



IMPACTE DE LA DEPREDACIÓ DE LES COLÒNIES DE GATS SOBRE LA SARGANTANA IBEROPROVENÇAL *PODARCIS LIOLEPIS* (BOULENGER, 1905)

Enric Ortega González^{1,2,*}, Aniol Jordan Gómez^{2,3}, Clàudia Amaranta Sicília Cebrián³, Antigoni Kaliontzopoulou^{2,3,4}, Raül Ramos^{3,4}

Resum

El gat domèstic (*Felis silvestris catus*) és un depredador àmpliament distribuït a Catalunya que altera directament la biodiversitat a causa de la seva adaptabilitat, la seva acceptació social i la negació per part de l'opinió pública general de l'impacte biològic que té sobre la fauna autòctona protegida. Per contra, la comunitat científica reconeix el gat domèstic com a una greu amenaça per a la biodiversitat i, en particular, per als rèptils. Vista l'escassetat d'estudis existents a Catalunya, el present treball avalua l'efecte dels gats ferals o comunitaris sobre la sargantana iberoprovençal (*Podarcis liolepis*) en ambients urbans i periurbans. Els resultats obtinguts mostren que l'abundància poblacional de sargantanes és inversament proporcional al nombre de gats presents en cada localitat i que en punts on el nombre de gats és molt elevat no hi ha sargantanes. Així mateix, la presència de gats té un efecte directe sobre les sargantanes supervivents, que es manifesta en una menor capturabilitat, és a dir, que tenen un comportament molt més esqui i fugisser; en un major percentatge de cues afectades per depredació directa, i en una menor longitud corporal. Els resultats obtinguts són extrapolables a altres espècies de sargantanes amb característiques ecològiques i morfològiques similars. Finalment, es posa de manifest la necessitat urgent d'una implicació activa per part de les administracions públiques en la gestió i reducció de la població de gats domèstics, per tal de conservar la biodiversitat i disminuir els efectes dels gats sobre les espècies de rèptils autòctons legalment protegits.

Paraules clau: sargantana bruna, efecte dels gats, gats ferals, gats comunitaris, espècies invasores.

¹ Secció de Protecció de la Salut, Gestió i Benestar Animal del Servei de Medi Ambient i Sostenibilitat. Ajuntament de Sant Cugat del Vallès. Pl. de la Vila, 1, 08172 Sant Cugat del Vallès (Barcelona).

² Societat Catalana d'Herpetologia. Museu de Ciències Naturals de Barcelona. Plaça Leonardo da Vinci, 4-5, Parc del Fòrum, 08019 Barcelona.

³ Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals. Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona. Av. Diagonal, 643, 08028 Barcelona.

⁴ Institut de Recerca de la Biodiversitat (IRBio), Universitat de Barcelona, Av. Diagonal 643, 08028 Barcelona.

* Contacte: enricortega@santcugat.cat



Abstract

The domestic cat (*Felis silvestris catus*) is a predator widely distributed in urban and periurban environments in Catalonia, which directly alters biodiversity due to its adaptability and social acceptance, and the denial by the general public opinion of the biological impact it has on the protected autochthonous fauna. By contrast, the scientific community recognizes the domestic cat as a serious threat to biodiversity and, in particular, to reptiles. Given the scarcity of studies in Catalonia, here we evaluate the effect of feral cats in urban and periurban environments on the Catalan wall lizard (*Podarcis liolepis*). The results obtained show that the abundance of lizards is inversely proportional to the number of cats present in each locality and that in points where the number of cats is very high there are no lizards. Also, the presence of cats has a direct effect which manifests in a lower catchability, that is, lizards have a much more elusive and evasive behaviour; a greater percentage of tails affected by direct predation; and smaller body length. The results obtained can be extrapolated to other species of lizards with similar ecological and morphological characteristics. Finally, the results highlight the urgent need for the active involvement of public administrations in the management and reduction of the population of feral cats and their impact on biodiversity, specifically, with the aim of reducing their effects on legally protected autochthonous reptile species.

Keywords: Catalan wall lizard, cat impact, feral cats, cat colonies, invasive species.



Introducció

El gat domèstic (*Felis silvestris catus*) és una espècie que l'ésser humà ha estès globalment a partir d'un procés de domesticació progressiva a partir del seu ancestre, el gat de Núbia (*Felis silvestris lybica*). Si bé la seva sinantropització va iniciar-se a partir del comensalisme oportunista a l'Orient Mitjà, entre els anys 7.500 i 7.200 a.C., a Europa se n'han trobat restes fòssils datades entre els anys 4.200 i 3.200 a.C. i va ser amb l'expansió de l'Imperi romà que es va estendre globalment (Krajcarz *et al.*, 2020). Ocupa un extens rang d'hàbitats (Doherty *et al.*, 2014; Long, 2003), té una dieta versàtil (Bonnaud *et al.*, 2011; Lanszki *et al.*, 2016; Millan, J., 2010; Woods *et al.*, 2003) i una gran capacitat d'adaptació i supervivència en zones urbanes i periurbanes (Baker *et al.*, 2005; Doherty *et al.*, 2014). És una espècie extremament abundant a Catalunya, on el gat domèstic s'hi troba en diferents situacions (Taula 1): a) animals de companyia en domicilis, amb un total de 269.762 gats registrats al Registre general d'animals de companyia - ANICOM (consulta feta el 07/11/2024), si bé molts no han estat registrats i censats; b) animals de companyia en domicilis d'on surt sense supervisió del seu propietari (gat de companyia rondador); c) gats ferals o comunitaris que viuen en colònies i que són permanentment alimentats per humans i dels quals no es disposa d'un cens oficial a Catalunya;

d) gats assilvestrats que viuen al medi natural i sobreviuen sense aportació d'alimentació per part d'humans, actualment ja molt ben distribuïts (Ruiz-Olmo i Camps, 2023). Dins de la fauna salvatge autòctona hi trobem un únic representant, el gat fer (*Felis silvestris silvestris*; TAULA 1).

El gat feral o comunitari pertany a la mateixa espècie que el gat domèstic de companyia i es pot hibridar amb el gat fer. És molt abundant en ambients urbans i periurbans, ja que hi troba refugi, i hi viu en colònies. Aquestes són grups d'entre dos i desenes d'exemplars associats a un territori concret on viuen en llibertat i amb un grau de socialització escàs o nul amb l'ésser humà (a diferència del de companyia, que viu dins les llars i és sociable) però que depenen principalment dels recursos alimentaris que aquests li ofereixen de forma constant (fet que el diferencia del gat assilvestrat). Aquest tipus de poblacions felines estan específicament regulades i protegides per la Llei 7/2023, de 28 de març, de protecció dels drets i el benestar dels animals. Actualment per a la gestió d'aquestes poblacions s'aplica el mètode de captura, esterilització i retorn (CER) des dels ens municipals, que en són les administracions competents a Espanya. Aquesta gestió té com a objectiu la progressiva reducció d'aquestes colònies, preservant en el procés el benestar dels gats i evitant, en la mesura



Taula 1: Revisió de les tipologies de gats presents a Catalunya, tant domèstics com salvatges, ordenats en ordre creixent d'independència de l'ésser humà i, per tant, en ordre creixent d'interacció amb el medi natural i els ecosistemes. S'hi indica la població estimada (si es coneix), l'hàbitat que ocupen i les referències bibliogràfiques de definició dels mateixos tipus.

Nom comú	Espècie	Tipus	Població a Catalunya (ind.)	Hàbitat	Referències
Gat de companyia	<i>Felis silvestris catus</i>	Gat domèstic	269.762 (ANICOM 7/11/2024)	Domicilis humans dels quals no surt	Llei 7/2023, de 28 de març, de protecció dels drets i el benestar dels animals (Ruiz-Olmo i Camps, 2023)
Gat de companyia rondador			Desconeguda	Domicilis humans d'on urt sense supervisió del propietari i interacciona amb els ecosistemes adjacents	
Gat feral, gat comunitari, gat de carrer, gat de colònia			Desconeguda	Viu en colònies felines ubicades en zones urbanes i periurbanes i és alimentat de forma constant per persones de les quals depèn per a la seva supervivència	
Gat assilvestrat			Entre 5.000 i 10.000	Viu en ambients naturals on caça i la seva alimentació no depèn directament de l'aportació humana	
Gat fer o salvatge	<i>Felis silvestris silvestris</i>	Gat salvatge	1.300-2.600	Bosc i zones forestals allunyades dels assentaments humans	

d'allò possible, les afectacions que aquests puguin causar a la convivència i a l'entorn (Dirección General de Derechos de los Animales del Ministerio de Derechos Sociales, Consumo y Agenda 2030, 2024). Tanmateix, cal considerar que si bé un gat esterilitzat no té capacitat reproductiva, conserva totalment les seves capacitats depredadores sobre la fauna autòctona. Les invasions biològiques representen una greu amenaça a la biodiversitat global (Wonham, 2006). Els mamífers són el grup que més compromet les espècies natives a través de la depredació, el pasturatge, la competència pels recursos, la pèrdua d'hàbitat, i la introducció i

propagació de malalties i paràsits (Courchamp *et al.*, 2003). Segons la majoria d'autors, les espècies domèstiques també s'han de considerar invasores quan estableixen poblacions al medi natural fora del seu hàbitat nadiu a causa de l'acció humana, és a dir, quan abandonen l'hàbitat domèstic i interaccionen directament amb els ecosistemes (Carthey & Banks, 2012; Loss, 2017; Pillay *et al.*, 2018). A partir de la introducció humana, poden establir-se de forma dinàmica al medi natural, on hi sobreviuen, hi estableixen poblacions reproductores viables i estables i es dispersen més enllà del punt inicial d'introducció (Keller *et al.*, 2011, Blackburn *et al.*, 2011), seguint així la definició d'espècie invasora en tots



els seus aspectes. Els gats domèstics, en ser alimentats per humans, no depenen per a sobreviure de les preses que cacen i és per aquest motiu que poden extingir una o més espècies presa sense que els suposi una afectació, a diferència del que succeeix als depredadors salvatges. Quan tenen accés al medi natural cacen quantitats rellevants de preses de diferents grups taxonòmics, com mamífers (insectívors, quiròpters, carnívors, rosegadors i lagomorfs), ocells (en la seva majoria passeriformes, columbiformes i gal·liformes), rèptils, amfibis (principalment anurs però també urodels), insectes (sobretot lepidòpters i odonats), aràcnids, crustacis, gasteròpodes i oligoquets (Dickman, C. R. 1996; Meek, 1998; Woods *et al.*, 2003; Baker *et al.*, 2005; Ancillotto *et al.*, 2013; Loss *et al.*, 2022). Cal tenir en compte que la majoria d'estudis que avaluen la capacitat depredadora d'aquests gats es centren en les preses que els gats porten a casa dels propietaris i no comptabilitzen (i) les que hagin ingerit, (ii) les que hagin deixat al lloc de captura, ni tampoc (iii) els intents fallits de predació (Loyd *et al.*, 2013) i, per tant, aquesta capacitat depredadora sol estar infravalorada. De fet, per aquestes capacitats els gats són responsables del 14% d'extincions mundials de mamífers, ocells i rèptils registrades (IUCN, 2022; Doherty *et al.*, 2017; Loss *et al.*, 2013; Meek *et al.*, 1998; Mori *et al.*, 2019; Wierzbowska *et al.*, 2012; Woolley

et al., 2019) i estan considerats una greu amenaça per a la fauna salvatge i la seva conservació (Lowe *et al.*, 2000). N'és un exemple l'extinció de la sargantana italiana de l'illa de San Estefan (*Podarcis sicula sanctistephani*) (Medina *et al.*, 2011) i la quasi desaparició de la sargantana serrana (*Iberolacerta monticola*) al monestir de Caaveiro al Parc Natural das Fragas do Eume (Galán 2013).

Aquest estudi té per objectiu principal avaluar l'efecte dels gats domèstics que viuen en colònies al carrer com a potencials depredadors de la sargantana iberoprovençal (*Podarcis liolepis*). La zona d'estudi comprèn diverses localitats amb condicions ecològiques similars. En concret, es pretén avaluar si l'absència o presència i el nombre d'exemplars que conformen les colònies de gats ferals tenen un impacte directe sobre la presència i l'abundància local de les poblacions de la sargantana iberoprovençal i, alhora, examinar el seu possible efecte sobre la condició física i el comportament dels individus. Aquest rèptil es presenta com un model d'estudi de gran interès com a molt bon indicador per a avaluar les implicacions d'aquest tipus d'interaccions en la conservació de la biodiversitat, ja que està àmpliament distribuïda al territori català i és una espècie endèmica i de gran importància als ecosistemes mediterranis, tant com a presa com



també com a depredador (Carretero & Salvador, 2016; Montori *et al.*, 2023).

Materials i mètodes

Espècies i zones d'estudi

La sargantana iberoprovençal o bruna, inicialment considerada una subespècie de la sargantana ibèrica (*P. hispanicus*), es reconeix actualment com a una espècie pròpia a base d'evidències genètiques i morfològiques (Renoult *et al.*, 2010). Els mascles tenen el cap més gran, major longitud de les potes anteriors i posteriors, menor nombre d'escates ventrals i més porus femorals que les femelles (Carretero & Salvador, 2016; Vives-Balmaña, 1982; Kaliontzopoulou *et al.*, 2006; Montori *et al.*, 2023). És present al nord-est de la península Ibèrica (Geniez i Deso, 2009; Geniez *et al.*, 2014; Caeiro-Dias, G. *et al.*, 2018; Renoult *et al.*, 2010), i en algunes illes i illots mediterranis (Balcells, 1964; Ferrer i Riu i Filella Subirà, 2012). A Catalunya, es troba des del nivell del mar fins a 1.800 m d'altitud en tot tipus d'hàbitats, exceptuant els de caire més eurosiberià i vessants atlàntics del Pirineu, si bé és més freqüent en llocs oberts i és una espècie comuna en construccions humanes. S'alimenta principalment d'insectes i d'altres invertebrats i és al seu torn presa d'altres rèptils, mamífers i ocells i té, per tant, un paper ecològic molt important a la xarxa tròfica (Montori *et al.*, 2023).

A Catalunya, és una espècie protegida de la fauna salvatge autòctona inclosa a l'Annex 2 del Decret 172/2022, de 20 de setembre, del Catàleg de fauna salvatge autòctona amenaçada i de mesures de protecció i de conservació de la fauna salvatge autòctona protegida (categoria D), antigament inclosa com a sargantana ibèrica al Decret Legislatiu 2/2008, de 15 d'abril, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei de protecció dels animals. Ha estat avaluada recentment a la Llista Vermella d'Espècies Amenacades de la UICN (IUCN, 2022) i s'ha catalogat com a espècie de Preocupació Menor (LC). La seva extensa distribució va afavorir la inclusió a la categoria de LC al Llibre Vermell dels Vertebrats d'Espanya, si bé hi ha poblacions aïllades considerades rares (Blanco i González, 1992). Tot i això, moltes poblacions periurbanes i rurals conegudes històricament han desaparegut durant les últimes dècades i encara s'observa una reducció de les poblacions de l'espècie a diversos àmbits (Carretero & Salvador, 2016). Aquestes reduccions en les seves mides poblacionals poden estar lligades a la depredació directa per part de gats de carrer (Montori *et al.*, 2023), però també a l'alteració de l'hàbitat, els incendis (Santos i Poquet, 2010), o fins i tot a la predació per espècies autòctones que han augmentat la seva abundància (Carretero & Salvador, 2016).



L'estudi s'ha dut a terme a Sant Cugat del Vallès, municipi ubicat al nord-est de la península Ibèrica amb diferents espais naturals protegits legalment pel Decret 146/2010, de 19 d'octubre, de declaració del Parc Natural de la Serra de Collserola (PNSC) i de les reserves naturals parcials de la Font Groga i de la Rierada-Can Balasc. Ubicat dins l'àrea de distribució natural de la sargantana iberoprovençal (Montori *et al.*, 2023), compta amb poblacions de l'espècie en què s'ha observat una disminució d'exemplars i fins i tot la seva desaparició (Ortega, E. obs. pers.). Al municipi, el 13 de novembre de 2024 hi havia censades un total de 220 colònies de gats ferals o comunitaris, formades per un mínim de 2.075 gats dels quals 1140 estan esterilitzats (54,94%). El 43,18% de les colònies (n=95) i el 41,64% dels gats (n=864) estaven ubicades dins l'espai funcional del PNSC, mentre que el 4,09% de les colònies (n=9) i el 6,65% dels gats (n=138) estaven situats dins els límits del PNSC (Figura 1; Font: Ajuntament de Sant Cugat del Vallès). Aquestes dades no contemplen els gats domèstics rondadors, perquè es desconeix quin percentatge de gats domèstics surten de les seves llars i en quina freqüència.

Estratègia de mostreig

Es va estudiar un conjunt de localitats amb hàbitat òptim per a la sargantana iberoprovençal amb diferents abundàncies de gats de carrer

(n=12, Taula 2): zones amb absència de gats (n=2) i zones amb presència alta (n=6) i molt alta de gats (n=4).

Dues d'aquestes zones estaven ubicades dins els límits del PNSC, cinc dins l'espai funcional del PNSC i cinc fora dels anteriors. Totes les localitats compartien característiques ecològiques, estructurals, climàtiques i d'antropització molt semblants, de manera que la principal diferència entre elles era la presència o no de gats.

La composició específica d'ocells i rèptils entre localitats era equivalent, entre els quals es troben alguns depredadors naturals de sargantana iberoprovençal, com el gavià argentat de potes grogues (*Larus michaellis*), la serp verda (*Malpolon monspessulanus*) i altres lacèrtids amb un possible paper de competidors o fins i tot de depredadors (Carretero & Salvador, 2016).

Una de les localitats estudiades amb absència de gats va ser la gatera municipal, espai que encara no havia entrat en funcionament i tenia tancament perimetral, a banda d'estar aïllada geogràficament per infraestructures.

La segona va ser la finca de la Torre Negra, tancada perimetralment i amb presència regular de guineu (*Vulpes vulpes*), teixó (*Meles meles*) i geneta (*Genetta genetta*), que entrarien en

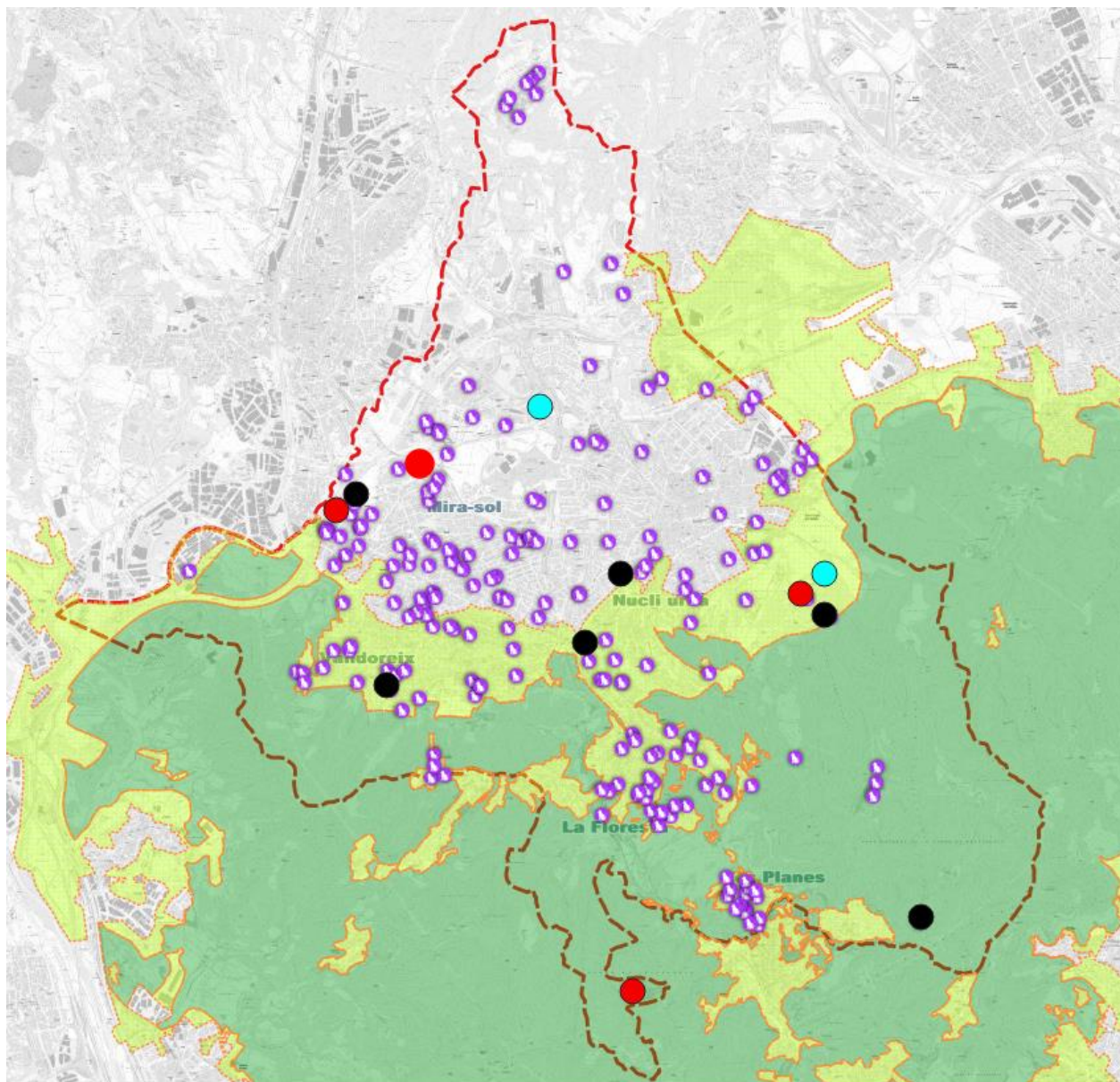


Figura 1. “Mapa de la ubicació de les colònies felines al municipi (en lila) i localitats de mostreig (en cian, localitats sense gats; en negre, localitats amb alt nombre de gats; en vermell, localitats amb molt alta nombre de gats) en relació als límits del PNSC (àrea verda fosca) i a l’espai funcional del PNSC (àrea verda clara).”

competència directa sobre els gats de carrer. Aquest espai es va monitoritzar amb càmeres trampa i no s’hi va detectar cap gat durant el període d’estudi. En cap d’aquestes dues

localitats no hi va haver cap aportació de menjar per a gats per part de la ciutadania. No es va detectar cap altra localitat en tot el terme municipal exempta d’afectació directa de gats.



Taula 2: Peu de taula: "Localitats de mostreig i resultats dels paràmetres estudiats, on Localitat = localitat on s'ha dut a terme el mostreig; Long. = longitud; Lat. = latitud; Sup.= superfície (en m2); PNSC = pertinença de la localitat al Parc Natural de la Serra de Collserola (Sí = dins els límits del PNSC; EF = dins els límits de l'espai funcional del PNSC; No = fora dels límits del PNSC); Núm. gats = nombre de gats ferals o comunitaris de colònia censats en un radi de 350 metres al voltant del punt central de la localitat; % gats esterilitzats = percentatge de gats ferals o comunitaris censats

Localitat	Long.	Lat.	Sup.	PNSC	Núm. gats	% gats esterilitzats	Nta	IA (ind/obs·h)	c	% ♂	Cues	LCC♂ (mm)	LCC ♀ (mm)
Gatera municipal	41,4818	2,0639	3.751,7	No	0	-	59	3,93	69	49	37	48,8	45,4
Torre Negra	41,4652	2,1008	9.325,9	EF	0	-	4	2,00	100	50	50	55,9	54,9
Can Ribes	41,4331	2,1144	8.449,4	Sí	8	100	16	0,88	38	33	50	47,4	43,4
Hospital General	41,4725	2,0390	266,4	No	9	44	8	0,88	50	50	75	47,5	46,8
Can Picanyol	41,4651	2,0739	5.732,8	No	15	53	15	1,33	53	63	88	46,5	44,3
Rbla. Can Bell/c.													
Gordi/c.Font del Rei	41,4612	2,1009	4.404,5	EF	11	82	4	1,25	25	100	100	50,7	-
Seminari Diocesà de Terrassa	41,4585	2,0697	968,4	EF	19	48	26	3,25	58	53	80	47,3	45,1
Torrent de Can Badal	41,4524	2,0466	3.818,1	EF	24	54	27	1,35	63	65	71	48,2	44,7
c. Teixó	41,4238	2,0765	4.284,2	Sí	40	53	0	0,00	-	-	-	-	-
Pg. Calado	41,4630	2,0974	2.940,7	EF	55	27	0	0,00	-	-	-	-	-
Depuradora Hospital General	41,4756	2,0473	2.282,2	No	66	53	0	0,00	-	-	-	-	-
c. Guadalajara	41,4694	2,0350	1.808,5	No	105	33	0	0,00	-	-	-	-	-

A les localitats amb presència de gats (n=10), es va calcular el nombre d'exemplars que consten al cens de gats de colònies de carrer (Font: Ajuntament de Sant Cugat del Vallès) en un radi de 350 metres. Un grup de localitats tenia presència d'un alt nombre de gats, d'entre 8 i 20 exemplars (n=6) i un segon grup tenia una presència molt alta de gats (n=4), entre 40 i 105 exemplars. El nombre de gats fa referència únicament a la quantitat de gats de ferals o comunitaris però no contempla els gats

domèstics rondadors i, per tant, el nombre real de gats amb activitat d'afectació ecosistèmica a la localitat és superior.

En totes aquestes localitats es van fer mostrejos sistemàtics entre el 19 de març i el 21 de maig de 2024. Aquests van dur-se a terme sempre en franja de matins pel mateix equip de treball per tal de minimitzar la variabilitat deguda a l'efecte de la persona albiradora/capturadora, a raó d'un mostreig per a cada localitat, de forma exclusiva quan les condicions climàtiques eren òptimes per



a l'espècie (absència de pluja, vent i nuvolositat) i només es van capturar individus adults per a evitar biaixos a causa de l'edat. El mètode de captura utilitzat va ser una perxa telescòpica amb llaç. Els exemplars capturats van ser guardats en bosses de teixit fins el moment de presa de dades. Un cop finalitzada la tanda de captures, per a tots els exemplars es va avaluar l'estat de la cua (original o alterada; Figura 2) i es van registrar la longitud cap-cos (LCC, en mm, entre el musell i la cloaca), amb peu de rei electrònic, i el sexe (mascle o femella). Posteriorment, tots els exemplars van ser alliberats a la mateixa localitat on havien estat capturats.

Anàlisi estadística de les dades

L'índex d'abundància (*IA*) relatiu de cada població de sargantana iberoprovençal ha estat estimada d'acord amb la fórmula següent: $IA = \frac{Nta}{obs \cdot t}$, on *Nta* és el nombre de sargantanes totals albirades durant el mostreig (hagin estat capturades o no), *obs* és el número d'observadors i *t* és el temps de mostreig (en hores). La relació entre l'*IA* de sargantanes i el nombre de gats de cada localitat de mostreig s'ha avaluat mitjançant un model de regressió lineal simple (anàlisi estadística feta amb el programari estadístic R, paquet *lm*).

El percentatge de capturabilitat (*c*) de les sargantanes iberoprovençals ha estat calculat d'acord amb la fórmula: $c = 100 \frac{Nc}{Na + Nc}$, on *Nc*

és el número total d'individus capturats i *Na* és el número d'individus només albirats durant el mostreig.

L'anàlisi estadística s'ha fet amb el programari estadístic R (paquets *lme4*, *MuMIn*, *ggplot2*, *Hmisc* i *lmerTest*), utilitzant models lineals generalitzats amb efectes mixtos (GLMM) per avaluar la influència de la presència de gats (*effGATS*) en: (1) la capturabilitat, (2) el percentatge de cues alterades (*Cues*) en cada zona de mostreig i (3) la longitud corporal dels individus (*LCC*).

En tots els modelatges, *effGATS* s'ha tractat com a efecte fixe, mentre que la possible variabilitat entre colònies (Colònia) s'ha estimat com un efecte aleatori. Per a les variables *Cues* i *LCC*, a més d'*effGATS*, també s'ha considerat l'efecte fixe del sexe dels individus (*Sex*), així com la possible interacció entre ambdós factors. Posteriorment, s'ha seleccionat el millor model de totes les combinacions possibles, basant-nos en el Criteri d'Informació d'Akaike (AIC; Burnham and Anderson 2002).

A partir dels pesos AIC dins de cada modelatge, hem ponderat aquells models que diferien en menys de 2.0 unitats de per aconseguir un únic model mitjà ponderat (i.e., *model averaging*).

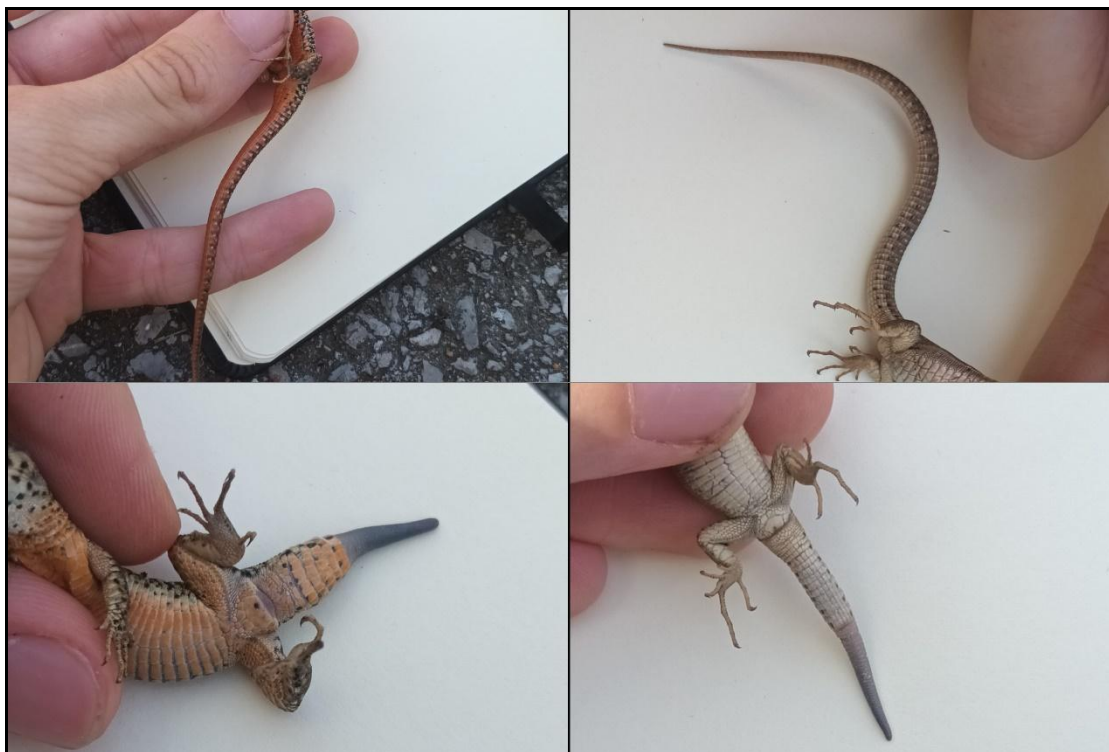


Figura 2: Detall de la cua de quatre individus de sargantana iberoprovençal (*Podarcis liolepis*), mascles a l'esquerra i femelles a la dreta. S'hi observen individus amb la cua original no alterada (a dalt) i amb al cua alterada (a baix).

Resultats

Averaging Índex d'abundància (*IA*)

A les localitats sense presència de gats, es van capturar un total de 45 individus d'un total de 63 individus albirats; a les localitats amb presència alta de gats es van capturar un total de 51 individus respecte un total de 95 albirats. Finalment, a les localitats amb una molt alta presència de gats, no es va albirar cap exemplar de sargantana iberoprovençal durant els mostrejos (Taula 2). Els valors d'*IA* de sargantana iberoprovençal detectats a les localitats sense gats són de 2,00 i 3,93 ind/(obs·h), mentre que per les zones amb

presència de gats són d'entre 0,88 i 3,25 ind/(obs·h) (Taula 2). Finalment, per a les

quatre localitats estudiades amb molt alta densitat de gats, l'*IA* de sargantanes és nul en cadascuna d'elles. A partir del model desenvolupat i l'anàlisi estadística s'evidencia una forta correlació negativa entre l'*IA* de sargantanes i el nombre de gats presents en les localitats estudiades ($R^2 = 0,44$), on el nombre de gats explica el 44% de la variabilitat de l'*IA* observada i hi té un efecte significatiu ($p = 0,018$). Així mateix, el model estima que cada augment d'un gat en una localitat implica un descens de 0.03 unitats de l'*IA* (Figura 3, Taula 3A). És a dir, l'*IA*



poblacional de sargantana iberoprovençal és inversament proporcional al nombre de gats presents a cada localitat.

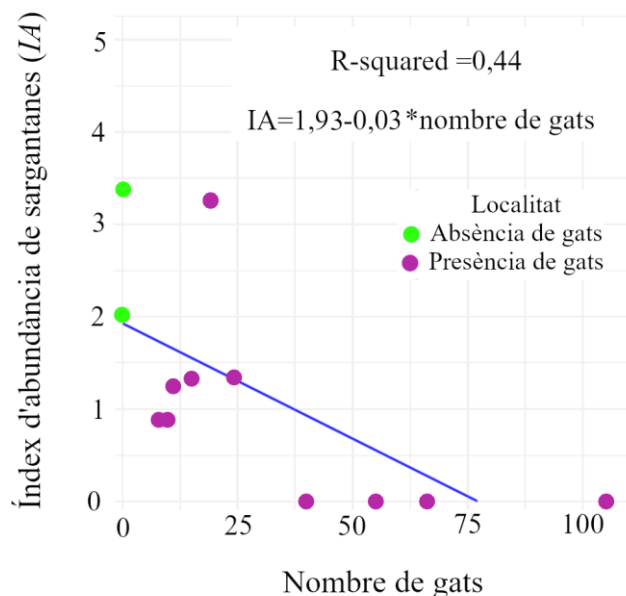


Figura 3: Valors d'índex d'abundància (IA) de sargantana iberoprovençal en relació al nombre de gats de cada localitat estudiada, tant en les que no tenen gats (verd) com en les que sí que en tenen (lila).

Capturabilitat (c)

Els resultats obtinguts durant les captures fetes situen el percentatge de capturabilitat al 71% en localitats amb absència de gats i al 53% en zones amb presència de gats (Taula 2, figura 4a). El modelatge de la capturabilitat mostra una preferència estadística pel model amb l'efecte de la presència de gats, tot i que el model constant (nul) no pot ser descartat del tot (Taula 2). Finalment, el model mitjà (model averaging) sí mostra un efecte de la presència de gats en la capturabilitat dels exemplars de sargantana iberoprovençal, essent aquesta més gran quan no hi ha gats ($p = 0,001$; Taula3B).

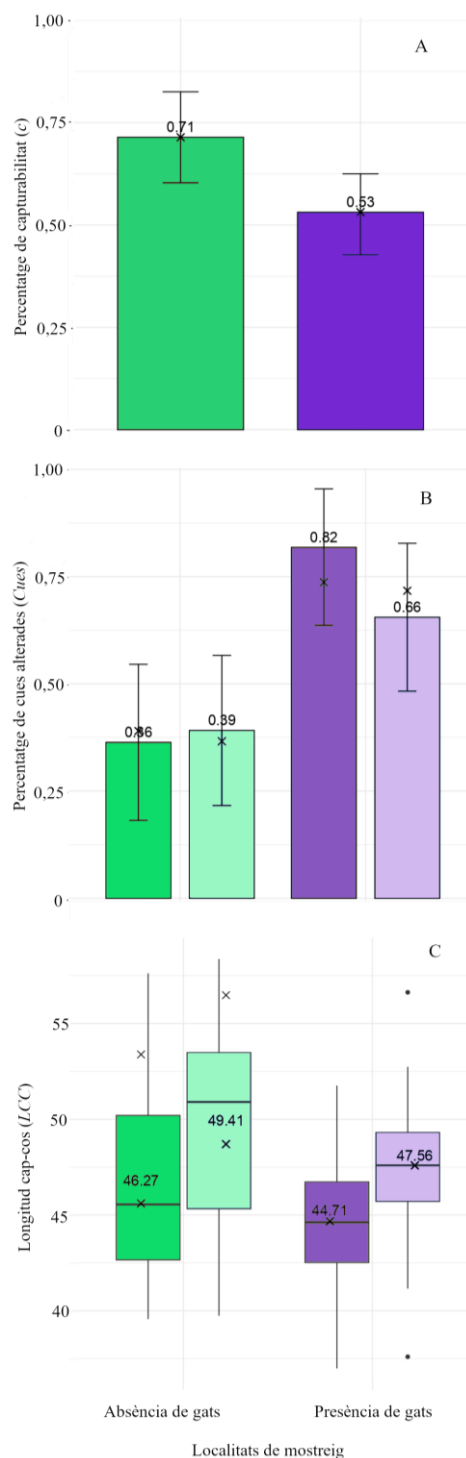


Figura 4. "Valors obtinguts (A) del percentatge de capturabilitat (c), (B) del percentatge de cues alterades (Cues), i (C) de la longitud corporal cap-cos (LCC) de la sargantana iberoprovençal (*Podarcis liolepis*) a les localitats estudiades, tant amb absència (esquerra, color verd) com amb presència de gats (dreta, color lila). En cas que sigui rellevant el factor sexe (figures B i C), els mascles es mostren en to de color fosc i les femelles en to de clar.



Alteració de cues (Cues)

El percentatge de cues afectades en mascles capturats va ser del 39% en localitats sense gats i del 66% en zones amb gats. Pel que fa a les femelles capturades, el 36% dels individus de les localitats sense gats presentaven les cues afectades, enfront del 82% dels individus de zones amb gats (Taula 2, Figura 4B). A partir dels models estadístics desenvolupats es determina que hi ha un efecte rellevant de la presència del gats en el percentatge d'afectació de les cues dels individus, essent major el nombre de cues afectades quan hi ha gats ($p = 0,004$). Tanmateix, l'efecte del sexe de les sargantanes sobre el percentatge d'afectació de les cues és menys clar i rellevant (Taula 3C).

Longitud corporal (LCC) Els mascles capturats en localitats sense gats tenien una longitud de cap-cos (LCC) mitjana de 49,4 mm, mentre que en el cas dels de les zones amb gats aquesta era de 47,6 mm; en el cas de les femelles, la LCC mitjana va ser de 46,3 mm en localitats sense gats i de 44,7 mm en zones amb gats (Taula 2, Figura 4C). El modelatge dut a terme mostra que hi ha un efecte rellevant de la presència de gats sobre la LCC de les sargantanes, però també del sexe. És a dir, la LCC és major en mascles i femelles en localitats amb absència de gats respecte a les localitats amb gats ($p < 0,001$) i és

també $3,10 \pm 1,04$ unitats major en els mascles que en les femelles ($p = 0,003$; Taula 3D).

Taula 3. Modelatge per avaluar l'efecte dels gats sobre l'índex d'abundància de sargantanes (A) i els diferents efectes sobre la capturabilitat (B), l'alteració de cues (C), i la longitud corporal (D). En B, C i D, tots els models inclouen la colònies com a factor aleatori. AICc és el Criteri d'Informació d'Akaike amb correcció de número mostrat petit (AICc) i $\Delta AICc$ és la diferència entre l'AICc de cada model i el del millor del modelatge, és a dir, el més parsimoniós (en negreta). Els millors models que difereixen en menys de 2,0 unitats han sigut ponderats a partir del seu pes AICc i promitjats conseqüentment (model averaging) per poder calcular totes les estimes subsegüents. Els apartats i mostren les estimes AICc dels models lineals generalitzats amb efectes mixtos (GLMM) que inclouen els diferents factors explicatius: la presència de gats (effGATS) en la capturabilitat, i effGATS i el sexe en Alteració de les cues (Cues) i en Longitud corporal (LCC). Els apartats ii mostren les mitjanes estimades i errors estàndard ajustats (estimació $\pm$ SE) dels factors fixes explicatius inclosos en els millors models i els valors de p associats. Finalment, els apartats iii mostren les estimes de la variància dels factor aleatoris i desviacions estàndard associades (SD).

A. Índex d'abundància (IA)

i)	Coeficients	Estimació $\pm$ SE	Valor t	p
	Constant	1,93 $\pm$ 0,374	5,1	0,000
	IA	-0,03 $\pm$ 0,009	-2,8	0,018
ii)	$R^2=0.44$ (R^2 ajustada=0.39)			

B. Capturabilitat (c)

i)	Model	AICc	$\Delta AICc$	Pes AICc
	effGATS	218,5	0,0	0,713
	Constant	220,3	1,8	0,287
ii)	Factors fixes	Estimació $\pm$ SE	Valor z	p
	effGATS(absència)	0,9 $\pm$ 0,3	3,3	0,001
	effGATS(presència)	0,1 $\pm$ 0,2	0,6	0,540
iii)	Factors aleatoris	Variància $\pm$ SD		
	Colònia	0,0 $\pm$ 0,0		

C. Alteració de les cues (Cues)

i)	Model	AICc	$\Delta AICc$	Pes AICc
	effGATS	130,3	0,0	0,495
	effGATS+ Sex	132,0	1,7	0,212
	Constant	133,1	2,8	0,122



	<i>effGATS</i> + Sex +	133,1	2,9	0,119
	<i>effGATS:Sex</i>			
	Sex	134,8	4,5	0,052
ii)	<i>Factors fixes</i>	<i>Estimació ± SE</i>	<i>Valor z</i>	<i>p</i>
	<i>effGATS</i> (absència)	-0,5 ± 0,3	-1,3	0,207
	<i>effGATS</i> (presència)	1,0 ± 0,4	2,7	0,004
	Sex (mascle)	-0,1 ± 0,3	0,2	0,848
iii)	<i>Factors aleatoris</i>	<i>Variància ± SD</i>		
	Colònia	0,0 ± 0,0		

D. Longitud corporal (LCC)				
i)	<i>Model</i>	<i>AICc</i>	<i>ΔAICc</i>	<i>Pes AICc</i>
	<i>effGATS</i> + sexe +	548,0	0,0	0,522
	<i>effGATS:sexe</i>			
	<i>effGATS</i> + Sex	548,4	0,5	0,413
	Sex	552,2	4,2	0,064
	<i>effGATS</i>	560,4	12,5	0,001
	Constant	564,1	16,2	0,000
ii)	<i>Factors fixos</i>	<i>Estimació ± SE</i>	<i>Valor z</i>	<i>p</i>
	<i>effGATS</i> (absència)	49,5 ± 4,2	11,7	<0,001
	<i>effGATS</i> (presència)	44,7 ± 0,8	55,5	<0,001
	Sex(mascle)	3,1 ± 1,0	2,9	0,003
	<i>effGATS</i> (presència):			
	Sex(mascle)	-0,2 ± 1,2	0,1	0,847
iii)	<i>Factors aleatoris</i>	<i>Variància ± SD</i>		
	Colònia	32,3 ± 5,7		
	Residual	15,8 ± 4,0		

Discussió

Els resultats obtinguts contribueixen a demostrar els efectes directes i indirectes de la depredació dels gats ferals sobre la sargantana iberoprovençal a Catalunya (Montori *et al.*, 2023; Rivera *et al.*, 2013). Els rèptils es troben en tercer lloc, darrere les aus i els mamífers, quant a tàxons afectats per espècies invasores (Doherty *et al.*, 2016), tot i que això pot ser conseqüència de biaixos del coneixement, ja que han estat menys estudiats (Meiri & Chapple, 2016; Courchamp *et al.*,

2003). Tot i això, els gats són, amb diferència, la principal amenaça dels rèptils d'entre totes les espècies invasores (Bellard *et al.*, 2016; Doherty *et al.*, 2016), especialment en lacèrtids (Diego-Rasilla, 2003; Nogales *et al.*, 2006; Gómez-Alceste i Rando, 2023) i són una de les principals causes de l'extinció d'espècies, sobretot en ecosistemes insulars (Clavero & García-Berthou, 2005; Vázquez-Domínguez *et al.*, 2004; Towns *et al.*, 2006). A més, cal tenir present que tots els resultats obtinguts en aquest treball fan referència als exemplars de sargantana que no han estat caçats i només a aquells que sobreviuen a la depredació per gats, és a dir, que només mostren l'afectació mínima i no contemplen la mortalitat poblacional produïda. En el cas de les localitats on la presència de gats és molt alta, no s'hi ha localitzat cap exemplar de sargantana tot i ser en hàbitat òptim per a l'espècie.

En primer lloc, s'ha detectat que l'IA de sargantanes és inversament proporcional a la presència de gats i aquests hi tenen un efecte significatiu directe: en absència de gats, els valors d'abundància de sargantanes són màxims; a mida que augmenta el nombre de gats, disminueix el valor d'IA de sargantanes fins que, en molt alt nombre de gats, la població de sargantanes és inexistent. Aquests resultats són coherents amb nombrosos estudis duts a terme fins el moment (Doherty *et al.*, 2017; Lowe *et al.*, 2000; Loss *et*



al., 2013; Meek *et al.*, 1998; Mori *et al.*, 2019; Wierzbowska *et al.*, 2012; Woolley *et al.*, 2019). Si bé l'efecte dels gats explica una part molt important de les variacions en l'*LA* de sargantanes, altres factors també poden afectar-lo i modular-lo, com són les característiques físiques de les pròpies localitat que permeten refugi a les sargantanes. És el cas de la localitat del Seminari de la Diòcesi de Terrassa on, tot i existir una afectació directa per 18 gats de colònia, l'abundància de sargantanes és relativament alta. Aquest fet es produiria en tractar-se d'un recinte privat amb un tancat permeable per a les sargantanes però impermeable per als gats de carrer que no reben menjar, a diferència de la resta de localitats amb gats. És a dir, dins el recinte la supervivència de les sargantanes seria major per absència de gats i per això l'*LA* de sargantanes és elevat, si bé l'efecte directe dels gats queda igualment evidenciat pel percentatge de cues alterades observat, fruit de la interacció perimetral dels gats amb les sargantanes quan aquestes abandonen el recinte.

En segon lloc, s'ha detectat que el percentatge de capturabilitat de les sargantanes és molt inferior a les localitats amb presència de gats, on la pressió dels gats es tradueix en alteracions del comportament de les sargantanes, que són més esquives i fugisseres. Aquest fet podria afectar la

gestió energètica i fisiològica d'aquestes sargantanes, ja que han de dedicar més esforços a la fugida, la defensa i la protecció envers els depredadors, en detriment de l'alimentació i altres funcions vitals, tal i com s'ha observat en ocells (Díaz *et al.*, 2022). En ambients urbans està relacionat també amb la major dificultat dels rèptils per a fugir de perills i depredadors (Avilés-Rodríguez & Kolbe, 2019). Futurs treballs podrien abordar la possibilitat que aquesta pressió depredadora impliqui majors distàncies de seguretat i menor allunyament de les zones de refugi en localitats amb presència de gats. Això els impediria directament la prospecció per tal de cercar aliment i termoregular òptimament, cosa que implicaria una disminució de la seva condició física i, per tant, una afectació directa en l'èxit reproductor.

En tercer lloc, s'ha observat una major afectació de les cues en aquelles localitats amb presència de gats respecte a les zones on aquests són absents. L'autotomia caudal és una estratègia defensiva comunament observada en rèptils (Arnold, 1988), que perden la cua amb una freqüència proporcional als nivells d'exposició a depredadors (Bateman *et al.*, 2011). Cal tenir present que existeix un percentatge de cues alterades basal per motius intraespecífics (*i.e.*, baralles entre mascles) i també per motius externs (*i.e.*, depredadors salvatges), tal i com s'ha descrit en



altres lacèrtids de la Península (Arribas., 2014). Tot i això, l'efecte que presentem en aquest treball és clar, i derivat directament de la presència de gats domèstics. Tot i que aparentment pugui semblar un efecte lleu, la pèrdua de la cua té repercussions directes en els individus, ja que pot implicar limitacions en la locomoció, reducció de la seva capacitat de comunicació i del seu estatus social, despesa energètica en la regeneració, pèrdua de reserves energètiques caudals (greix) i disminució de la capacitat de termoregulació (McConnachie i Whiting, 2003). A més, l'autotomia de la cua redueix la possibilitat d'utilitzar aquest mecanisme en atacs de depredació posteriors, ja que implica una ruptura vertebral i la reconstrucció per cartílag calcificat (Armorim *et al.*, 2015) i només pot utilitzar-se un número determinat de vegades.

Finalment, en el present treball hem observat una menor mida corporal de les sargantanes en localitats on la presència dels gats és alta, més enllà de les diferències per dimorfisme sexual ja descrites en l'espècie (Kaliontzopoulou *et al.*, 2006; Vives-Balmaña, 1982). En altres estudis fets en ocells i ratolins s'ha observat que la presència de gats pot causar una reducció en la fecunditat i en la condició física a causa de l'estrès constant de la depredació (Bonnington *et al.*, 2013), cosa que pot afectar indirectament la

mida corporal de les generacions futures. Alternativament, aquest efecte sobre la mida corporal dels individus també podria ser produït per la selecció d'individus més petits i ràpids que escapen més eficientment dels gats (Best *et al.*, 2023). A causa de les inclemències meteorològiques, en aquest estudi no ha estat possible dur a terme els mostrejos de forma simultània en localitats afectades i no afectades pels gats, de manera que els resultats fossin comparables. Per aquest motiu caldria dur a terme mostrejos simultanis en futurs estudis per tal de poder comparar el pes i l'índex de massa corporal dels individus.

Els esforços de conservació de les espècies salvatges afectades per la depredació dels gats són particularment desafiants per la seva associació amb la companyia humana (Natoli, 1994). La contínua negació dels impactes de la depredació dels gats (Hall *et al.*, 2016) es fa palesa en les polítiques de gestió de poblacions de gats en llibertat i la regulació dels comportaments de tinença de mascotes, que posa el focus en el benestar dels animals domèstics per sobre dels impactes ecològics que aquest generen (Longcore *et al.*, 2009). A Espanya, per exemple, està prohibida de forma genèrica la reubicació de les colònies de gats de carrer i aquesta només és permesa excepcionalment quan: (i) sigui incompatible amb la preservació de la integritat i



la qualitat de vida dels gats, (ii) quan suposi un risc contra la salut i la seguretat de les persones, (iii) quan suposi un impacte negatiu per a les condicions de biodiversitat en espais naturals protegits i als espais de la Xarxa Natura 2000, i (iv) en cas que suposi un impacte negatiu per a la fauna protegida (art. 42 de la Llei 7/2023, de 28 de març, de protecció dels drets i el benestar dels animals). En aquest darrer cas, aquesta reubicació ha d'estar recolzada específicament amb un informe de l'òrgan competent autonòmic que motivi la necessitat de protecció de la biodiversitat per a cada cas en concret.

A Catalunya s'hi troben diferents espècies de lacèrtids morfològicament i ecològicament similars a la sargantana iberoprovençal que, al llarg de la seva distribució, entren en contacte directe amb els gats domèstics rondadors, els gats comunitaris i els gats ensalvatgits. Són els casos de la sargantana cendrosa (*Psammodromus edwardsianus*) i la sargantana cua-roja (*Acanthodactylus erythrurus*), considerades "Vulnerables" al Decret 172/2022 que regula el Catàleg de fauna salvatge autòctona amenaçada, i també de la sargantana cuallarga (*Psammodromus algirus*) i la sargantana roquera (*Podarcis muralis*), també protegides legalment. És el mateix cas de la resta de la península Ibèrica (Ortega Giménez, 2015), on s'hi localitzen diverses espècies i subespècies del gènere *Podarcis*. El present estudi

és exportable a moltes d'aquestes espècies, ja que la pressió depredadora i la realitat de les colònies de gats ha de ser similar al llarg de la seva distribució.

Aquest és un treball pioner que demostra l'afectació directa dels gats ferals o comunitaris sobre la fauna autòctona protegida de Catalunya. En concret, hem pogut demostrar l'impacte negatiu dels gats ferals, i per extensió, dels gats domèstics rondadors i dels gats assilvestrats, sobre l'abundància, el comportament i la condició física de les sargantanes iberoprovençals que habiten en el territori de Sant Cugat del Vallès. A més, cal tenir en compte que aquestes mesures han sigut preses en individus observats vius al medi, i per tant, només hem pogut avaluar de manera indirecta l'impacte del gats que causa la mort directa o indirecta de les sargantanes, que segurament augmentaria el dany potencial sobre la fauna autòctona. Treballs futurs, per tant, haurien d'abordar aquest aspecte clau, estimant la supervivència adulta i la probabilitat de recaptura dels individus, emprant per exemple models específics de captura-marcatge-recaptura (Rotger *et al.*, 2022), i testant l'efecte de depredació dels gats en paràmetres demogràfics clau per a les poblacions salvatges. Per tot plegat, es fa evident la necessitat d'una revisió de les polítiques de gestió per part de les administracions públiques competents en la matèria, per tal de reduir i



revertir d'aquesta manera l'impacte negatiu descrit en aquest estudi sobre la biodiversitat autòctona, molt especialment, en zones amb una alta presència de gats ferals.

Agraïments

Per l'ajuda en el treball de camp, a l'Helena Martínez, al Pablo Vicent, al Gerard Martín i a l'Elli Chatzaki i pel suport amb QGIS, a l'Ariadna Jiménez. Per l'ajuda, facilitats rebudes i autoritzacions en l'accés i treball a les localitats de mostreig: al Consorci del PNSC; a l'Ignasi Rodríguez, cap de Secció de Protecció dels Animals de Companyia de la Departament de Territori, Habitatge i Transició Ecològica de la Generalitat de Catalunya; a l'Eva Sancho, cap del Servei de Logística, i a l'Albert Farràs, cap de la Secció d'Equipaments del Servei d'Obres i Projectes de l'Aj. de Sant Cugat; al Saido Bocum Baldé; a Mn. Jan Martínez Alonso i al Seminari Diocesà de Terrassa; a l'ADF de Sant Cugat del Vallès, al Pablo Pascual i al David Perpiñán. Aquesta investigació va ser parcialment finançada per un contracte de recerca Ramón y Cajal cofinançat per l'Agència Espanyola de la Recerca i pel Fondo Social Europeo (RYC2019-026688-I/ AEI/10.13039/501100011033, a AK); i pel grup de Recerca de la Generalitat de Catalunya "GRC Sistemàtica i Evolució Zoològica (ZooSysEvo)", amb número d'expedient 2021 SGR 00689. Les captures realitzades estan emparades per les

autoritzacions amb núm. SF/0254/23 i SF/0025/24 de la Direcció General de Polítiques Ambientals i Medi Natural del Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural de la Generalitat de Catalunya i les actuacions dins el els límits del PNSC s'emparen en l'autorització núm. 2024-45 del Consorci del PNSC. Durant l'estudi es van seguir els protocols de bioseguretat definits per Martínez-Silvestre *et al.*, (2023).



Referències

- Ancillotto, L., Serangeli, M. T., i Russo, D. (2013). Curiosity killed the bat: domestic cats as bat predators. *Mammalian Biology*, 78, 369-373.
- Amorim, J. D. C. G., Travník, I. y De Sousa, B. M. (2015). Simplified three-dimensional model provides anatomical insights in lizards' caudal autotomy as printed illustration. *An. Acad. Bras. Ciênc*, Vol. 87 (1), 63-70.
- Arnold, E. N. (1988). Caudal autotomy as a defense. pp: 235-273. *Biology of the Reptilia*. Alan R. Liss, New York.
- Arribas, O. J. (2014). Autotomía caudal en las lagartijas de alta montaña de los Pirineos (*Iberolacerta* Arribas, 1997). Butlletí de la Societat Catalana d'Herpetologia, 21, 115-126.
- Avilés-Rodríguez, K. J., i Kolbe, J. J. (2019). Escape in the city: urbanization alters the escape behavior of *Anolis* lizards. *Urban Ecosystems*, 22, 733-742.
- Baker, P. J., Bentley, A. J., Ansell, R. J., i Harris, S. (2005). Impact of predation by domestic cats *Felis catus* in an urban area. *Mammal Review*, 35, 302-312.
- Balcells, E. (1964). Vertebrados de las islas Medas. Publicaciones del Instituto de *Biología Aplicada*, 36: 39-70.
- Bateman, P. W., i Fleming, P. A. (2011). Frequency of tail loss reflects variation in predation levels, predator efficiency, and the behavior of three populations of brown anoles. *Biological Journal of the Linnean Society*, 103(3), 648-656.
- Bellard, C., Genovesi, P., i Jeschke, J. M. (2016). Global patterns in threats to vertebrates by biological invasions. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 283(1823), 20152454.
- Best, I. N., Shaner, P. J. L., Pei, K. J. C., i Kuo, C. C. (2023). Of mice and cats: interspecific variation in prey responses to direct and indirect predator cues. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 77(1), 3.
- Blackburn TM, Pyšek P, Bacher S, Carlton JT, Duncan RP, Jarošík V, Wilson JR, Richardson DM. (2011). A proposed unified framework for biological invasions. *Trends Ecol Evol*. 26(7): 333-9.
- Blanco, J. C., González, J. L. (Eds.) (1992). *Libro Rojo de los Vertebrados de España*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, ICONA, Colección Técnica, Madrid. 714 pp.
- Bonnaud E, Medina FM, Vidal E, Nogales M, Tershy B, Donlan CJ, Corre M (2011) The diet of feral cats on islands: a review and a call for more studies. *Biological Invasions* 13: 581– 603
- Bonnington, C., Gaston, K. J., i Evans, K. L. (2013). Fearing the feline: domestic cats reduce avian fecundity through trait-mediated indirect effects that increase nest predation by other species. *Journal of Applied Ecology*, 50(1), 15-24.
- Burnham, K. P., Anderson, D. R. (ed.). (2002). Model Selection and Multimodel Inference. A Practical Information-Theoretic Approach. Springer Publishing.



- Caeiro-Dias, G., Luís, C., Pinho, C., Crochet, P. A., Sillero, N., i Kaliontzopoulou, A. (2018). Lack of congruence of genetic and niche divergence in *Podarcis hispanicus* complex. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 56(4), 479–492.
- Carretero, M. A., Salvador, A. (2016). Lagartija parda - *Podarcis liolepis*. A: Salvador, A., Marco, A. (Eds.). *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>
- Carthey, A. J., i Banks, P. B. (2012). When does an alien become a native species? A vulnerable native mammal recognizes and responds to its long-term alien predator. *PLoS ONE*, 7(2), e31804.
- Clavero, M., i García-Berthou, E. (2005). Invasive species are a leading cause of animal extinctions. *Trends in Ecology and Evolution*, 20(3), 110.
- Courchamp, F., Chapuis, J. L., i Pascal, M. (2003). Mammal invaders on islands: impact, control and control impact. *Biological Reviews*, 78(3), 347–383.
- Díaz, M., Fernández, J., i Page, A. (2022). Cat colonies and flight initiation distances of urban birds: Dealing with conflicting sources of citizen wellbeing. *Science of The Total Environment*, 827, 154401.
- Dickman, C. R. (1996). Impact of exotic generalist predators on the native fauna of Australia. *Wildlife Biology*. 2: 185 - 195.
- Diego-Rasilla, F. J. (2003). Influence of predation pressure on the escape behavior of *Podarcis muralis* lizards. *Behavioral Processes*, 63(1), 1–7.
- Dirección General de Derechos de los Animales del Ministerio de Derechos Sociales, Consumo y Agenda 2030 (2024). Directriz técnica sobre gestión de poblaciones felinas. <https://www.mdsocialesa2030.gob.es/derechos-animales/colonias-felinas/docs/DGDA.pdf>
- Doherty TS, Bengsen AJ, Davis RA (2014). A critical review of habitat use by feral cats and key directions for future research and management. *Wildlife Research* 41: 435– 446
- Doherty, T. S., Dickman, C. R., Johnson, C. N., Legge, S. M., Ritchie, E. G., i Wojnarski, J. C. (2017). Impacts and management of feral cats *Felis catus* in Australia. *Mammal Review*, 47(2), 83–97.
- Doherty, T. S., Glen, A. S., Nimmo, D. G., Ritchie, E. G., i Dickman, C. R. (2016). Invasive predators and global biodiversity loss. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(40), 11261–11265.
- Ferrer i Riu, J., Filella Subirà, E. (2012). Atles dels amfibis i els rèptils del cap de Creus. *Treballs de la Societat Catalana d'Herpetologia*, núm. 7. 127 pp.
- Galán, P. (2013). Depredación del gato domestico sobre reptiles en Galicia. *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.* 24(1).
- Geniez, P, Deso, G. (2009). Découverte de *Podarcis liolepis liolepis* (Boulenger, 1905) (Reptilia: Squamata: Lacertidae) en agglomération toulousaine. *Bulletin de la Société Herpétologique de France*, 129: 29–33.
- Geniez, P., Sá-Sousa, P., Guillaume, C. P., Cluchier, A., Crochet, P. A. (2014). Systematics of the *Podarcis hispanicus* complex (Sauria, Lacertidae) III: valid nomina of the western and central Iberian forms. *Zootaxa*, 3794 (1): 1–51.



- Gómez-Alceste, M., i Rando, J. C. (2023). Shifts in the trophic ecology of feral cats in the alpine ecosystem of an oceanic island: implications for the conservation of native biodiversity. *Mammal Research*, 1-8.
- Hall, C. M., Adams, N. A., Bradley, J. S., Bryant, K. A., Davis, A. A., Dickman, C. R., ... i Calver, M. C. (2016). Community attitudes and practices of urban residents regarding predation by pet cats on wildlife: an international comparison. *PloS one*, 11(4), e0151962.
- IUCN. (2022). The IUCN Red List of Threatened Species. Versió 2022-2.
<https://www.iucnredlist.org>
- Kaliontzopoulou, A., Carretero, M. A., Llorente, G. A., Santos, X., i Llorente, C. (2006). Patterns of shape and size sexual dimorphism in a population of *Podarcis hispanica** (*Reptilia: Lacertidae*) from NE Iberia. In C. Corti, P. lo Cascio, i M. Biaggini (Eds.), *Mainland and insular lacertid lizards: a mediterranean perspective*. (Vol. 8, pp. 73–89). Firenze University Press.
- Keller, Reuben i Geist, Juergen i Jeschke, Jonathan i Kühn, Ingolf. (2011). Invasive species in Europe: Ecology, status, and policy. *Environmental Sciences Europe*. 23(1): 23.
- Krajcarz, M., Krajcarz, M. T., Baca, M., Bocherens, H. (2020). Ancestors of domestic cats in Neolithic Central Europe: Isotopic evidence of a synanthropic diet. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*: 117 (30): 17710-17719
- Lanszki, J., Kletečki, E., Trócsányi, B., Mužinić, J., Szeles, G. L., i Purger, J. J. (2016). Feeding habits of house and feral cats (*Felis catus*) on small Adriatic islands (Croatia). *North-Western Journal of Zoology*, 12(2).
- Long, J. (2003) *Introduced Mammals of the World*. CSIRO Publishing, Melbourne, Vic., Australia.
- Longcore, T., Rich, C., i Sullivan, L. M. (2009). Critical assessment of claims regarding management of feral cats by trap–neuter–return. *Conservation biology*, 23(4), 887-894.
- Loss, S. R., Will, T., and Marra, P. P. (2013). The impact of free-ranging domestic cats on wildlife of the United States. *Nat. Comm.* 4:1936.
- Loss, S. R., Boughton, B., Cady, S. M., Londe, D. W., McKinney, C., O'Connell, T. J., ... i Robertson, E. P. (2022). Review and synthesis of the global literature on domestic cat impacts on wildlife. *Journal of Animal Ecology*, 91(7), 1361-1372.
- Lowe, S., Browne, M., Boudjelas, S., i De Poorter, M. (2000). *100 of the world's worst invasive alien species: a selection from the global invasive species database* (Vol. 12). Auckland: Invasive Species Specialist Group.
- Loyd, K. A. T., Hernandez, S. M., Carroll, J. P., Abernathy, K. J., i Marshall, G. J. (2013). Quantifying free-roaming domestic cat predation using animal-borne video cameras. *Biological conservation*, 160, 183-189.
- Martínez-Silvestre, A., Graciá, E., Giménez, A., Cadenas, V., de la Fuente, M. I. G., Thumsová, B., i Bosch, J. (2023) Bioseguridad en trabajos de campo con reptiles y anfibios. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 34



- McConnachie, S. i Whiting, M. J. (2003). Costs associated with tail autotomy in an ambush foraging lizard, *Cordylus melanotus melanotus*. *Afr. Zool.* 38, 57–65.
- Medina, F. M., Bonnaud, E., Vidal, E., Tershy, B. R., Zavaleta, E. S., Josh Donlan, C., i Nogales, M. (2011). A global review of the impacts of invasive cats on island endangered vertebrates. *Global Change Biology*, 17(11), 3503-3510.
- Meek, P. D. (1998, December). Food items brought home by domestic cats *Felis catus* (L) living in Booderee National Park, Jervis Bay. In *Proceedings-Linnean Society of New South Wales* (vol. 120, pp. 43-48). Linnean Society of New South Wales.
- Meiri, S., i Chapple, D. G. (2016). Biases in the current knowledge of threat status in lizards, and bridging the 'assessment gap'. *Biological Conservation*, 204, 6-15.
- Millan, J. (2010). Feeding habits of feral cats *Felis silvestris catus* in the countryside of Majorca Island, Spain. *Wildlife Biology in Practice*, 6(1), 32-38.
- Montori, A. (coord.), Amat, F., Carranza, S., Cirer, A.M., Fernández-Guiberteau, D., Franch, M., Kaliontzopoulou, A., Pérez de Lanuza, G., Pujol-Buxó, E., i Santos, X. (2023). *Els rèptils dels Països Catalans*. Brau Ed. 189 pp.
- Mori, E., Menchetti, M., Camporesi, A., Caviglioli, L., Tabarelli de Fatis, K., i Girardello, M. (2019). License to kill? Domestic cats affect a wide range of native fauna in a highly biodiverse Mediterranean country. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 7, 477.
- Natoli, E. (1994). Urban feral cats (*Felis catus* L.): perspectives for a demographic control respecting the psycho-biological welfare of the species. *ANNALI-ISTITUTO SUPERIORE DI SANITA*, 30, 223-223.
- Nogales, M., RODRÍGUEZ-LUENGO, J. L., i Marrero, P. (2006). Ecological effects and distribution of invasive non-native mammals on the Canary Islands. *Mammal Review*, 36(1), 49-65.
- Ortega Giménez, J. (2015). *Determinantes de la variación fenotípica en el complejo de especies de la lagartija ibérica (Podarcis hispanicus)*. Tesis doctoral. Universidad Complutense, Madrid. 322 pp.
- Pillay, K. R., Streicher, J., and Downs, C. T. (2018). Home range and habitat use of feral cats in an urban mosaic in Pietermaritzburg, KwaZulu-Natal, South Africa. *Urb. Ecosyst.* 5, 999–1009.
- Renoult, J. P., Geniez, P., Bacquet, P., Guillaume, C. P., i Crochet, P. A. (2010). Systematics of the *Podarcis hispanicus*-complex (Sauria, Lacertidae) II: the valid name of the north-eastern Spanish form. *Zootaxa*, 2500(1), 58-68.
- Rivera, X., Melero, J. A., Bargalló, F. (2013) Informe sobre la problemàtica de la proliferació de gats asilvestrats al Torrent de Fregons (Badalona, Serralada de Marina). *Herpetofull de la Soc. Cat. Herp* núm: 10, novembre de 2013
- Rotger, A., Tenan, S., Igual, JM, Bonner, S., i Tavecchia, G. (2022). Life span, growth, senescence and island syndrome: Accounting for imperfect detection and continuous growth. *Journal of Animal Ecology*, 92(1): 183-194.
- Ruiz-Olmo i J., Camps, D. (2023). *Grans mamífers de Catalunya i Andorra: Distribució, biologia, ecologia i conservació*. Lynx Edicions



- Santos, X., Poquet, J. M. (2010). Ecological succession and habitat attributes affect the postfire response of a Mediterranean reptile community. *European Journal of Wildlife Research*, 56 (6): 895-905.
- Towns, D. R., Atkinson, I. A., i Daugherty, C. H. (2006). Have the harmful effects of introduced rats on islands been exaggerated? *Biological invasions*, 8, 863-891.
- Vázquez-Domínguez, E., Ceballos, G., i Cruzado, J. (2004). Extirpation of an insular subspecies by a single introduced cat: the case of the endemic deer mouse *Peromyscus guardia* on Estanque Island, Mexico. *Oryx*, 38(3), 347-350.
- Vives-Balmaña, M. V. (1982). *Contribución al conocimiento de la herpetofauna del NE de la Península Ibérica*. Resumen de la Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona. Barcelona. 27 pp.
- Wierzbowska, I. A., Olko, J., Hędrzak, M., i Crooks, K. R. (2012). Free-ranging domestic cats reduce the effective protected area of a Polish national park. *Mammalian Biology*, 77(3), 204-210.
- Wonham, M. (2006). "Species invasions," in *Principles of Conservation Biology*, eds M. J. Groom, G. K. Meffe, and C. R. Carroll (Sunderland, MA: Sinauer Associates Editions), 209-227.
- Woods, M., McDonald, R. A., i Harris, S. (2003). Predation of wildlife by domestic cats *Felis catus* in Great Britain. *Mammal Review*, 33(2), 174-188.
- Woolley, L. A., Geyle, H. M., Murphy, B. P., Legge, S. M., Palmer, R., Dickman, C. R., ... i Woinarski, J. C. (2019). Introduced cats *Felis catus* eating a continental fauna: inventory and traits of Australian mammal species killed. *Mammal Review*, 49(4), 354-368.