domèstic en la llista de "les 100 pitjors espècies exòtiques invasores", sobretot pel gran impacte que creen sobre la biodiversitat\(^{(11)}\).

En resum, la pèrdua d'hàbitat i la fragmentació donats per l'activitat humana són les principals causes de la disminució de les poblacions de diverses espècies, sobretot d'ocells, però variis estudis demosten, com a segona causa d'amenança, la introducció d'espècies invasores com els gats\(^{(30)}\).

El baix valor d'equitativitat obtingut dins dels campus, de 0, 394, ve donat per l'alta abundància de gats. A l'haver-hi moltes captures de gats però molt poques de mamífers i d'aixos aquest valor es reduceix molt, indicant que la presència d'espècies és desproporcionada. A més, el baix valor de l'índex de Jaccard obtingut, de 0,111, dóna suport a la idea de que entre el campus de Montilivi i el seu entorn hi ha diferències de fauna significatives.

Hi ha forces estudis que donen suport a la idea de que molts mamífers a nivell mundial es veuen negativament afectats per l'alta densitat de gats. Un d'ells és un estudi realitzat a Gran Bretanya on es van analitzar les espècies capturades per gats que eren portades a casa, i es va poder observar que sobretot una gran quantitat de mamífers (88.6%), sobretot insectivors, i d'ocells (23.6%) eren víctimes de la seva depredació\(^{(24)}\).

Degut a l'alta urbanització, els petits mamífers principalment es refugien en micro-hàbitats, com ara jardins o àrees de bosc de la ciutat on no hi ha un impacte tant marcat per les carreteres i els cotxes, ja que proporcionen refugi i també aliment. Tot i així, també es veuen directament afectats per accions desfavorables com l'aplicació de productes químics en algunes zones, l'eliminació periòdica de vegetació i, per tant, de refugi i també la pressió de depredació, donada en molts casos pel gat domèstic.

S'ha demostrat que espècies com el ratolí de camp (\textit{Microtus agrestis}) i el talpó roig (\textit{Myodes glareolus}), presents en àrees més urbanitzades, es veuen negativament afectades pels gats\(^{(25)}\). A Austràlia per exemple, diverses espècies de rosegadors com \textit{Isoodon auratus} i el bàndicuat daurat (\textit{Mesembriomys macrurus}), són preses habituals dels gats domèstics\(^{(26)}\). També s'ha vist que a Gran Bretanya un alt tant per cent de la depredació de talp és donat pels gats\(^{(27)}\).

Un altre estudi realitzat a Mallorca demostra que els mamífers són la presa principal dels gats (93%). Entre ells, els ratolins són els més depredats (55% ratolins, \textit{Mus} sp., dels quals el 18% és sobre el ratolí de bosc, \textit{Apodemus sylvaticus}, present també a l'àrea més externa del campus de Montilivi). La rata (29%) i el conill (6,6%) també són preses freqüents. En menys quantitat es dona depredació en aus, sargantanes i insectes. Per altra banda, els resultats no van mostrar variacions estacionals, indicant que els rosegadors formen part de la dieta dels gats durant tot l'any. Adicionalment, aquest estudi va concloure que les petites preses com ara ratolins eren depredades en menys freqüència per gats sexualment actives, fet secundari a un augment dels requisits energètics a causa de l'embaràs o la lactància. Per tant, la selecció del menjar per gats aparentment pot dependre més de la condició fisiològica de l'animal que de la disponibilitat de preses. Aquest coneixement és interessant perquè si s'aplica un mètode de control dels gats com ara l'esterilització, pot ser una eina potencial per evitar que les gats cacin preses més grans, com conills en lloc de ratolins o les rates joves\(^{(12)}\).

Si ens centrem en el campus de Montilivi, on s'ha vist freqüentment espècies com la musaranya etrusca (\textit{Suncus etruscus}), el conill (\textit{Oryctolagus cuniculus}), el ratolí de bosc (\textit{Apodemus sylvaticus}), el talpó comú (\textit{Microtus duodecimcostatus}) i l'esquirol (\textit{Sciurus vulgaris}) és molt probable que es vegin afectats pels gats, ja que diversos estudis han demostrat la depredació sobre la majoria d'aquestes espècies i, a més, en algunes ocasions s'ha pogut observar indicis de depredació i se n'han trobat rastres, com és el cas d'una musaranya trobada morta per en Josep Barbàra possiblement a causa d'un gat, ja que l'ullall marcat que es va trobar ho indicava. També s'ha vist que la població de musaranyes de la zona durant els últims anys ha disminuït molt, ja que abans se'n podien veure sovint, a diferència d'ara, degut segurament per la modificació de l'hàbitat, l'augment de depredadors i l'alta
urbanització\textsuperscript{(13)}.

En el cas dels mamífers, l'alta presència de conills (\textit{Oryctolagus cuniculus}) s'explicaria pel fet de que resisteix força bé la pressió dels seus depredadors (inclosos els humans a través de la caça) i de les successives epidèmies, amb una capacitat de reproducció molt alta, als 5 mesos les femelles ja poden reproduir-se i poden tenir 3 llorigons 6 o 7 vegades l'any. A més, aquesta zona li dona refugi, ja que com s'ha comentat, en aquesta àrea està prohibida la caça. Potser no s'ha capturat dins del campus degut a la falta de vegetació en algunes zones, tot i que freqüentment s'ha vist en el campus de Montilivi, així que podriem pensar que no entra a causa dels gats. Es troba principalment als herbars, on hi troba aliment, prop de bardisses o arbustos (com el garrig) on protegir-se en cas de perill i també preferix terrenys prou tous per a poder-hi excavar el cau o llobriguera\textsuperscript{(15)}.

A la part forestal més externa del campus hi podem trobar espècies com el porc senglar (\textit{Sus scrofa}), el qual ha augmentat molt la població per l'abandonoment de zones de conreu, convertides actualment en bosc. També podem trobar la guilla (\textit{Vulpes vulpes}) i la fagina (\textit{Martes foina}), aquests dos últims vists per en Josep Barbarà a ca l'Avellaneda, al Pla de la Creueta, una casa de pagès abandonada on també hi ha una colònia de gats amb un alt nombre d'indivídues, alimentada esporàdicament. A més, en Josep Roig, que ha realitzat un seguiment dels mamífers al campus de Montilivi, ha capturat també amb la tècnica del paran y fotogràfic una guineu en l'àrea més externa del campus. També podem trobar en menys freqüència el visó americà (\textit{Mustela vison}) i el teixó (\textit{Meles meles}), aquest últim força sensible a la urbanització, fet pel qual la població de la zona ha disminuït considerablement durant els darrers anys\textsuperscript{(12)}. En un estudi es demostra que la guineu és un depredador important de petits mamífers\textsuperscript{(27)}. És habitual que entre gats i guineus es doni competència pels recursos, degut a un solapament ecològic i se sap que en algunes regions les guineus maten els gats per la competència de l'aliment. D'aquesta manera, és possible que la colònia de gats del campus no tingui un impacte massa significatiu en aquesta espècie, ja que obtenen diàriament aliment per part dels humans, ja sigui pel menjar proporcionat per l'alimentador o les restes de menjar del bar i d'altres zones, per tant, no tenen la necessitat d'allunyar-se massa del campus per obtenir aliment. Per altra banda, però, és molt possible que la colònia de gats de ca l'Avellaneda, al Pla de la Creueta, tingui un impacte significatiu en la guineu i la fagina, provocant un desequilibri de la xarxa trófica per la competència de l'aliment. Quan dues espècies s'alimenten de la mateixa i es dóna competència fa que l'equilibri de la xarxa trófica sigui molt delicat. Les alteracions en quantitat d'individus de cadascun dels nodes de la xarxa influeixen de forma definitiva en tot l'ecosistema, ja que totes les espècies estan interrellacionades\textsuperscript{(27,28)}.

Pel que fa als ocells, s'ha pogut comprovar que a Canadà, la depredació per gats és un dels majors factors que afecta la dinàmica de moltes poblacions, provocant una mortalitat de 100-350 milions de l'any, així com a Estats Units, on l'impacte és major. A Estats Units, s'estima que aproximadament 1.4-3.7 bilions d'ocells i 6.9-20.7 bilions de mamífers són depredats a l'any per gats. A Gran Bretanya també es pot observar aquesta situació, on 27.1 milions d'aus (25.1-29.2) són consumides per gats cada any. Per altra banda, a Canadà, la major part d'ocells són migratoris, la majoria potencialment vulnerables a la depredació per gats, i reben una mortalitat addicional quan migren i es dirigeixen a Estats Units, on el nombre de gats és molt major.

A més, la major evidència de que els gats són una de les causes de la disminució i l'extinció d'espècies d'aus ve de les illes oceàniques, on les aus que nien a terra van evolucionar en absència de gats i d'altres depredadors durant milers d'aus, abans de la introducció de gats i, actualment, són les més vulnerables als seus atacs i les més afectades. Al sud de Canadà també es reflecteix aquest problema, on s'ha demostrat en alguns estudis que les aus que nien al sòl en hàbitats oberts estan sotmesos a altes taxes de depredació local\textsuperscript{(10)}.

Si ens centrem a nivell d'espècies, s'ha observat en diversos estudis que per exemple l'estornell (\textit{Sturnus vulgaris}) ha estat depredat en varie ocasions per gats, au que també es troba a l'entorn del campus de Montilivi. Altres espècies afectades són el gavoti de Cassin (\textit{Ptychoramphus aleuticus}) a Mèxic, el xatrac rosat (\textit{Sternus dougalli}) a Nova York o la perdu roja (\textit{Alectoris rufa}) a Mallorca, espècie també present a l'entorn del campus\textsuperscript{(10,12)}.

En l'entorn del campus de Montilivi, s'ha observat en quasi tots els anys la presència de perduis roges. Aquest fet segurament es deu a que busquen refugi en aquesta zona, on no es pot caçar. Aquesta espècie rep una forta pressió dels caçadors i el nombre total d' efectius naturals va disminuint cada any, per la caça i per altres motius com la pèrdua d'hàbitat, així que s'espera que la seva població
disminueixi al llarg del temps. Que no s’hagi detectat dins del campus pot ser degut a que aquesta espècie se sol amagar en garrigues i en matollar densos, poc freqüents al campus, on hi ha forces pins i altres arbres però no masses llocs on refugiar-se. A més, la presència de gats també pot limitar molt la seva entrada, ja que és un ocell força espantadís, i de seguida s’amaga (13). Pel que fa a la garsa, la seva elevada presència s'explica pel fet de que utilitza una gran varietat d’hàbitats per nidificar, i també perquè no es veu tan afectada com altres espècies per la urbanització i l’activitat humana. El fet de trobar gratapalas al campus es deu a que també és un ocell que suporta força l’urbanització. El trobarem al límit dels boscos, a les bardisses, conreus, jardins, parcs i avingudes al mateix centre de la ciutat, per tant, el campus de Montilivi és una àrea força óptima per ell.

A més, a l'àrea de l'entorn del campus de Montilivi s'han donat observacions de gats domèstics amb casa i amo habituals, que en les seves ronnes cacen algun ocell. En concret, l’any passat, al carrer Can Llobet, situat al puig de Montilivi, va ser observat per en Josep Barbarà un gat que portava un tallarol (segurament capnegre) entre les dents. També ha observat gats caçant altres ocells com pardals i pit-roig i conill en altres zones de Girona. No obstant, dins del campus i mentre s'ha realitzat aquest mostreig, no s’ha trobat cap signe de depredació sobre cap espècie.

**PROPOSTES DE GESTIÓ**

Una de les tècniques més habituals aplicada per al control de gats és la TNR (trap-neuter-return), capturar-esterilitzar-retornar. Aquest mètode consisteix en esterilitzar o castrar els gats i tornar-los a la ubicació on es van recollir. El TNR és promogut per la Societat Americana per a la Prevenció de la Crueltat contra els Animals (ASPCA) com una alternativa humana i més eficaç que l'eutanasia per tal de gestionar i reduir les poblacions de gats de carrer. Aquesta tècnica permet disminuir eficaçment la població de gats, reduïx les taxes de natalitat i millora la salut en general de la colònia (32). La colònia de gats de Montilivi es manté controlada per aquesta tècnica.

Aquest mètode presenta una gran quantitat de beneficis i, a més de ser la opció més humanitària, s'evita la superpoblació de les colònies i també s'eviten conflictes produïts durant l'època de zel (miols, baralles, marcatges amb orina, etc.). Per altra banda, també es controlen les malalties de la colònia, actuant com a control natural de plagues (32).

Tal com s'ha vist en les diferències obtingudes entre punts de mostreig, els gats provoquen un impacte gradual, concentrant-se a les zones d'alimentació i dispersant-se a mesura que ens n'allunyem. D'aquesta manera, seria favorable reubicar el punt d'alimentació actual, cap a àrees més urbanitzades on no influeixim sobre la fauna de l'entorn, per tal de que aquesta pugui penetrar al campus. Proposat que la reubicació del punt d'alimentació es faci progressivament, per tal d'assegurar que els gats s'acosten a la zona desiljada, sense interferir en les altres colònies més properes, com la que es troba situada a l'Institut de Montilivi o la de l'estadi. Un bon punt per dur a terme aquesta acció seria, per proximitat, al Carrer Universitat de Girona, on hi ha un descampat força gran, amb poca vegetació, lluny de carreteres principals on els gats podrien ser atropellats i també força urbanitzat, on l'impacte provocat per la colònia a l'entorn natural seria molt menor.

Per tal de re-ubicar el punt d'alimentació amb èxit, s'hauria de parlar amb la gent que freqüenta més el bar de barracons, com ara els cambrais, però també amb l'alimentador, per tal d'assegurar que no se'ls contínua subministrant aliment en aquella zona. La proposta per la re-ubicació del punt d'alimentació es mostra a la foto 32.
CONCLUSIONS:

In conclusion, we have seen that cats create a gradual impact on the study area, being very high in the innermost part of the campus (near the feeding area), a little lower on the pond, and non-existent in the outer areas (further away from the feeding area).

The high density of cats in the colony, its prolonged activity and the low presence of other species in the most internal areas of the campus, determined that it would be convenient to consider cats as a major factor limiting the entrance of species in the environment. Also support this idea the low diversity values obtained in the campus, indicating that this area has a significant imbalance of diversity, with a low number of species and a very unequal equitativity respect to their surroundings, indicating that cats could be a key factor of diversity loss. However, we must consider the impact created by the high urbanization of the area, habitat fragmentation and reduced vegetation cover in some areas.

No animals were found dead predated by cats, apparently the mere presence of cats creates a dissuasive barrier for many other species. If we want to approach the species of the nearest environment, these which are in areas less urbanized and/or with more vegetation, we need to consider what factors are facilitators and what limiters. Cat populations located in these areas are clearly a barrier to naturalization of these areas, and it is good to have knowledge about this theme for possible future management plans.

In order to reduce the impact that occurs on campus, considering that is determined for the food, it would be necessary to remove and relocate the main feed point. This relocation must be done gradually to ensure that cats reach the desired area without incidents. It is proposed to move progressively the feeding area until the most NO point of the campus, to keep them away from the area of the small wood.

Figura 32. Mapa d'on es podria dur a terme la re-ubicació del punt d'alimentació. En vermell, situació actual de la del punt; en blau, el punt intermedi per re-ubicar el punt de manera progressiva i, en groc, la proposta de la nova re-ubicació.
PROPOSTES DE FUTUR

Seria interessant fer un seguiment de la colònia al llarg de l'any, per tal d'obtenir més informació de les espècies de l'entorn del campus, concretar la seva activitat, i poder observar millor les diferents interaccions que es donen entre espècies. L'estiu seria una bona època de mostreig, ja que en algunes zones s'ha vist que és una època de força activitat i segurament es podrien veure amb més freqüència certes espècies d'aus, rèptils i altres mamífers.

Per altra banda, seria favorable analitzar la resta de colònies de Girona, sobretot aquelles que es troben a les àrees més externes de la ciutat, amb la finalitat de promoure l'entrada d'espècies en aquestes zones i crear corredors verds per la fauna silvestre més pròxima a l'entorn. Una de les colònies de gats situades en aquestes àrees més externes de la ciutat és la de ca l'Avellaneda, al Pla de la Creueta, on també hi ha una colònia de gats amb un alt nombre d'individus, i on es podrien donar certs problemes sobretot en algunes espècies de mamífers, com la guilla o la fagina. Així doncs, seria interessant analitzar i aprofundir els coneixements sobre la situació en que es troba aquesta àrea.

Seria convenient també treballar amb les associacions animalistes de Girona, com ara l'AGA, per tal d'explicar l'impacte que es dona al campus de Montilivi, obtenir més informació sobre la situació de les colònies de gats a Girona i així poder realitzar propostes de gestió més acurades. Per poder seguir treballant, he demanat un ajut al Patronat Francesc Eiximenis, de la Diputació de Girona, amb l'objectiu de fomentar la recerca en aquest àmbit.


23. Pérez I. *Estudi per a la conservació de la biodiversitat d'amfibis a les basses urbanes i periurbanes de Girona*. Societat Catalana d'Herpetologia, juny de 2012


25. Baker P.J., Ansell R.J., Dodds P.A., Webber C.E., Harris S. *Factors affecting the distribution of small mammals in an urban area*. School of Biological Sciences, University of Bristol, Woodland Road, Bristol BS8 1UG, UK. Mammal Rev. 2003, Volume 33, No. 1, 95–100.


33. Neighborhood Cats. *Capturar-Esterilizar-Soltar: Trabajo con los gatos callejeros*. Nueva York, P.O. Box 960, Clinton WA 98236 USA.

34. Baldwin M. *Wildlife online*. West Sussex, UK, 14th August 2013, [en línea], URL: http://www.wildlifeonline.me.uk.


AGRAÏMENTS

Dona les gràcies a la Margarida Casadevall, per haver-me donat la oportunitat de realitzar aquest Treball Final de Grau, pels coneixements que m'ha aportat al llarg de l’estudi i la paciència i dedicació que ha tingut durant la realització treball. A en Josep Mª Bas Lay, per la seva col·laboració i per ajudarme en la realització del parany fotogràfic i altres aspectes del projecte.

També vull donar les gràcies a la Sra. Emper Vilà Coch, cap de l'àrea de de Ciutadania, Sostenibilitat i Participació Ciutadana de l'Ajuntament de Girona i el Sr. David Serramitjana de la Fundació Fauna, per la seva col·laboració.

A la meva amiga Mireia Vidal, que ha estat present en moltes ocasions, m'ha acompanyat a col·locar les càmeres i també m'ha ajudat en altres aspectes del treball. Al meu amic Daniel Febrés per donarme suport en els moments més difícils durant la realització del treball i a en Josep Roig, el qual també ha col·laborat amb l'aportació d'informació realitzada amb la tècnica del parany fotogràfic.