

Anàlisi de la sinistralitat de l'Òliba, *Tyto alba* (Scopoli, 1769), a l'illa de Mallorca

Cristina GAYÀ i Guillem X. PONS

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Gayà, C. i Pons, G.X. 2018. Anàlisi de la sinistralitat de l'Òliba, *Tyto alba* (Scopoli, 1769), a l'illa de Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 61: 91-111. ISSN 0212-260X. e-ISSN 2444-8192. Palma (Illes Balears).

Al present treball s'avaluen les entrades de l'Òliba, *Tyto alba*, al COFIB (Consorti per a la Recuperació de la Fauna de les Illes Balears) en el període comprès entre els anys 2004 i 2017. Les dades estudiades d'òlibes ferides o mortes durant aquest període sumen un total de 835 individus. S'analitzaran les causes d'entrada, entre les quals hi podem trobar col·lisions amb vehicles o finestres, entrades a camions, col·lisions amb avions, enverinaments, lligues, troballes de polls, electrocucions, caigudes a l'aigua, dispars, malalties, entrades a edificis entre d'altres. D'aquestes entrades es farà una anàlisi geogràfica, ja sigui per municipis o per lloc de troballa, a fi de trobar punts amb major sinistralitat, explicar les seves causes i fer propostes de gestió. Aquesta anàlisi es realitzarà a través de dades estadístiques sobre qüestions com l'edat dels individus o l'època de l'any en el qual han estat trobats els individus, a més d'una anàlisi a través de mapes localitzant aquestes troballes. Així, s'ha pogut observar que entre les causes considerades com més rellevants pel seu nombre d'entrades o per la seva possible intencionalitat són les col·lisions amb vehicles, les cries, els individus disparats i aquells que han estat trobats en captivitat.

Paraules clau: sinistralitat, Òliba, *Tyto alba*, Mallorca.

ANALYSIS OF THE ACCIDENT RATE OF THE OWL, *Tyto alba* (Scopoli, 1769), ON THE ISLAND OF MALLORCA. The present work is evaluated the entrances from *Tyto alba* at COFIB (Consortium for the Recovery of the Balearic Islands Fauna) in the period between 2004 and 2017 years. The data that is being studied of owl's wounds or dead during this period add up to a total of 835 individuals. Will analyze the input causes, among which we can find collisions with cars and windows, truck entries, collisions with aircraft, poisonings, leagues, findings of young, electrocutions, falls to the water, fired individual, diseases, found in buildings among others. Of these entrances will be a geographic analysis either by municipalities or by the place of discovery, to find points with the highest number of accidents, their causes and make proposals for the management. This analysis will be carried out through statistical data on issues such as the age of individuals or the time of the year in which individuals have been found, in addition to analyze through maps locating these finding. Thus, it is considered that among the reasons seen more relevant for your number entrances or for its possible intentions are collisions with cars, the young individuals, individuals fired, and those that have been found in captivity.

Keywords: accident rate, the Owl, *Tyto alba*, Mallorca.

Cristina GAYÀ i Guillem X. PONS, Grup de recerca BIOGEMED. Departament de Geografia. Universitat de les Illes Balears. Ctra. de Valldemossa km 7,5, 07122. Palma. E-mai: guillemx.pons@uib.es.

Recepció del manuscrit: 27-juny-2018; revisió acceptada: 30-setembre-2018.

Introducció

Tyto alba és un rapinyaire nocturn cosmopolita extens per tot el globus (Parpal, 2010). Es tracta d'una au molt conegut, ja que viu a llocs molt propers a l'home. Però, en aquestes darreres dècades, les poblacions d'òliba han anat disminuint, encara que no es coneixen xifres aproximades de la quantitat de població de *Tyto alba* balear, a causa de les grans fluctuacions produïdes per cicles de poca abundància de preses degut que l'àmbit rural està sofrint grans transformacions, a més dels freqüents atropellaments que causen milers de baixes a l'any, sobretot aus en el seu primer any de vida. Per tant, si tenim en compte la disminució de la seva població, resulta important estudiar quines són les seves principals amenaces a l'illa de Mallorca, a partir de dades proporcionades pel Consorci COFIB (Consorti per a la Recuperació de la Fauna de les Illes Balears).

A més, s'ha de destacar el significat de realitzar aquest estudi enguany, ja que *Tyto alba* ha estat elegida mitjançant votació popular com l'au de l'any 2018 per la SEO BirdLife.

L'estudi de les entrades d'òlibes ferides al centre COFIB, resulta molt interessant per conèixer les principals amenaces de l'espècie. En el present treball es pretén obtenir una visió general de les amenaces de *Tyto alba* dins l'illa de Mallorca i la distribució estacional i geogràfica de les incidències que han afectat l'espècie en aquests anys.

Tyto alba és una au que pot viure en hàbitats relacionats amb el medi agrícola, els quals han sofert un considerable abandonament o en altres ocasions s'ha modernitzat les tècniques agrícoles amb l'ús de pesticides o la instal·lació de

tancaments (Martínez *et al.*, 2003). Entre les principals amenaces de l'espècie trobem la destrucció o alteració del seu hàbitat de caça o nidificació, pels canvis a l'ús agrícola, l'ús de pesticides o plaguicides o la recuperació d'edificis rurals que foren abandonats impeding la seva reproducció en ells (Román *et al.*, 1996). Altres amenaces són la caça il·legal o les col·lisions amb vehicles, la qual suposa la major amenaça per l'espècie a l'illa de Mallorca. De totes aquestes causes, la majoria no són causes intencionades directament per l'home, encara que hi ha alguns casos com són: els tirs, les trampes, els enverinaments o els animals en captivitat, que si són accions directament intencionades, les quals es troben penades per la llei. La resta de les causes suposen accidents relacionats amb les infraestructures.

Inicialment, s'havia pensat que una de les possibles maneres per a protegir les poblacions de determinades aus, es podria realitzar mitjançant l'establiment de zones protegides, però aquesta presenta algunes limitacions, ja que es tracten de zones molt petites en comparació al seu hàbitat (Martínez *et al.*, 2003). Però, certament, és necessària una educació ambiental de la població per a poder reduir les amenaces de la població de *Tyto alba*.

Els rapinyaires són presents a quasi tots els ecosistemes del món, els quals es troben a la part superior de la cadena tròfica, on els rosegadors, rèptils o altres aus formen la base de la seva alimentació, aquestes aus funcionen per a tenir un equilibri natural d'aquestes poblacions. Per tant, una reducció dels rapinyaires podria afectar d'alguna manera a l'equilibri natural d'un ecosistema. Per tant, els rapinyaires són aus depredadores, és a dir, aus que s'alimenten caçant altres animals. Per tant, són aus molt sensibles a la disponibilitat de preses per a

la seva alimentació. Però cal esmentar, segons les dades que es tenen de la seva alimentació a les Balears, que l'òliba no depreda sobre cap espècie cinegètica (De Pablo, 2000).

El primer antecedent que trobem a aquest treball el trobem quan Parpal (2004) realitza un estudi sobre les causes d'entrada d'aus al Centre de Recuperació de Fauna Silvestre del COFIB entre els anys 2003 i 2004. En aquest primer treball ja s'exposa com a principals causes d'entrada d'aus entre les quals es troba l'òliba, l'extracció de polls de la natura, els traumes desconeguts, els atropellaments o l'abatiment per un tret. Així, ja s'observa de manera general quines eren les principals problemàtiques de l'ornitofauna de Mallorca.

Així, mateix durant aquests darrers anys, s'han realitzat alguns estudis sobre *Tyto alba* a l'illa de Mallorca, a l'illa de Menorca o altres indrets fora de les Balears.

Entre aquests podem trobar treballs com un estudi de l'anàlisi de la mortalitat de vertebrats atropellats a les carreteres de Menorca (Comas *et al.*, 2004; Roig-Munar *et al.*, 2004; 2012), o l'anàlisi de les causes accidentals de mortalitat de rapinyaires a Mallorca des del 2004 al 2016 (Montserrat i Pons, 2017).

Roig-Munar *et al.* (2012) exposen que anualment moren més de 14.000 vertebrats a les carreteres, la majoria dels quals són espècies d'ocells i eriçons. La mortalitat s'agreuja durant els mesos d'estiu i tardor, quan es produeix un increment de l'activitat biològica coincidint amb l'increment del nombre de vehicles que circulen per la xarxa viària menorquina. Durant el desenvolupament d'aquest estudi s'ha observat que les dades estacionals no coincideixen amb la sinistralitat de l'òliba a les carreteres de Menorca, que per altra

banda són molt baixes (tan sols 3 individus en un any).

En el treball de Monserrat i Pons (2017) ja es realitza una anàlisi de l'espècie *Tyto alba* junt amb altres rapinyaires. Així, s'obtingueren dades de l'entrada d'òlibes al COFIB fins a l'any 2016. Entre el període de 2004 i 2016 entraren al COFIB un total de 757 òlibes, representant el 75.7% del total d'entrades. D'aquestes dades, 285 exemplars d'òliba havien estat atropellats, suposant el segon rapinyaire més atropellat a l'illa de Mallorca. Pel que fa als individus morts que entren al COFIB, l'òliba representa el segon grup de rapinyaires amb major número d'entrades (Montserrat *et al.*, 2016).

Objectius

L'objectiu principal del present treball és estudiar la sinistralitat de la població de *Tyto alba* a l'illa de Mallorca. Per això, es realitzarà una anàlisi de l'evolució de les entrades de *Tyto alba* al COFIB a l'illa de Mallorca per anys, per mesos, per municipis, per causes d'entrada, per any de vida de l'individu, i la relació del mes entrada i l'any de vida. A fi de poder definir quines són les principals causes d'entrada de *Tyto alba*, els municipis on es localitzen aquestes i així, establir algunes mesures correctores a fi de reduir aquests tipus de problemàtica per a l'espècie, la qual afecta el correcte desenvolupament d'aquesta en el seu hàbitat. A més, es vol observar si existeix alguna relació amb el principal mes de nidificació, amb les entrades, relacionant l'edat de l'individu amb el mes d'entrada.

Metodologia

Per a estudiar les causes de sinistralitat es farà una anàlisi del període comprès entre el gener de 2004 i el desembre de 2017. Per això, s'han utilitzat les dades proporcionades pel COFIB, en les quals es troben totes les entrades d'aquesta au al centre. Les dades es troben classificades amb un full Excel per: la data de trobada, el municipi on es va trobar l'individu, la causa d'entrada i l'edat i el sexe de l'individu.

Comptam amb dos tipus de dades temporals subministrades: les dades d'òlibes ferides corresponen el període de 2004 a 2017, mentre que les dades d'òlibes mortes correspon al període de 2012 a 2017. La informació geogràfica s'ha hagut de incorporar de forma manual, doncs es partia de dades en paper (no informatitzades) i en alguns casos no eren dades de localització concreta, sinó tan sol del municipi.

Una vegada extretes les fitxes per observar el lloc de trobada exacte, es localitzarà els punts exactes de les troballes en coordenades geogràfiques (WGS1984), a fi de fer un mapa on localitzar els llocs de trobada i així, observar punts de conflicte.

Per al tractament de dades s'han efectuat dues anàlisis per separat: dels llocs de trobada dels individus ferits, per una banda podem observar les troballes classificades per municipis; i un segon mapa on s'observen els punts exactes de les troballes de les quals es comptava amb aquesta informació. El número d'entrades totals suma 798, de les quals en sabem la localitat precisa de trobada de 476.

Pel que fa a les entrades de morts, sumen un total de 38, de les quals, en sabem la localitat precisa de trobada de 37.

A més, de localitzar a uns mapes les entrades de *Tyto alba* per conèixer la distribució espacial de les entrades es farà

una anàlisi estadístic de les entrades per conèixer altres aspectes com són l'evolució de les entrades, la distribució estacional o l'edat dels individus entrants. Per a poder realitzar aquest dos tipus d'anàlisi s'han usat diferents softwares com són Excel, per poder treballar en fulls de càlcul i Arcgis, per poder realitzar diferents mapes d'entrades.

D'entre les vint-i-set causes o problemes principals amb els quals es troben les aus a Mallorca que descriu Parpal (2004), com entrades al COFIB, s'anализaran aquestes vint-i-set més quatre noves tipologies d'entrades, formant un total de trenta-una causes (Fig. 10), entre les quals en trobem l'atac per un depredador, caiguda a l'aigua, caiguda a un pou, captivitat, impacte a una estesa elèctrica, col·lisió amb un avió, col·lisió amb una finestra, col·lisió amb un vehicle, col·lisió amb un tancat, electrocució, entrada a tub, entrada a un camió, entrada a edifici, enganxament amb moixó, entrada a una xemeneia, espoli, desnutrició, intoxicació, lliga, trampa, malaltia, nascut al centre, petroli, oli, poll/cria, poll volander, dispar, bruta arena, translocació per obres o trauma desconegut.

Entre les causes d'entrada que han estat esmentades es farà una anàlisi en particular de les òlibes entrades per les següents causes: captivitat, trauma desconegut, col·lisió amb un vehicle, disparat i polls, cries o poll volanders.

Distribució i biologia de *Tyto alba*

Tyto alba és una espècie nocturna amb una distribució a nivell mundial (Fig. 1), sols manca a latituds extremes. És una espècie sedentària la qual, s'adapta bé a les condicions climàtiques (Parpal, 2010).



Fig. 1. Distribució mundial de *Tyto alba*. Segons Ownworlds, 2014.

Fig. 1. World distribution of *Tyto alba*. According to Ownworlds, 2014.

La població de la península Ibèrica i les Illes Balears és cosmopolita i sedentària. Encara que hi ha arribada de nous individus procedents de zones més al nord del país, però les de la península Ibèrica no migren, són aus sedentàries (Fig. 2).

Pel que fa a les Illes Balears, es troba estesa a totes les illes incloent Cabrera. A més, a l'illa Eivissa és una espècie hivernant. A les Illes Balears ens trobem amb la subespècie *Tyto alba alba*, pròpia de les illes, sud i oest d'Europa, Sicília, Malta, el nord de Turquia, i l'oest de les Illes Canàries (Cramp, 1985).

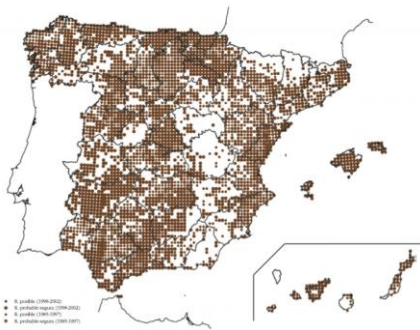


Fig. 2. Distribució de *Tyto alba* a la península Ibèrica. Segons la Universitat Politècnica de Madrid, 2012.

Fig. 2. Distribution of *Tyto alba* in the Iberian Peninsula. According to the Polytechnic University of Madrid, 2012.

És l'única au de la família *Tytonidae* al continent europeu. Es tracta d'una au que sol mesurar uns 33-39 cm de longitud i uns 80-95 cm d'envergadura, i pesa entre els 430 i els 620 grams. El seu plomatge té tonalitats roses i dorades al dors, i blanques a la zona ventral. El seu rostre té forma de cor, uns ulls intensament negres i un bec de color clar. Les seves ales són llargues i amples. Les òlibes tenen una gran varietat de vocalitzacions, el més comú és un xiuxiueig molt sonor, que augmenta de volum i to a mesura que l'au ho emet. La femella sol emetre un grinyol més ronc i greu repetitiu (SEO BirdLife, 2018).

És un aucell cosmopolita molt adaptat a habitats humanitzats, inclús urbans. Es tracta d'una au que pot viure en uns hàbitats molt diversos, s'adapta a àrees estepàries, zones humides, zones arbrades o inclús zones urbanes. Es tracta d'un au adaptada als ambients antròpics. Sols evita els boscos molt densos o llocs amb altures superiors als 800-1000 metres d'altura (SEO BirdLife, 2018).

Pel que fa a la seva alimentació, s'ha de dir que és una au depredadora. Es sol alimentar de micromamífers, com ratolins de camp, rates o musaranyes. A més, de petites aus que caça als nius, insectes, amfibis o rèptils (SEO BirdLife, 2018). S'ha observat que hi ha diferències entre l'alimentació hivernal i l'estival. Els rosegadors, les aus, i els rèptils constitueixen la base de l'alimentació de *Tyto alba*. Els rosegadors representen el major nombre de preses per part de l'òliba, entre les quals es troba *Mus spretus*, *Apodemus sylvaticus* o *Rattus* sp. en major percentatge, encara que també formen part de les seves preses *Mus musculus*, *Eliomys quercinus* o *Orytolagus cuniculus*. El segon grup per major percentatge de preses són les aus amb espècies com *Passer domesticus*, *Turdus* spp. o *Carduelis*

chloris. El següent grup amb major percentatge són els rèptils com el dragó, *Tarentola mauritanica*. Després d'aquests tres grups, els rosegadors, les aus i els rèptils que constitueixen el major percentatge de biomassa capturat per les òlibes, són els insectes, els petits mamífers insectívors i els quiròpters, però amb una representació menor dins la seva dieta. Entre els mamífers insectívors es coneix la captura a Menorca de *Crocidura suaveolens* i entre els quiròpters s'identifiquen els pipistrelloides del gènere *Pipistrellus* sp., *Hypsugo savi* i *Miniopterus schreibersii* (De Pablo, 2000).

No es coneix la mida de la població de l'àrea estudi (Parpal, 2010). La disminució de població és especialment significativa a diverses comunitats autònomes entre les quals es troben les Illes Balears (SEO BirdLife, 2018).

SEO Birdlife (2018) posà en marxa el projecte Noctua amb l'objectiu de conèixer l'evolució de la població de les distintes espècies d'aus nocturnes com és l'òliba en la seva època reproductora a Espanya.

La principal amenaça és la destrucció o alteració del seu hàbitat de caça i nidificació per la disminució de les seves preses per l'ús de plaguicides o l'abandonament del camp. A més, d'episodis de caça il·legal, atropellaments, molèsties, esteses elèctriques.

Tyto alba durant el dia es troba al seu refugi, generalment dormint. Tant la recerca d'aliment i recerca de parella són activitats que duen a terme durant la nit. Durant les nits de Lluna plena surten tota la nit, però les nits de Lluna nova sols ho fan durant el crepuscle i la matinada. Estudis han comprovat que l'òliba pot caçar amb total obscuritat. En cas, de caces abundants guarden l'excedent al seu niu (Nores *et al.*, 1986).

Sol nidificar a edificis abandonats o poc freqüentats, sovint de l'àmbit rural. Encara que el seu hàbitat natural són els penyals. Es tracta d'una espècie que adapta el seu cicle reproductiu a la disponibilitat de recursos tròfics. Nidifica durant tot l'any, encara que el seu màxim es troba entre els mesos de març a octubre, especialment al mes de juny. Les postes d'ous tenen un procés d'incubació d'uns 30-31 dies. Posen una mitjana d'entre 4 i 7 ous. Si les condicions i la disponibilitat d'aliment ho permeten, les òlibes realitzen una segona posta. Normalment són els mascles els que proporcionen l'aliment a la femella per alimentar els polls (SEO BirdLife, 2018).

No construeixen un niu, sinó que es limiten a deixar els ous sobre el sòl. Amb el pas del temps amb els materials regurgitats per la femella i els polls van formant un llit semblant a un niu. Una mateixa parella nidifica al mateix lloc consecutives vegades. Episodis de pluja intensa poden afectar a la seva cria (Nores *et al.*, 1986).

Els ous són de color blanc guix, arrodonits i amb la closca dura. La femella és l'encarregada de covar els ous i el mascle s'encarrega de la provisió d'aliment (Nores *et al.*, 1986).

Els polls neixen amb un estat poc avançat de desenvolupament i amb els ulls tancats. La seva pell és d'un color rosat, recoberta per un plomissol blanc. Al tercer dia de vida obrin els ulls. A les dues setmanes de vida el plomissol es fa més abundant. El disc facial es comença a marcar, format per plomes blanques de manera compacta. A la tercera setmana el bec i les urpes s'endureixen i pigmenten. Al final aquesta setmana al disc facial apareixen plomes de color canyella darrera de les blanques. El cos es troba cobert per un llarg i espès plomissol. A la quarta setmana de vida, el disc facial es completa i les plomes cobertores comencen a

aparèixer. A la quinta setmana de vida el disc facial es troba completament cobert per plomes i les plomes cobertores són més evidents baix el plomissol. A la sexta setmana comença la pèrdua de plomissol. A la setèima setmana la postura del cos es verticalitza. A la vuitena setmana realitzen desplaçaments curts pel niu caminant, cercant l'equilibri amb les ales. A la novena setmana de vida sols conserven el plomissol al cap i a la zona del ventre. A la dècima setmana de vida perden completament el plomissol i comencen els primers intents de vol. A l'onzena setmana encara es troben al niu i són alimentats pels pares. La seva aparença ja és la d'un adult. Entre la setmana dotze i catorze abandonen definitivament el niu (Nores *et al.*, 1986).

Àmbit d'estudi i estat de la qüestió

Per a conèixer el règim de protecció s'ha usat el Llibre Vermell Mundial, una llista que té per objectiu la identificació, mitjançant criteris acordats a nivell mundial, el risc d'extinció dels tàxons avaluats. Es tracta d'una eina de conservació en diferents àmbits geogràfics mundial, continental, regional i estatal. Aquest es promogut per la *International Union for the Conservation of the Nature* (IUCN), que la seva Comissió de Supervivència de les Espècies realitzada per la Llista Vermella Mundial, s'encarrega de definir els criteris, divulgar els resultats i orientar el procés d'avaluació (Llibre Vermell de Vertebrats, 2006).

A nivell mundial, el major problema de conservació de les espècies com és el cas de *Tyto alba* és la pèrdua de l'hàbitat, afectant el 86% d'aus (Llibre Vermell de Vertebrats, 2006).

A nivell mundial és una au amb preocupació menor, considerat com a tal, ja que no compleix cap dels criteris que defineixen les categories d'en Perill Crític,

En Perill, Vulnerable o Quasi Amenatçat. A nivell espanyol es troba inclòs dins el Llistat d'Espècies Silvestres en Règim de Protecció Especial i en el seu cas, en el Catàleg Espanyol d'Espècies Amenatçades *Tyto alba gracilirostris* (subespècie endèmica de les Illes Canàries, de Lanzarote i Fuerteventura) es troba com una espècie vulnerable, ja que es considera que es troba en un risc elevat d'extinció en estat silvestre, mentre que *Tyto alba alba* no es troba avaluada. Madroño *et al.* (2004) la consideren com una au en perill. Finalment, a nivell balear, les dades són insuficients, ja que no es disposa d'informació adequada per avaluar el seu risc d'extinció basant-se en la distribució de la seva població (Llibre Vermell de Vertebrats, 2006).

L'àmbit estudi de la mostra analitzada sobre el qual es treballarà és l'illa de Mallorca amb una extensió total de 3.640 km², encara que hi ha alguns municipis com són Escorca, Fornalutx, Mancor de la Vall i Banyalbufar dels quals no es disposa d'informació, ja que no hi ha hagut cap entrada al COFIB durant el període estudiat (entre els anys 2004 i el passat any 2017).

Resultats

Total d'entrades de *Tyto alba* al COFIB

Des del punt de vista geogràfic, observem el mapa d'entrades totals de *Tyto alba* al COFIB, les quals sumen un total de 798 però al mapa veiem sols aquelles entrades de les quals es disposa de dades concretes sobre la seva localització (n=523) (Fig. 3), entre el període comprès entre els anys 2004 i 2017, on destaca l'escassa presència d'entrades procedents de la Serra Tramuntana, veient municipis com Banyalbufar, Escorca o Mancor de la Vall on no s'ha produït cap entrada. Es pot

observar que les entrades es concentren a la ciutat de Palma i a l'interior de l'illa, destacant especialment l'autopista Ma-13 i l'espai més pròxim a aquesta via. Per tant, hi trobem una concentració de les entrades de l'interior de l'illa en contraposició al menor número d'entrades produïdes des d'àrees costaneres. Aquest fet no el podem relacionar amb una possible concentració de l'òliba al centre de Mallorca, ja que es tracta d'una espècie que s'adapta a qualsevol medi, per tant amb una distribució global dins l'illa, estimant les zones de penyals per a la nidificació. Aquest fet pel qual veiem una major sinistralitat al centre de Mallorca es pot relacionar amb la presència d'infraestructures que suposen un perill per a l'espècie com són les carreteres, les esteses elèctriques o els espais cinegètics.

Discussió

A la discussió, es realitzarn comentaris sobre diferents aspectes estudiats. Aquesta està dividida en dos subapartats: entre les dades de les òlibes entrants ferides i les òlibes entrants mortes.

Entrades de *Tyto alba ferides*

En primer lloc s'ha fet una anàlisi de les entrades d'òlibes ferides al centre.

Es pot observar que l'evolució respecte a les entrades no ha seguit una tendència lineal, sinó que cau destacar dos anys en especial, l'any 2008 i 2009, superant les 100 entrades per any (Fig. 4).

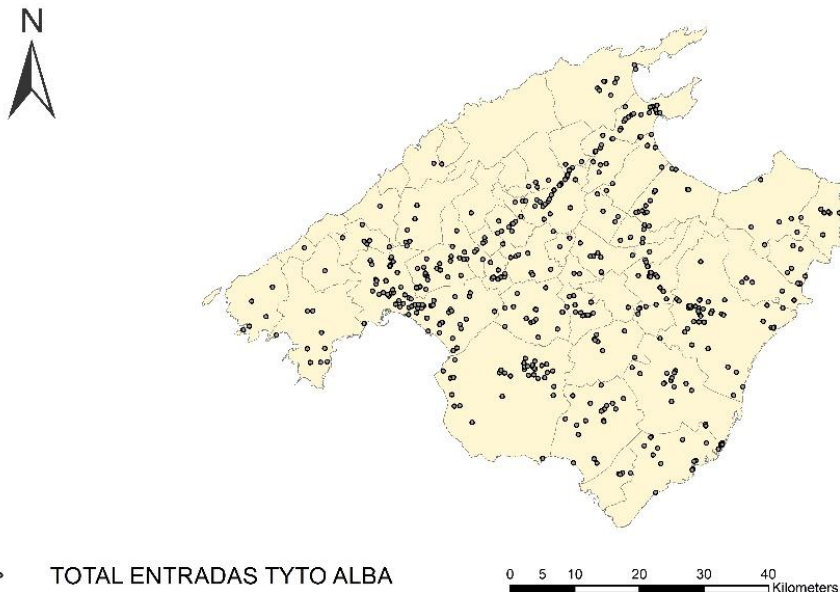


Fig. 3. Total entrades de *Tyto alba* al COFIB (n=523).

Fig. 3. Total entries from *Tyto alba* to the COFIB (n = 523).

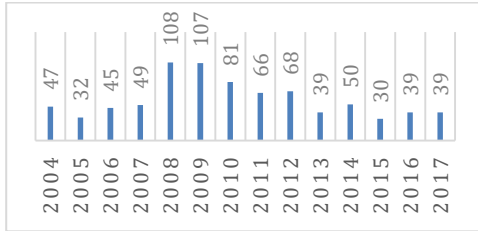


Fig. 4. Evolució de les entrades de *Tyto alba* ferides entre els anys 2004 i 2017.

Fig. 4. Evolution of *Tyto alba* entries wounded between 2004 and 2017.

Pel que fa a les entrades per mesos, veiem que el mes de juny és el que presenta més entrades (Figs. 5 i 6), coincidint amb el mes de major activitat relacionada amb la nidificació de l'espècie, representant el 12% de les entrades totals.

Com es pot observar a la Fig. 6 el major nombre d'entrades es produeixen durant els mesos estiu. Els primers mesos de vida dels nous individus per tant, moment de major inexperiència.

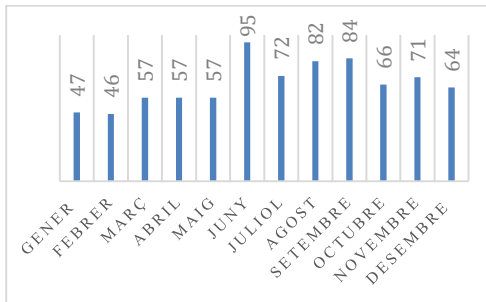


Fig. 5. Entrades de *Tyto alba* ferides per mesos.
Fig. 5. *Tyto alba* entries wounded for months.

A la Fig. 7 es pot observar el percentatge d'òlibes que entraren per sexes, on les femelles representen el 24% i els mascles el 29%. Però quasi la meitat de les entrades amb un 47% es representen com indeterminats, és a dir, polls sobre els quals no es pot determinar encara el sexe en el moment

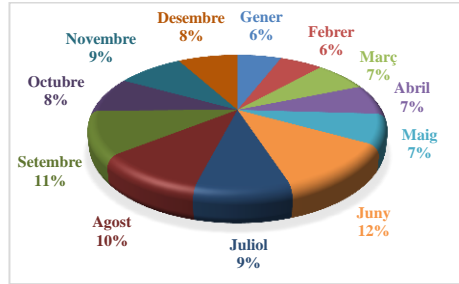


Fig. 6. Percentatge d'entrades de *Tyto alba* ferides per mesos.

Fig. 6. Percentage of *Tyto alba* injuries wounded per month.

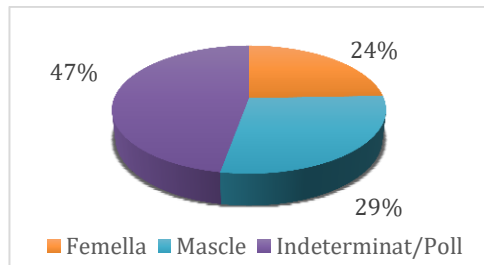


Fig. 7. Entrades per sexes d'òlibes ferides.
Fig. 7. Entries by sex of injured children.

d'entrada, aquest fet es pot relacionar amb la Fig. 16, on s'observa que el major número d'entrades es produeix amb individus en el seu primer any de vida.

Pel que fa a l'anàlisi de les entrades per municipis (Figs. 8 i 9) s'ha de destacar per major número d'entrades: Palma, Manacor, Santa Eugènia, i Lluçmajor. En el cas, de Santa Eugènia destaca, ja que és el municipi on s'ubica el COFIB. Per tant, en aquest municipi sembla que es produeix una major sinistralitat, però no és així, ja que recull aquest major nombre d'entrades, ja que en aquestes xifres és té en compte els polls que han nascut dins el mateix consorci en captivitat, els quals sumen un total 45 polls en el període estudiat.

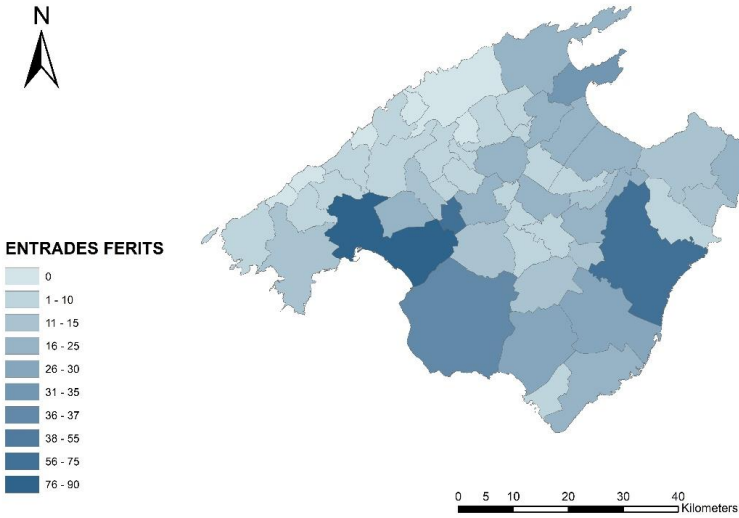


Fig. 8. Total d'entrades de *Tyto alba* ferides per municipis.
Fig. 8. Total Tyto alba entries hurt by municipalities.

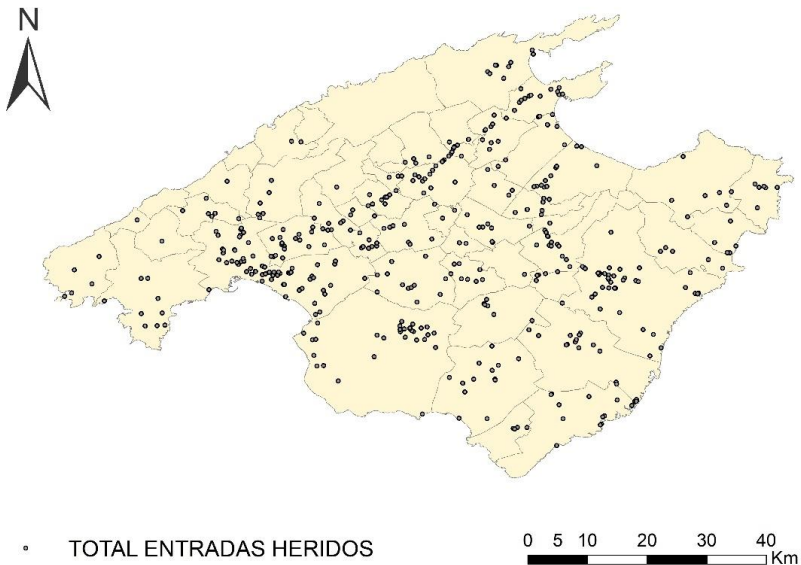


Fig. 9. Entrades de *Tyto alba* ferides amb dades referents a coordenades geolocalitzades.
Fig. 9. Tyto alba wounded entries with data referring to geolocated coordinates.

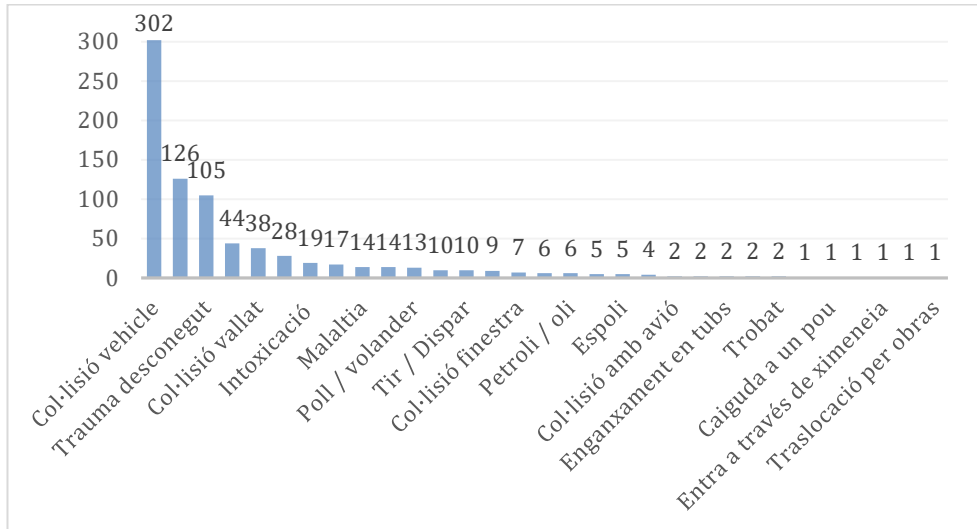


Fig. 10. Causes d'entrada de *Tyto alba* al COFIB.
Fig. 10. Causes of entry of *Tyto alba* to COFIB.

Pel que fa a les causes d'entrada s'ha de dir que aquestes dades no es poden extrapolar a la problemàtica real de l'espècie *Tyto alba*, però si ens serveix com un indicador de les principals problemàtiques que pateix l'espècie (Parpal, 2004).

En primer lloc destaca com el problema més greu per a l'espècie, les col·lisions amb vehicles, representant 302 de les 798 entrades (Fig. 10). Aquesta és una de les causes amb major incidència a nivell global, un exemple n'és l'estudi realitzat a les Illes Canàries, on s'ha observat que a les illes de Fuerteventura i Lanzarote n'és la causa més important, seguidament de l'abandonament de l'agricultura, la destrucció del seu hàbitat, els enverinaments, les molèsties als nius, la caça il·legal, les col·lisions amb esteses elèctriques, o les interaccions amb altres espècies per depredar (Concepción, 2000).

En segon lloc, destaquen les entrades de polls o juvenils, degut a la inexperiència

dels individus. En tercer lloc, els traumes desconeguts, en quart lloc les entrades a edificis i en cinquè lloc, les col·lisions amb tancats.

Parpal (2004) descriu com les quatre principals causes d'entrada d'aus al COFIB els polls, col·lisions desconegudes, les col·lisions amb vehicles i l'abatiment d'espècies protegides per tret. Pel que fa al cas de l'òliba aquestes tres primeres causes efectivament coincideixen com a causes de major entrada per a l'espècie.

Seria interessant observar on s'han produït les col·lisions de vehicles i l'evolució d'aquestes si van en augment o pel contrari, s'està reduint aquesta problemàtica a més d'observar on es produeixen aquestes col·lisions.

Pel que veiem a l'evolució temporal de les col·lisions de vehicles observem que la tendència en aquest període de temps aparentment ha estat a la disminució d'aquest tipus entrada. Encara que cal destacar el període compres entre el 2008 i

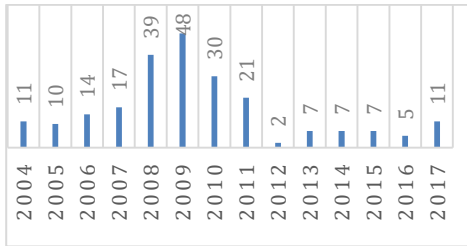


Fig. 11. Evolució de les entrades de *Tyto alba* per col·lisions de vehicles.

Fig. 11. Evolution of entries of *Tyto alba* for car collisions.

el 2011 pel repunt en aquest tipus d'entrada. A més, del repunt sofert en aquest darrer any en 6 entrades, col·locant-se en xifres de l'any 2004 (Fig. 11).

Pel que fa als mesos per entrada, s'observa una disminució durant els mesos de febrer a maig. Amb uns màxims als mesos de gener i desembre amb vint-i-set i trenta entrades respectivament (Fig. 12). Destaquen aquestes dades, degut a la diferència que es produeix amb l'estudi efectuat a les carreteres de Menorca, on els màxims es produeixen als mesos d'estiu i tardor (Roig *et al.*, 2004; 2012; Comas *et al.*, 2004).

A la Fig. 13 es poden veure el mapa de les col·lisions amb vehicles que han afectat *Tyto alba* durant aquests anys. Així, es pot observar que els municipis més afectats són Manacor, Felanitx, Porreres, Lluçmajor, Alcúdia, Sa Pobla, Petra i Santa Margalida.

Com sabem les carreteres estan dissenyades per unir a les persones però pels animals suposa el contrari, els separa, fragmentant les seves poblacions. És a dir, suposen barreres que impedeixen el lliure trànsit de la fauna. A aquesta problemàtica, hem d'afegir que en alguns casos, com és el de l'òliba, les carreteres suposen una atracció, ja que en aquestes hi moren altres animals que poden servir com aliment per a

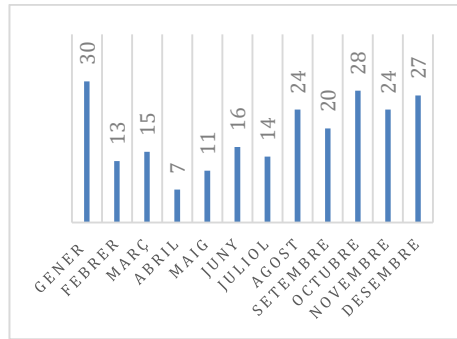


Fig. 12. Evolució de les entrades de *Tyto alba* per col·lisions de vehicles per mesos.

Fig. 12. Evolution of entries of *Tyto alba* car collision per month.

l'espècie. Així l'individu es veu atret a anar a la carretera en la qual moren atropellats pels vehicles que per elles transiten.

Aquesta és una causa difícil d'evitar o d'establir mesures correctores. La proposta més idònia seria reduir la velocitat a les carreteres més conflictives, permetent una frenada menys perillosa tan pel vehicle com per l'òliba en aquest cas, encara que aquesta és una proposta difícil de dur a terme en alguns casos, com és el cas de la carretera en la qual s'han produït més incidents en aquests darrers tretze anys, l'autopista Ma-13, amb una velocitat permesa de 120 km/h.

A la Fig. 14 es pot observar que hi ha dues carreteres que destaquen especialment sobre el total d'incidències, aquestes són l'autopista Ma-13 amb el major nombre de col·lisions de vehicles, seguida de la carretera convencional Ma-3340. La primera d'elles es tracta d'una autopista que uneix la badia de Palma amb la badia d'Alcúdia amb una longitud total de 50 quilòmetres, amb una velocitat permesa de 120 km/h. La segona d'elles amb 4.5 km de longitud connecta Petra amb Santa Margalida, amb una velocitat permesa de 90 km/h.

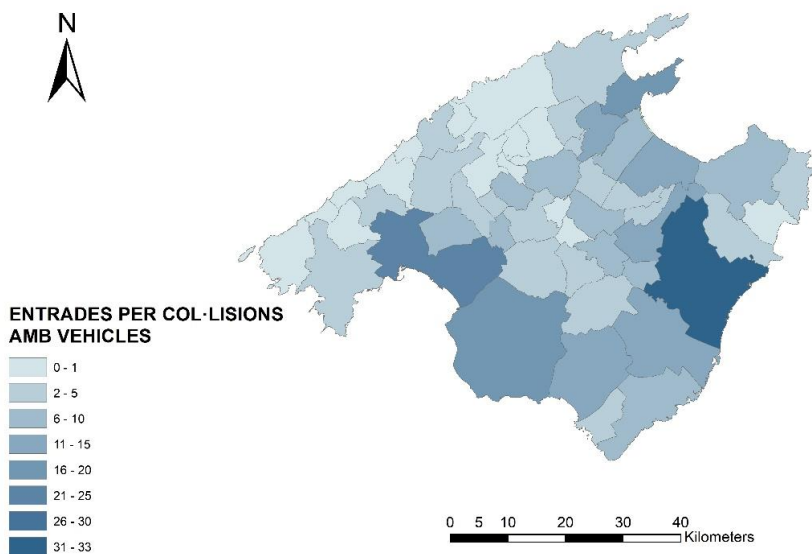


Fig. 13. Entrades de *Tyto alba* per municipis a causa de col·lisions amb vehicles .

Fig. 13. Entries to *Tyto alba* by municipalities due to collisions with vehicles.

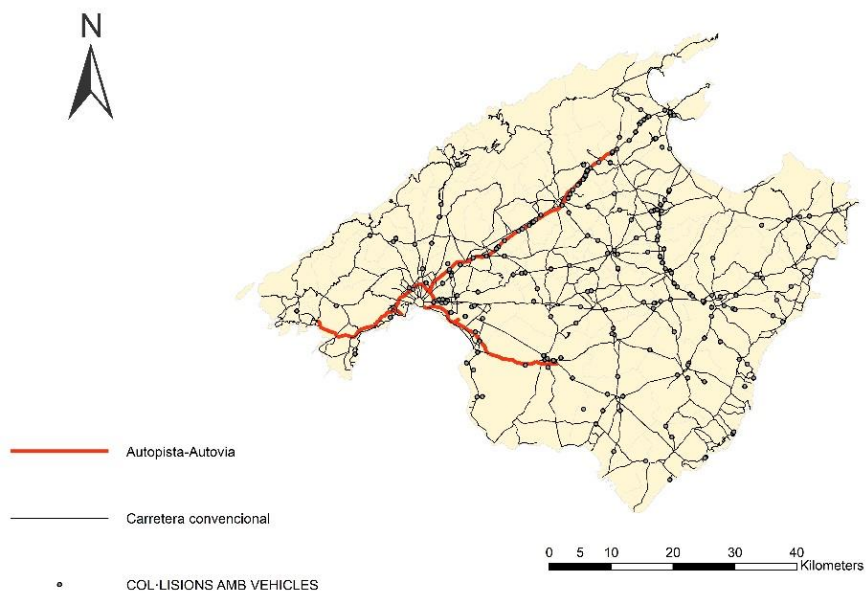


Fig. 14. Entrades de *Tyto alba* a causa de col·lisions amb vehicles.

Fig. 14. *Tyto alba* entries due to collisions with vehicles.

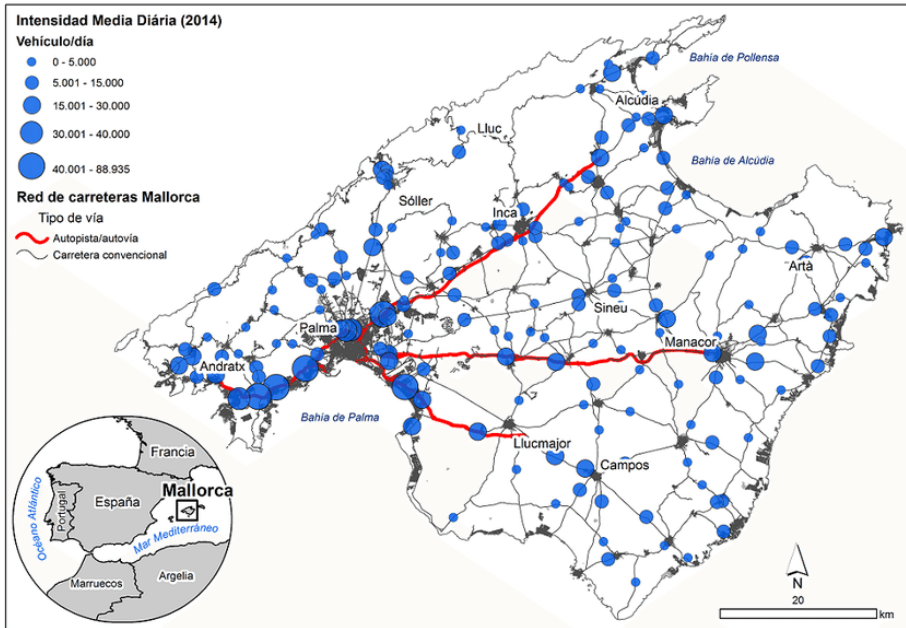


Fig. 15. Intensitat mitjana diària de vehicles al 2014. Segons Rosselló (2016).
Fig. 15. Daily average intensity of vehicles by 2014. According to Rosselló (2016).

Si es compara el mapa de col·lisions de vehicles per municipis i carreteres (Figs. 13 i 14) i el mapa d'intensitat mitjana diària de vehicles (Fig. 15), es pot observar una clara relació entre els municipis amb més incidències i els municipis amb una intensitat diària de vehicles major com són els casos de Manacor, Palma o Alcúdia, els tres municipis amb major nombre de incidències. Encara que s'ha de dir que aquest no és l'únic factor de sinistralitat.

Podem dir que a partir dels resultats observats no es pot dir que les carreteres convencionals són llocs on es produïrien menys incidències. No es podria relacionar el tipus de via amb el nombre d'incidències produïdes a elles. Aquest fet ve més bé lligat normalment a les limitacions de velocitat, la intensitat de trànsit o a la tipologia de trama de la via. Així, podem observar a la fig. 15, on aquelles vies amb

una trama més aviat recta creen una situació més idònia per agafar velocitat, superant la velocitat permesa per la normativa establerta, incrementant així la sinistralitat a aquests trams. Així podem observar vies com el tram de la Ma-15 que va de Artà a Capdepera, o el tram de Ma 34-10 que va de Santa Margalida a Can Picafort.

Com s'ha esmentat, la segona causa de major nombre d'entrades són les cries que cauen del niu o acaben de sortir d'ell a causa de la pressió humana que sofreix l'illa durant els mesos de juny i juliol, moment de major cria, aquest fet es corrobora amb el gràfic d'edat dels individus, on s'observa que les majors entrades són aquelles en què els individus es troben en el primer any de vida o són cries.

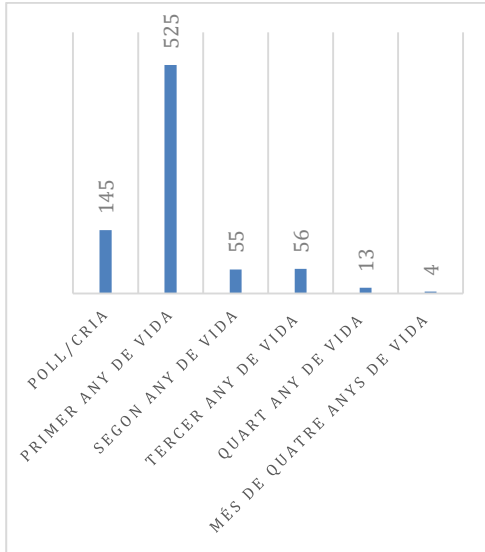


Fig. 16. Entrades de *Tyto alba* per edat.

Fig. 16. Entries to *Tyto alba* by age.

Entre les causes per les quals arriben aquestes cries al COFIB trobem (Parpal, 2004):

- Animals agafats innecessàriament del camp per desconeixement (la majoria).
- Nius a cases i hotels, reformes de cases i edificacions antigues.
- Espolis de nius o tinència il·legal de polls.

Parpal (2004) ja assenyalava la necessitat d'una educació orientada a tots els grups d'edat per poder reduir aquesta problemàtica.

A la Fig. 16 i Fig. 18 una vegada més es corrobora que una de les majors entrades són les de cries o individus en el seu primer any de vida representant el 86% de les entrades, de les quals el major nombre es produeix al juny, com s'ha dit el mes de major nidificació de *Tyto alba*.

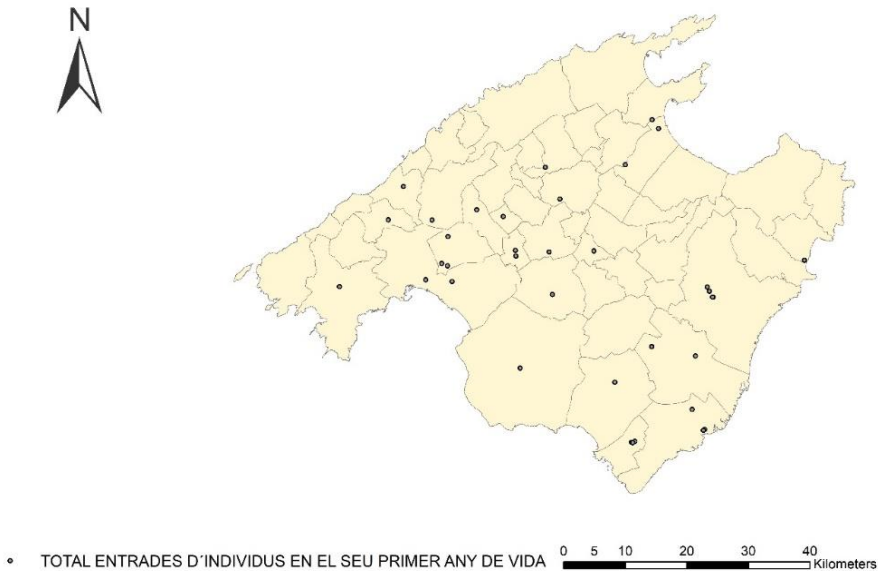


Fig. 17. Entrades de *Tyto alba* en el seu primer any de vida.

Fig. 17. Entries to *Tyto alba* in his first year.

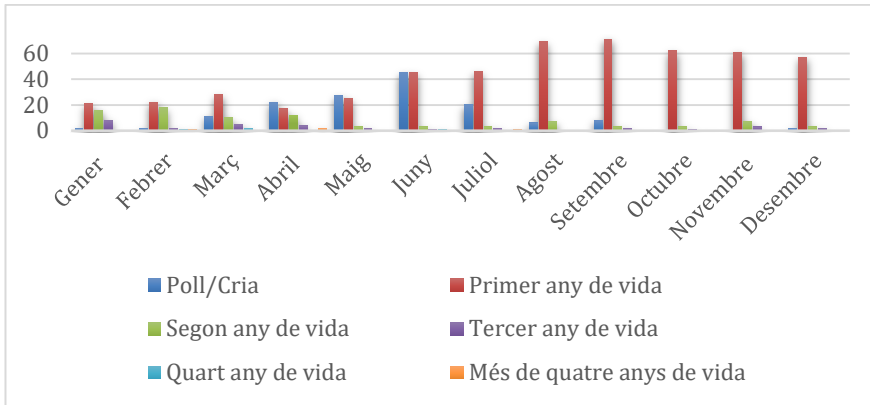


Fig. 18. Relació entre l'època de l'any d'entrada i l'edat de l'individu.

Fig. 18. Relationship between the time of the year of entry and the age of the individual.

Les entrades d'individus per sobre dels quatre anys és insignificant, representant menys de 1% de les entrades, sols quatre individus en un període estudiat de tretze anys.

De les aus que entren al COFIB l'entrada de les quals és catalogada com a trauma desconegut, en representen 105 de les 799 entrades (Fig. 19). Als mesos d'agost i setembre són els més afectats, amb un repunt a destacar al mes de novembre. L'explicació de l'increment als mesos d'estiu es troba en (Parpal, 2004):

- Època amb major nombre de polls, falta d'experiència.
- Augment del trànsit rodat a l'illa i per tant, increment de les col·lisions amb vehicles.
- Errors en la presa de dades.

La resta de mesos de l'any s'atribueix com a causa desconeguda a (Parpal, 2004):

- Causes naturals: durant els dies de vent i boires es produeix un increment de les entrades o arribada de aus migrants.
- Col·lisions més freqüents amb vehicles, fils de telefonia i esteses elèctriques i tancaments amb fil de pues.

Seguidament, de les aus ferides per un dispar, lliga o trampa, seria interessant observar on s'han produït, de manera que si s'han produït en un vedat de caça o pel contrari en un lloc exempt de caça, tractant-se en ambdós casos de caça il·legal. A més, que s'ha de considerar com una causa de vital importància, ja que cada baixa en aquesta espècie té una repercussió molt important per a la població de *Tyto alba* balear. Aquest tipus d'entrada afecta de manera aïllada als municipis de Manacor, Santa Eugènia, Campos, Lluçmajor, Algaida, Pollença, Porreres, Palma i Santa Maria.

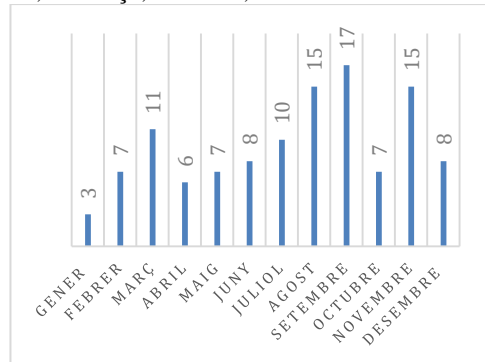


Fig. 19. Entrades per mesos de *Tyto alba* amb un trauma desconegut.

Fig. 19. Monthly entries of owl with an unknown trauma.

Entrada	Causa	Municipi	X	Y	Zones cinegètics
06/04/2004	Lliga / Enganxa	Manacor	3,198582	39,570468	No espai cinegètic
26/06/2004	Llaç / trampa	Santa Eugènia	2,746506	39,613386	No espai cinegètic
13/12/2004	Tir / Dispar	Campos	2,908918	39,472457	Espai cinegètic
10/10/2005	Lliga / Enganxa	Llucmajor	2,921302	39,473297	Espai cinegètic
06/06/2006	Lliga / Enganxa	Llucmajor	2,925966	39,480437	Espai cinegètic
11/12/2007	Tir / Dispar	Algaida	2,849529	39,544812	Espai cinegètic
12/08/2009	Tir / Dispar	Llucmajor	2,790694	39,410764	No espai cinegètic
05/02/2010	Tir / Dispar	Pollença	3,029729	39,886859	No espai cinegètic
19/03/2010	Lliga / Enganxa	Porreres	3,025594	39,510996	No espai cinegètic
26/07/2011	Lliga / Enganxa	Palma	2,701005	39,574786	No espai cinegètic
23/11/2014	Lliga / Enganxa	Algaida	2,887725	39,555817	No espai cinegètic
01/02/2015	Lliga / Enganxa	Manacor	3,370805	39,580759	Espai cinegètic
22/09/2015	Tir / Dispar	Santa Maria del Camí	2,767561	39,640116	Espai cinegètic

Taula 1. Entrades per dispar, lliga o trampa.

Table 1. Entrances to dispar, lliga or trap.

A la Taula 1 es pot comprovar que dels tretze casos, en sis ocasions les entrades s'han produït en espais cinegètics, de les quals hi trobem tres disparats i dues lligues o enganxa. Per tant, no podem relacionar que la caça furtiva amb els espais cinegètics, sinó que aquells individus que duen a terme aquestes pràctiques, ho fan a qualsevol lloc, independentment dels vedats de caça.

Aquestes entrades al COFIB, suposen una infracció de la Llei 3/2013, de 17 de juliol, de modificació de la Llei 6/2006, de 12 d'abril, balear de caça i pesca fluvial, i modificada per la Llei 6/2007, de 27 de desembre, de mesures tributàries i economicoadministratives. Ja que s'incompleix la prohibició de caçar o destruir espècies protegides no amenaçades, observada com a infracció greu a l'article 74. En el cas de la caça en llocs no cinegètics s'està incomplint l'article 74, el qual prohibeix caçar o entrar amb armes o mitjans disposats per a la caça a un terreny

no cinegètic o un terreny cinegètic sense tenir l'autorització del titular (Bolletí Oficial de les Illes Balears núm. 106, 2013).

D'igual forma s'ha de dir que la captivitat d'espècies protegides com és *Tyto alba* suposa una infracció de la llei. En el període estudiat s'han produït sis entrades d'òlibes decomissades per restar en captivitat. Motiu pel qual s'infringeix l'article 3 de la Llei 1/1992, de 8 d'abril, de Protecció dels Animals que viuen a l'entorn humà, sobre la possessió, exhibició, compravenda, cessió, circulació, donació o qualsevol altra forma de transmissió d'espècies protegides pels convenis internacionals subscrits per l'Estat sense els corresponents permisos d'importació, expedits per les autoritats designades pel Govern de l'Estat per al compliment del que disposen els esmentats convenis (BOCAIB núm. 58, 1992).

Aquestes dues darreres causes d'entrada, sense dubte, s'han de considerar com una de les més importants degut a que

són les úniques causes realment intencionades.

Entrades de *Tyto alba* mortes

A la Fig. 22 es pot veure l’anàlisi de l’evolució de la mortalitat d’òlibes amb dades del COFIB. Podem observar que en el període estudiat el nombre d’òlibes trobades mortes ha oscil·lat any rera any (Figs. 20 i 21).

Aquestes dades no representen la mortalitat real de l’espècie a l’illa de Mallorca, si no sols constitueixen aquelles de les quals el COFIB ha tingut constància de la seva troballa.

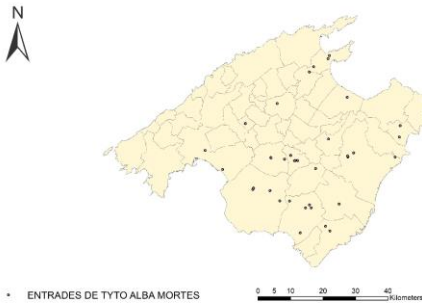


Fig. 20. Entrades de *Tyto alba* mortes.
Fig. 20. Entries by *Tyto alba* dead.

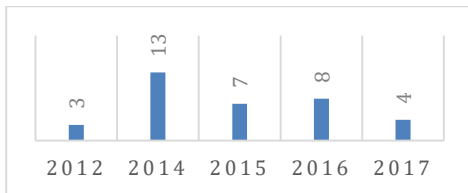


Fig. 21. Evolució de la mortalitat en el període comprès entre els anys 2012 i 2017.
Fig. 21. Evolution of mortality in the period between 2012 and 2017.

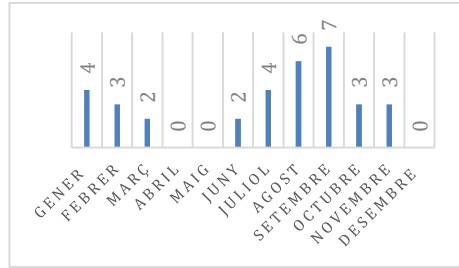


Fig. 22. Mortalitat per mesos de troballa.
Fig. 22. Mortality per months of finding.

Pel que fa als mesos en què moren aquests individus, s’observa que els mesos d’estiu a l’igual que els individus ferits són aquells que hi ha un major nombre de troballes, a causa de l’increment de l’activitat biològica de l’espècie (Fig. 22).

Dels municipis en els quals hi ha hagut troballes d’òlibes mortes, destaca Campos, però de manera molt puntual, seguit de Llucmajor i Alcúdia amb quatre entrades, Algaida, Manacor, Montuïri, Son Servera, Vilafranca de Bonany, Santanyí, Palma, Petra, Inca amb dues entrades, i finalment, Felanitx i Consell amb una entrada cadascun (Fig. 23).

Sols hi ha hagut troballes a quinze municipis de l’illa de Mallorca, els quals no responen a cap regió o comarca en concret.

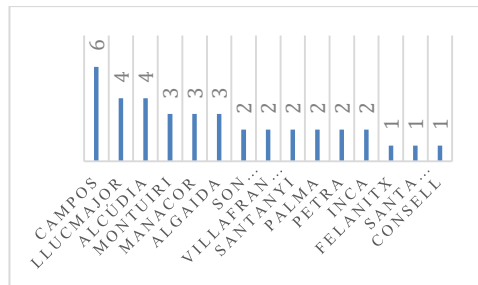


Fig. 23. Entrades de *Tyto alba* mortes per municipi.
Fig. 23. Entries *Tyto alba* dead by municipality.

Conclusions

Un cop acabada l'anàlisi sobre les entrades de *Tyto alba* al COFIB podem concloure que efectivament es pot corroborar la disminució de població d'aquest rapinyaire, si equiparem una disminució de les entrades, amb una disminució de la població. Però aquestes no són dades perfectament equiparables, ja que les dades estudiades sols ens permeten tenir una petita orientació de la situació de l'espècie a l'illa de Mallorca.

S'ha de destacar quatre principals municipis on el nombre d'entrades destaca de manera singular, aquests són Palma, Lluçmajor, Manacor i Santa Eugènia en el cas de les òlibes entrants ferides, mentre que les òlibes entrants mortes, destaquen tres distints municipis Campos, Alcúdia i Lluçmajor. Pel que fa a les causes d'entrada destaquen aquelles que presenten un major nombre de casos, com serien les col·lisions amb vehicles que sense dubte suposa la causa amb més afecció per a l'espècie amb un total de 229 entrades, per tant, representa la major problemàtica. Els polls representen una de les majors entrades a causa de la inexperiència dels individus. A més, de les entrades per traumes desconeguts que representen el 14 % del total d'entrades. I els individus trobats en captivitat o els individus disparats, considerades d'importància, ja que són causes directament antròpiques. La resta d'entrades s'haurien produït de manera aïllada per diferents causes.

Vistes quines són les principals amenaces per a l'espècie i tenint en compte l'actual disminució de la població, seria fonamental l'establiment d'unes mesures correctores per tal de dur a terme una sèrie d'actuacions per disminuir el nombre d'òlibes ferides per causes antròpiques.

En primer lloc, seria convenient dur a terme unes campanyes de conscienciació de la població en tots els grups d'edat sobre la problemàtica estudiada de manera més eficaç, com ja assenyalava Parpal (2004). En algunes ocasions s'extreuen cries de la natura per desconeixement, per tal de disminuir aquestes pràctiques, s'hauria d'informar d'aquest fet d'entre altres a la població.

S'ha observat que la majoria de les causes d'entrada es troben relacionades amb les infraestructures antròpiques, per tant, s'haurien d'adaptar aquestes, de manera que creïn el menor impacte possible sobre la fauna.

Pel que fa a les òlibes entrants per una col·lisió de vehicle, com ja s'ha mencionat anteriorment es podria implantar unes noves normatives de circulació viària, amb restriccions en la velocitat permessa en alguns dels trams més conflictives. Però segurament, aquesta no és una mesura molt eficaç, ja que aquestes normatives en moltes ocasions no es respecten. Per tant, s'haurien d'estudiar altres alternatives.

I, finalment, pel que fa a les òlibes entrants per un tir o algun atac directament sobre l'individu, s'haurien d'imposar multes o condemnes més restrictives. Ja que encara que es disposa d'una normativa per aquest tipus de pràctiques en algunes ocasions no són respectades.

Aquestes són algunes de les possibles mesures amb les quals es podria arribar a disminuir les problemàtiques per a l'espècie, però segurament aquest tipus de d'entrades seguiran produint-se a causa de la ignorància dels humans o la impossibilitat d'evitar-ho en moltes ocasions.

Agraïments

Agraïm a tots els membres del COFIB; especialment a Lluís Parpal i a Jéssica Solà; la recopilació i sessió de les dades de l'espècie *Tyto alba*, sense les quals no hagués estat possible l'elaboració d'aquest treball.

Les dades provenen del Registre del COFIB - Servei de Protecció d'Espècies (Conselleria de Medi Ambient, Agricultura i Pesca, Govern de les Illes Balears), a ells el nostre més sincer agraïment.

Al Dr. Jorge Lorenzo Lacruz pels seus consells. I a tots els familiars i amics pel seu suport moral.

Referències

- Adrover, J., Artigues, C., Carrasco, G., Fiol, C., Lladó, X., Martínez, J. L., Mas, R., Muñoz, A., Parpal, L. i Suárez, M. 2010. Atlas dels aucells nidificants de Mallorca i Cabrera. *GOB*.
- Comas, E., Roig-Munar, F. X., Gañán, M., Vila, A. i Cots, R. 2004. Estimació de la taxa de mortalitat de fauna a les carreteres de Menorca. In: Pons, G.X. (edit.) IV Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears, Soc. Hist. Nat. Balears, 114-116.
- Concepción, D. 2000. Distribución, estado de conservación y propuestas de gestión de nueve especies de vertebrados en la Isla de Lanzarote y sus islotes. *Gemelan S.L.* Informe inédito para Viceconsejería de Medio Ambiente, Gobierno de Canarias.
- Consell de Mallorca. Visor mòbil Espais cinegètics [en línia]. [ref. de 15 de maig 2018]. Disponible en Web: https://www.conselldemallorca.net/sit/espais_cinegetics/
- Conselleria de Medi Ambient. 2006. *Libro Rojo de Vertebrados de las Baleares*. (3ª edició). Documents tècnics de Conservació. Govern de les Illes Balears
- Cramp, S. 1985. Manual de aves de Europa, Medio Oriente y África del Norte. Vol. IV. Prensa de la Universidad de Oxford, Oxford.
- De Pablo, F. 2000. Alimentación de la Lechuza Común (*Tyto alba*) en Menorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 43: 15-26.
- Hornung, J. Distribución del Búho y lechuza ibéricas” [en línia]. Owls Worlds. [ref. de 18 de maig 2018]. Disponible en Web: <https://www.owlworlds.com/es/distribucion-del-buho-y-lechuza/>
- Llei 1/1992 de 8 d'abril, de protecció dels animals que viuen a l'entorn humà. (BOCAIB núm. 58, de 14 de maig de 1992).
- Llei 3/2013, de 17 de juliol, de modificació de la Llei 6/2006, de 12 d'abril, balear de caça i pesca fluvial, i modificada per la Llei 6/2007, de 27 de desembre, de mesures tributàries i economicoadministratives. (BOIB núm. 106, de 30 de juliol de 2013).
- Madroño, A., González, C. i Atienza, J.C. (edit.) 2004. Libro Rojo de Aves de España. Ministerio de Medio Ambiente, Sociedad Española de Ornitología. 452 pp.
- Martínez, J. A., Martínez, J. E., Zuberogoita, I., García, J. T., Carbonell, R., De Lucas, M. i Díaz, M. 2003. La evaluación de impacto ambiental sobre las poblaciones de aves rapaces: problemas de ejecución y posibles soluciones. *Ardeola*, 50 (1), 85-102.
- Monserrat, B. i Pons, G.X. 2017. Anàlisi de les causes accidentals de mortalitat de rapinyaires a Mallorca des del 2004 al 2016. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 60: 149-169.
- Nores, A. i Gutiérrez, M. 1986. Nidificación de *Tyto alba* en Córdoba, Argentina. *Hornero* 12(4): 242-249.
- Parpal, L. 2004. Causes d'entrada d'aus al centre de recuperació de fauna silvestre del COFIB 2003-04. *Anuari ornitològic de les Balears*, 19, 79-98.
- Roig-Munar, F. X., Comas, E., Vila, A. i Gañán, M. 2004. Estimació de les espècies més directament afectades per la circulació rodada a l'illa de Menorca. In: Pons, G.X. (edit.) IV Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears, Soc. Hist. Nat. Balears, 112-113.
- Roig-Munar, F.X., Pons, G.X. i Comas Lamarca, E. 2012. Anàlisi de la mortalitat de

vertebrats a les carreteres de Menorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 55: 75-98.

Rosselló, R. 2016. Fragmentación de hábitats protegidos por infraestructuras viarias de transporte en Mallorca: evaluación, diagnóstico y propuestas de gestión. Treball de final de grau Universitat de les Illes Balears.

Seo BirdLife. Lechuza común, guía de Aves [en línea].2018. [ref. de 12 de maig 2018]. Disponible en Web: <https://www.seo.org/ave/lechuza-comun/>

Universidad Politécnica de Madrid. Montes, Forestal y del Medio Natural, *Tyto alba*, Guía interactiva de Aves ibéricas [en línea]. [ref. de 18 de maig 2018]. Disponible en Web: <http://www2.montes.upm.es/Dptos/dsrn/aplicaciones/giai/archive.php?q=8e1edf411f8>