

Anàlisi de les causes accidentals de mortalitat de rapinyaires a Mallorca des del 2004 al 2016

Bernat MONSERRAT i Guillem X. PONS

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

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. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

Al present treball s'avaluen les entrades de rapinyaires al COFIB (Consorci per a la Recuperació de la Fauna de les Illes Balears) en el període 2004/2016. Les dades recopilades de tots els rapinyaires ferits o morts durant aquest període en dona una mostra significativa amb l'afectació de 4.603 individus. Així, s'analitzen les set principals causes d'entrada: atropellaments; electrocucions/impactes amb esteses elèctriques; tirotejats; enverinats; trampejats; molèsties als nius i confiscats (rapinyaires que es tenien en captivitat de manera il·legal). De cada una d'aquestes causes d'entrada s'analitzen les espècies que han estat més afectades, els municipis on se n'han trobat més i si el fenomen va a l'alça o a la baixa al llarg del temps. Es pretén determinar els principals factors que delimiten el correcte desenvolupament d'aquestes espècies d'aus.

Paraules clau: rapinyaires, mortalitat, infraestructures humanes, conservació de la biodiversitat, Mallorca.

ANALYSIS OF THE ACCIDENTAL CAUSES OF MORTALITY OF RAPTORS IN MALLORCA FROM 2004 TO 2016. The present work evaluates the entries of raptors to the COFIB (Consortium for the Recovery of the Fauna of the Balearic Islands) in the period 2004/2016. The data collected from all the injured or killed raptors during this period gives a significant sample with the involvement of 4603 individuals. Thus, the seven main causes of entry are analyzed: runoffs; electrocutions / impacts with electrical extensions; shot; poisoned; trampled; annoyances to the nests and confiscated (birds of prey that were captivated illegally). Each of these causes of entry analyzes the most affected species, the municipalities where they have been found most and if the phenomenon is rising or falling over time. It is intended to determine the main factors that delimit the correct development of these bird species.

Keywords: raptors, mortality, human infrastructure, conservation of biodiversity, Mallorca.

Bernat MONSERRAT i Guillem X. PONS, Departament de Geografia, Universitat de les Illes Balears, Carretera de Valldemossa km 7,5; 07122 Palma de Mallorca. GXP grup de recerca BIOGEOMED, e-mail: guillemx.pons@uib.es

Recepció del manuscrit: 2-nov-17; revisió acceptada: 30-des-17.

Introducció

Els rapinyaires, tant diürns com nocturns, han estat un grup d'aus molt perseguit durant la història. Segons Márquez (2015) la principal causa de

conflicte entre home i rapinyaire es deu a la pèrdua que suposa l'atac d'aquestes espècies a preses amb valor econòmic, com és el cas d'espècies cinegètiques i de la ramaderia.

Fins a la dècada dels 60 la persecució d'aquestes espècies era completament lliure i inclús l'administració donava recompenses per a capturar o matar rapinyaires i depredadors en general. Aquesta pràctica no es va regular fins al 23 de juliol de 1966 quan es va publicar al Bolletí Oficial de l'Estat la llei que establia la protecció legal de tots els rapinyaires. Des del punt de vista històric Rosselló i Bover (2016) donen una relació d'espècies considerades nocives entre les quals es trobaven els rapinyaires.

Actualment el nombre de rapinyaires morts per l'home de manera intencionada ha passat a un segon pla ja que, malgrat se segueixen trobant casos de rapinyaires enverinats o ferits per un tret d'escopeta, les principals causes de mort es troben vinculades a les infraestructures humanes. Segons Parpal (2004), les principals causes d'entrades d'aus al COFIB (Consorti per a la Recuperació de la Fauna de les Illes Balears) entre el 2003-2004 segueixen el següent ordre: extracció de polls volanders de la natura, trauma o col·lisió desconeguda, atropellament o col·lisió amb vehicle i abatiment il·legal per tret d'espècies protegides. Des del 2004 al 2016 hi ha una mitjana de 355 rapinyaires morts a l'any per causa no natural a l'illa de Mallorca.

La dificultat dels rapinyaires i depredadors en general, per fer créixer les seves poblacions, agreujat per la quantitat d'individus que moren cada any per causes no naturals pot acabar derivant en desequilibris dins els diferents ecosistemes de Mallorca. La principal funció ecològica dels predadors es controlar les poblacions de preses per tal de que no sobrepassin la capacitat de càrrega d'un determinat indret. A més tenen altres funcions més específiques sobre les poblacions de preses.

Segons Márquez (2015), les funcions són les següents:

Reducció de la competència interespecífica de les poblacions de preses, ja que en reduir el nombre d'individus la competència entre ells disminueix.

Els predadors eliminen preferentment animals vells o malalts, per la major facilitat de capturar-los respecte als animals sans. Aquest fet contribueix a mantenir les poblacions de preses en bona salut, reduint la propagació de malalties.

Limiten que les poblacions de preses superin la capacitat de càrrega del medi evitant la sobre explotació dels recursos naturals que sustenten el propi ecosistema.

Regulació interespecífica entre els depredadors ja que els coneguts com a grans depredadors regulen les poblacions de depredadors més petits.

La major depredació exercida sobre aquelles espècies de preses en menors avantatges competitives, fent disminuir o eliminant aquestes espècies acaba reduint la complexitat dels ecosistemes.

A una escala temporal més àmplia la depredació és un dels principals motors evolutius, tant per les preses com per als depredadors.

Objectius

L'objectiu del present treball és determinar les principals causes de mort de rapinyaires a l'illa de Mallorca, vinculades a les accions i infraestructures humanes per tal de determinar quines són les que afecten més negativament a aquest grup d'aus. A més s'analitzaran quins són els municipis més afectats per cada tipus de problemàtica, quines espècies es troben més afectades per cada fenomen i si el nombre de casos ha augmentat o disminuït al llarg dels anys. Mitjançant l'anàlisi d'aquests factors es

determinaran les principals causes humanes que impedeixen el correcte desenvolupament de les poblacions de rapinyaires i els municipis on tenen més dificultat per conviure amb les infraestructures humanes o on encara són molt perseguits.

Metodologia

En aquest treball s'analitzaran les següents 7 causes de mort o impediment de desenvolupament de les funcions vitals de rapinyaires: electrocució i impactes contra esteses elèctriques, trets, enverinament/intoxicació, trampejat, col·lisió amb un vehicle, molèsties al niu i confiscats. S'ha de tenir en compte que un rapinyaire criat en captivitat o mantingut en captivitat durant un llarg període de temps tindrà moltes dificultats o serà gairebé impossible que s'adapti a la natura ja que perd en bona part l'instint de supervivència.

A la Taula 1 es pot observar la llista de les espècies de rapinyaires que s'estudien ja que en el període de temps analitzat hi ha algunes espècies de les quals no se n'ha trobat cap exemplar ferit o mort. Totes les espècies estudiades es troben protegides per un dels decrets 75/2005 o 139/2011.

Per complir l'objectiu proposat s'utilitzen les dades proporcionades pel COFIB, en les quals es troben recollides totes les entrades d'aus al centre de recuperació des del 2004 fins al 2016. Les dades es troben classificades segons el municipi on es va localitzar l'individu, el dia en que el van trobar, a quina espècie correspon, la causa de la seva ferida o mort i, en cas de que només es trobàs ferit, si s'ha recuperat o no. Malgrat el nombre de rapinyaires morts, en realitat és molt més elevat al que mostren les dades. Les dades recopilades de tots els rapinyaires ferits o morts durant aquest període en dona una

mostra significativa amb l'afectació de 4603 individus.

El protocol per a recollir els individus i per tant per a la creació de la base de dades que du a terme el COFIB és el següent (Parpal, 2004): hi ha un equip disponible 24h al dia i durant els 365 dies a l'any encarregat de rebre les notificacions de particulars que localitzen un animal ferit. Seguidament es procedeix a la recollida dels animals, en cas de recollir-lo mort se li practica l'autòpsia per determinar-ne la causa; si l'animal es troba ferit s'intenta curar-lo i posar-lo en llibertat el més aviat possible. Una vegada recollit l'animal s'emplena la fitxa descrita anteriorment.

Per tractar les dades s'han elegit les 7 causes més habituals de ferida o mort no naturals de rapinyaires; algunes de les quals ja comentades com a causes molt problemàtiques (Parpal, 2004). Les causes són: electrocució/impacte amb esteses elèctriques, col·lisió amb un vehicle, enverinament/intoxicació, molèsties al niu, tret, trampejat i individus confiscats els quals es mantien en captivitat.

De cada una d'aquestes 7 causes de mort, ferida o el fet de mantenir l'individu en captivitat, s'analitzen les espècies més afectades, els municipis més afectats i si aquest fenomen ha anat a l'alça o a la baixa durant els anys.

Es posarà un èmfasis especial en aquelles espècies més amenaçades, segons la llista vermella d'espècies en perill; ja que la pèrdua de pocs individus pot tenir conseqüències nefastes per a les poblacions de Mallorca ja molt malmeses. Aquestes espècies són: el milà reial (*Milvus milvus*), l'Àguila peixetera (*Pandion haliaetus*), el Voltor negre (*Aegypius monachus*) i l'Arpella cendrosa (*Circus pygargus*). Per altra banda, les espècies amb més individus

Taula 1. Rapinyaires estudiats, grau de protecció i si són nidificants a Mallorca; les creus de color blau mostren les espècies nidificants a Mallorca. A partir de Mayol *et al.* (2006) el catàleg d'espècies amenaçades de les illes Balears del govern Balear i Adrover *et al.* (2010).

Table 1. Raptors studied, degree of protection and if they are nesting in Mallorca; The crosses of blue color show the nesting species in Mallorca. From the list of Mayol *et al.* (2006) the catalog of endangered species of the Balearic Islands of the Balearic Government and Adrover *et al.* (2010).

Família	Nom científic	Nom comú	Presenta en el treball	En perill d'extinció	Vulnerable	Protecció especial
Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Àguila peixatera	X		X	
Accipitridae	<i>Pernis apivorus</i>	Aligot vesper	X			X
	<i>Milvus milvus</i>	Milà reial	X	X		
	<i>Milvus migrans</i>	Milà negre	X			X
	<i>Haliaetus albicilla</i>	Àguila marina				
	<i>Neophron percnopterus</i>	Miloca			X	
	<i>Gyps fulvus</i>	Voltor lleonat	X			X
	<i>Aegypius monachus</i>	Voltor negre	X		X	
	<i>Circus gallicus</i>	Àguila marcenca				X
	<i>Circus aeruginosus</i>	Arpella	X			X
	<i>Circus cyaneus</i>	Arpella pàl·lida	X			X
	<i>Circus macrourus</i>	Arpella russa				
	<i>Circus pygargus</i>	Arpella cendrosa			X	
	<i>Accipiter nisus</i>	Esparver	X			X
	<i>Buteo buteo</i>	Aligot	X			X
	<i>Buteo rufinus</i>	Aligot rogenic				
	<i>Aquila pomarina</i>	Àguila pomerània				
	<i>Aquila chrysaetos</i>	Àguila reial	X			X
	<i>Hieraaetus fasciatus</i>	Àguila cuabarrada			X	
	<i>Hieraaetus pennatus</i>	Àguila calçada	X			X
Falconidae	<i>Falco naumanni</i>	Xoriguer petit				
	<i>Falco tinnunculus</i>	Xoriguer	X			X
	<i>Falco vespertinus</i>	Xoriguer cama-roig	X			X
	<i>Falco eleonora</i>	Falcó marí	X			X
	<i>Falco columbarius</i>	Esmerla	X			X
	<i>Falco subbuteo</i>	Falconet	X			X
	<i>Falco biarmicus</i>	Falcó llaner				
	<i>Falco cherrug</i>	Falcó sacre				
	<i>Falco rusticolus</i>	Grifó				
	<i>Falco peregrinus</i>	Falcó	X			X
Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Òliba	X			X
Strigidae	<i>Otus scops</i>	Mussol	X			X
	<i>Athene noctua</i>	Miula				
	<i>Asio otus</i>	Mussol banyut	X			X
	<i>Asio flammeus</i>	Mussol emigrant	X			X

recollits són: el xoriguer (*Falco tinnunculus*), amb 1839 individus trobats, el mussol (*Otus scops*), amb 903 individus trobats i l'òliba (*Tyto alba*) amb 757 individus representen el 75,7% del total dels individus trobats pel COFIB.

Un element a contemplar a l'hora de tractar les dades cedides pel COFIB fa referència a l'hàbitat ocupat per cada espècie i els seus costums. Ja que per exemple el xoriguer (*Falco tinnunculus*) és una espècie molt habitual a hàbitats antròpics, tant a l'hora de nidificar com d'alimentar-se.

Això provoca que sigui una espècie amb una elevada taxa de mortalitat vinculada a infraestructures humanes i a més la densitat de població d'aquestes zones fa que se'n trobin més de morts. No passa el mateix amb el Voltor negre (*Aegypius monachus*). Aquesta espècie habita i nidifica per territoris més abruptes, la Serra de Tramuntana, i per tant amb menys infraestructures però a la vegada és més difícil que algú en trobi de morts o ferits.

S'ha de remarcar que no s'han tengut en compte les morts per col·lisió amb avions (6 Milanés el 2017 i un Voltor negre el 2016 a l'aeroport de Palma).

Àmbit d'estudi i estat de la qüestió

El grau de conservació de les espècies es pot mesurar mitjançant les llistes vermelles d'espècies en perill que elabora cada comunitat autònoma, per tal de tenir un coneixement de la situació de les espècies del seu territori. En l'àmbit Balear o regula el Decret 75/2005, de 8 de juliol. Pel qual es crea el catàleg Balear d'espècies amenaçades i d'especial protecció, de les àrees biològiques crítiques i el consell assessor de fauna i flora de les Illes Balears. En aquesta llista es classifiquen les espècies

depenent de la població i per tant de la vulnerabilitat i fragilitat de cada espècie. Per determinar el grau de perill en que es troben les espècies la Llei 42/2007, de 13 de desembre estableix una sèrie de categories per tal de que cada comunitat autònoma elabori la seva llista vermella d'espècies en perill. Les categories són les següents:

En perill d'extinció: quan la supervivència de la espècie es poc probable a curt termini.

Sensibles a l'alteració de l'hàbitat: malgrat el tàxon no estigui en perill d'extinció imminent, s'enfronta al risc de desaparèixer a mitjan termini, a causa de les amenaces que pateix el seu hàbitat.

Vulnerables: sense estar en perill d'extinció s'enfronten a un risc de desaparició a la natura a mitjan termini.

D'interès especial: sense complir els criteris anteriors, presenten un valor particular pel seu interès específic, ecològic, cultural o per la seva singularitat.

A la taula 1 es poden observar en quina categoria es troben classificats els rapinyaires estudiats en el present treball; el milà reial (*Milvus milvus*) es l'únic que es troba en la categoria de perill d'extinció. L'Àguila peixetera (*Pandion haliaetus*), el Voltor negre (*Aegypius monachus*) i l'Arpella cendrosa (*Circus pygargus*) es troben en la categoria vulnerables. La resta de rapinyaires estudiats es troben catalogats com a espècies d'interès especial.

Les causes que han provocat que aquestes espècies es trobin en aquesta situació tan desfavorable són molt diverses i normalment solen ser fruit de més d'un factor. Malgrat tot, el més important és la destrucció del seu hàbitat provocat pels canvis en l'ús del sòl del les Illes Balears. Les pertorbacions dels hàbitats menys visibles com puguin ser l'excessiva freqüentació humana d'un indret ja sigui

caminant o amb vehicles són una causa d'alteració o pertorbació de l'hàbitat, sobre tot en els períodes de nidificació. Aquests factors són difícils de quantificar i per tant d'estudiar.

Per altra banda, hi ha tota una sèrie de pràctiques i infraestructures desfavorables per les espècies de rapinyaires les quals tenen uns efectes negatius sobre les poblacions molt més evidents. Aquestes seran el tema principal d'estudi d'aquest treball. Alguns exemples són l'enverinament, la intoxicació, les trampes, els trets a rapinyaires, les esteses elèctriques, els atropellaments per vehicles, les molèsties a nius i la captura de rapinyaires per tenir-los en captivitat.

L'administració pública ha anat redactant una sèrie de lleis per a tal d'intentar una recuperació de les poblacions d'aus protegides. Aquestes normatives dins de l'àmbit Balear són:

La Llei Balear de caça (6/2006 de 12 d'abril) a l'article 73 es classifiquen com a infraccions molt greus: 1- La caça o destruir espècies amenaçades. 2- La utilització d'esquers enverinats en un vedat de caça de manera que puguin ocasionar la mort d'espècies catalogades com amenaçades. 3- Caçar amb mitjans o procediments prohibits reglamentàriament per a la captura d'animals de caça pel seu caràcter massiu o no selectiu

El Real Decret 1432/2008, de 29 d'agost, pel qual s'estableixen mesures per a la protecció de les aus contra les col·lisions i les electrocucions en línies elèctriques d'alta tensió. Les mesures per evitar l'electrocució seran d'aplicació obligatòria, mentre que les mesures per evitar les col·lisions seran voluntàries per a cada comunitat autònoma.

L'àmbit d'aplicació d'aquestes mesures es du a terme únicament a les zones catalogades com a ZEPA, zones on

s'apliquin plans de recuperació i conservació d'aus i zones d'alimentació, reproducció, dispersió i concentració d'aus, sempre i quan aquestes espècies es trobin incloses en el catàleg Espanyol d'espècies amenaçades o en els catàlegs autonòmics.

La Llei 1/1992 de 8 d'abril de protecció dels animals que viuen a l'entorn humà prohibeix a l'article 3: "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, expeditos per les autoritats designades pel Govern de l'Estat per al compliment del que disposen els esmentats convenis."

La Llei 42/2007, de 13 de desembre, del Patrimoni Natural i de la Biodiversitat. Aquesta llei de caràcter general estableix el regim jurídic bàsic de la conservació, us sostenible, millora i restauració del patrimoni natural i de la biodiversitat.

El Decret 75/2005, de 8 de juliol, pel qual es crea el catàleg Balear d'espècies amenaçades i d'especial protecció, de les àrees biològiques crítiques i el consell assessor de fauna i flora de les Illes Balears.

Mitjançant aquest catàleg es dona a conèixer el grau de protecció de les espècies, segons les categories establertes a la ja derogada Llei 4/1989, de 27 de març. Les categories són: en perill d'extinció; sensibles a l'alteració del seu hàbitat; vulnerables i d'interès especial. D'aquesta manera és pretén assegurar un estat de conservació favorable de les espècies.

Resultats

Electrocució i impacte dels rapinyaires amb les esteses elèctriques

La necessitat d'haver d'abastir el territori d'electricitat suposa la construcció

de moltes esteses elèctriques que van connectant els diferents nuclis urbans entre ells així com molts d'habitatges en sòl rústic.

La forta urbanització que ha sofert l'illa de Mallorca ha estat paral·lela al increment de les esteses elèctriques. Segons Ferrer (2012), aquestes infraestructures a més de l'impacte paisatgístic són una font de contaminació acústica i electromagnètica i suposen un canvi en l'hàbitat.

El fet que les esteses elèctriques s'hagin convertit en elements tan presents dins el territori suposen una forta interacció amb la fauna, sobretot amb les aus. Són utilitzades com a punts de repòs, com a posadors des dels quals es poden dominar grans extensions del territori o com a plataformes de nidificació (Ferrer, 2012).

Segons Ferrer (2012) i Funosas (2015), els principals impactes negatius de les esteses elèctriques sobre l'avifauna són dos:

Col·lisions, solen afectar principalment a les aus que volen en esbarts i que tenen un vol poc àgil com puguin ser les anàtides o les gruïformes o les aus nocturnes. Les col·lisions es solen produir amb el cable de presa de terra ja que és més fi i per tant el menys visible. L'impacte es produeix quan les aus veuen els cables de tensió i per evitar-los els sobrevolen impactant amb el cable de presa de terra situat per sobre dels de tensió.

L'electrocució es pot produir de dues maneres; per contacte amb dos conductors o, el més freqüent, per contacte amb un conductor i derivació a terra a través del pòster metàl·lic. L'electrocució és especialment freqüent en aus d'envergadura mitjana o gran; aquestes característiques corresponen a aus rapinyaires.

Segons les dades proporcionades pel COFIB entre el 2004 i el 2016 es van recollir un total de 182 rapinyaires que

havien sofert algun tipus de ferida o havien mort degut a la col·lisió o electrocució amb una estesa elèctrica.

Els municipis on s'han registrat més accidents relacionats amb les esteses elèctriques es poden observar a la Fig. 1. El municipi més afectat és Palma, amb 27 rapinyaires morts, ja que és el nucli de població més gran i és el municipi que concentra més km d'esteses elèctriques de gran voltatge. El segueix Calvià amb una taxa d'entre 15 i 20 individus ferits. Marratxí i Lluçmajor amb una taxa d'entre 10 i 15 individus i els municipis de Manacor, Campos, Artà, Alaró i Pollença amb una taxa d'entre 5 i 10. La resta de municipis tenen una taxa inferior a 5.

Com es pot observar a la Fig. 2 l'espècie més afectada és el Xoriguer (*Falco tinnunculus*) amb 96 casos seguit per l'àguila calçada (*Aquila pennata*) amb 26 casos, a aquestes espècies les segueixen el falcó pelegrí (*Falco peregrinus*), amb 13

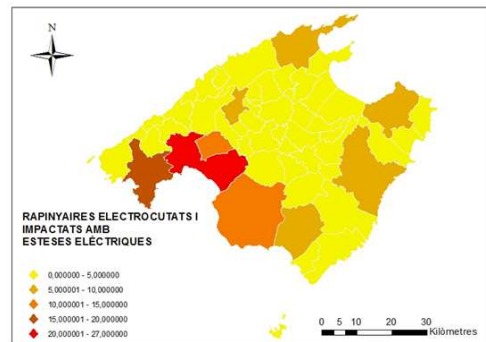


Fig. 3. Rapinyaires electrocutats i impactats contra esteses elèctriques per municipis en el període 2004-2016. Segons dades del COFIB.

Fig. 3. Raptors electrocuted and impacted for electric lines by municipalities in the period 2004-2016. According to COFIB data.

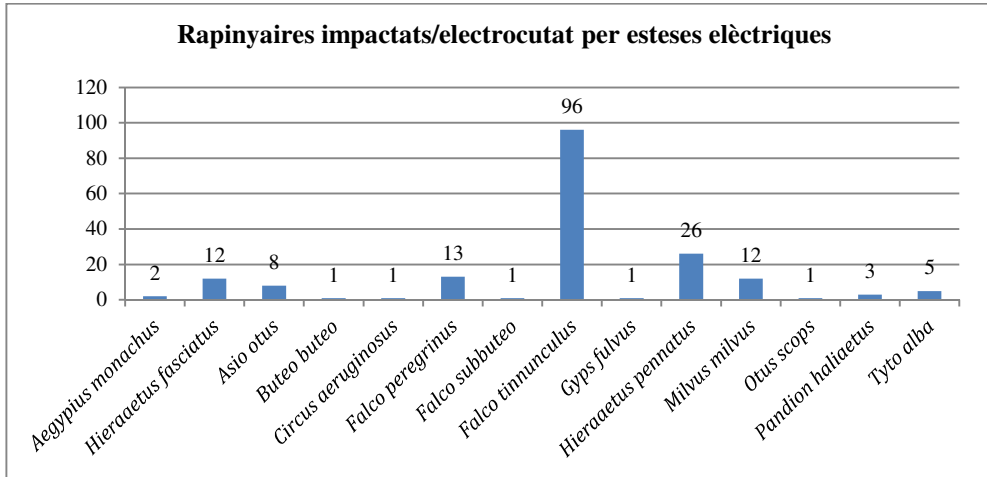


Fig. 2. Espècies de rapinyaires impactats i electrocutats per esteses elèctriques en el període 2004-2016. Segons dades del COFIB.

Fig. 2. Species of impacted and electrocuted raptors for electric lines in the period 2004-2016. According to COFIB data.

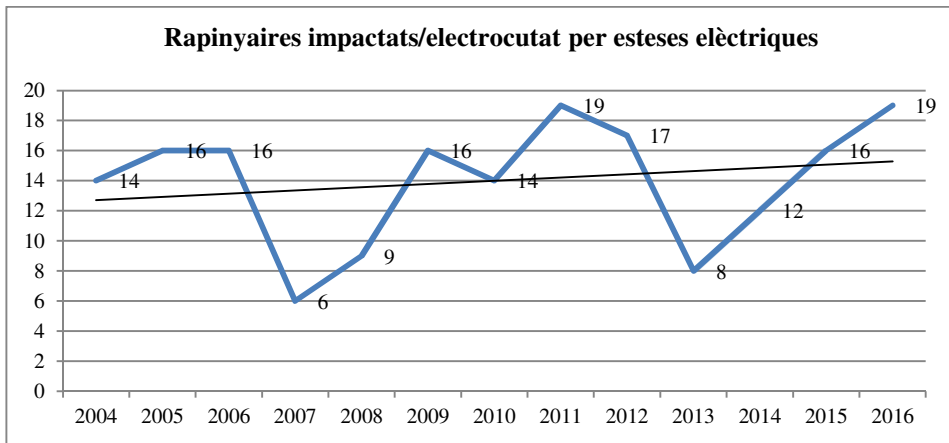


Fig. 3. Anàlisi temporal dels rapinyaires impactats i electrocutats per esteses elèctriques des del 2004 al 2016. Segons dades del COFIB.

Fig. 3. Temporary analysis of impacted and electrocuted raptors for electric lines from 2004 to 2016. According to COFIB data.

casos. De les espècies més amenaçades de rapinyaires la que mostra un nombre més gran d'accidents amb esteses és el milà reial (*Milvus milvus*), precisament l'única espècie de rapinyaire en perill d'extinció

amb 12 casos. L'àguila peixetera (*Pandion haliaetus*), amb 3 casos i el voltor negre (*Aegypius monachus*) amb 2 casos.

La quantitat d'accidents relacionats amb esteses elèctriques ha patit un lleuger

augment, la mitja és de 14 rapinyaires morts a l'any per aquestes infraestructures (Fig. 3).

Rapinyaires atropellats

L'atropellament ha suposat la principal causa d'entrada d'aus al COFIB en el període estudiat (2004/2016), ja que amb 844 aus suposa el 51% de les entrades estudiades.

Aquest tipus d'accidentalitat, malgrat sigui el que causa més morts, potser sigui el més difícil d'evitar. Parpal (2004) atribueix les col·lisions a animals joves i per tant amb poca experiència i a les aus nocturnes, com es pot observar a la Fig. 4. Segons

Roig-Munar *et al.* (2012) l'atropellament de rapinyaires i altres animals carnívors es deu a l'efecte crida que fan els animals morts a les carreteres; quan els carnívors van a alimentar-s'hi són atropellats.

Les dues espècies d'aus més afectades són el mussol (*Otus scops*) amb 285 exemplars trobats i l'òliba (*Tyto alba*) amb 287 exemplars. El segueix el Xoriguer (*Falco tinnunculus*) amb 140 i el Mussol banyut (*Asio otus*) amb 119 exemplars. Pel que fa a les aus més amenaçades s'ha de destacar la mort de 4 milanes reials (*Milvus milvus*).

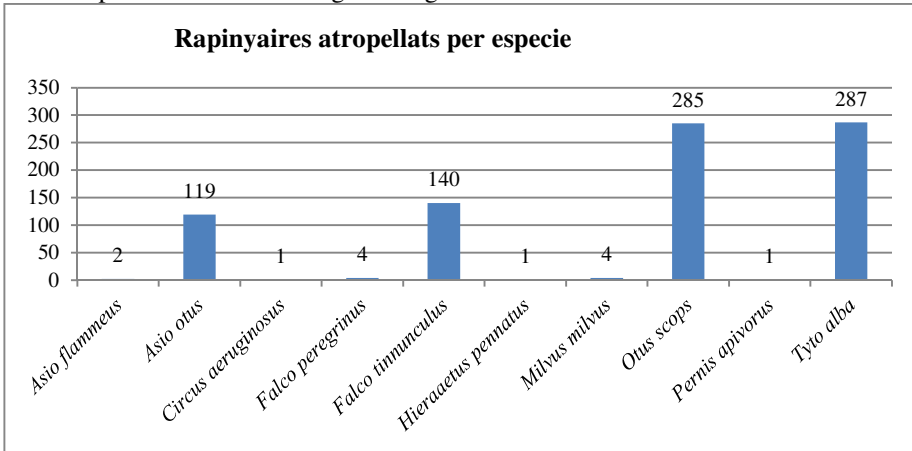


Fig. 4. Rapinyaires atropellats per especie en el període 2004-2016. Segons dades del COFIB.
Fig. 4. Raptors run over by species in the period 2004-2016. According to COFIB data.

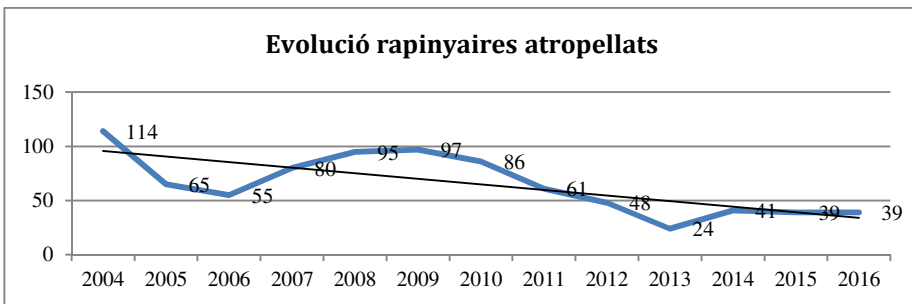


Fig. 5. Evolució de rapinyaires atropellats des del 2004 al 2016. Segons dades del COFIB.
Fig. 5. Evolution of raptors run over in the period 2004-2016. According to COFIB data.

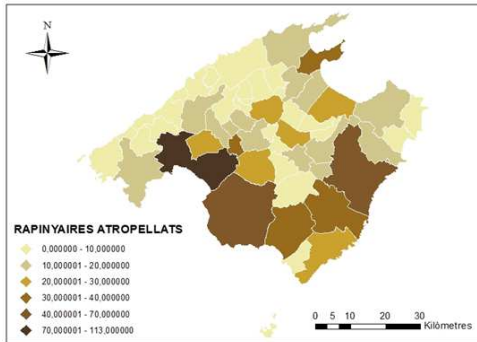


Fig. 6. Rapinyaires atropellats des del 2004 al 2016 per municipis. Segons dades del COFIB.

Fig. 6. *Raptors run over in the period 2004 to 2016 by municipalities. According COFIB data.*

Pel que fa a la tendència temporal que han seguit els atropellaments han anat a la baixa, com es pot observar a la Fig. 5.

La Fig. 6 mostra els municipis amb més incidents són Palma i Manacor, seguit per Lluçmajor. Aquests municipis a causa de la seva grandària i importància tenen una alta freqüència de transit rodad. Si es compara el

mapa de rapinyaires atropellats amb el d'intensitat de transit, Fig 7, (Rosselló, 2016) es veu com concorda la taxa d'atropellament amb l'elevat transit diari.

Rapinyaires tirotejats

Els trets a rapinyaires suposen la segona causa principal d'entrades d'aquestes espècies al CR amb un total de 287 individus trobats suposa el 18% dels casos estudiats en aquest treball. El més alarmant és que segons els experts (Parpal 2014, GREFA 2005, Rejón 2015) només un 5% dels rapinyaires i altres espècies protegides que són tirotejades acaben arribant a algun centre de recuperació.

Segons Márquez (2015) i Parpal (2014) una de les principals causes de trets a rapinyaires és la creença de que són uns depredadors de les espècies cinegètiques o d'espècies amb interessos ramaders; però la realitat és que molts dels rapinyaires tirotejats no depreden sobre cap d'aquestes

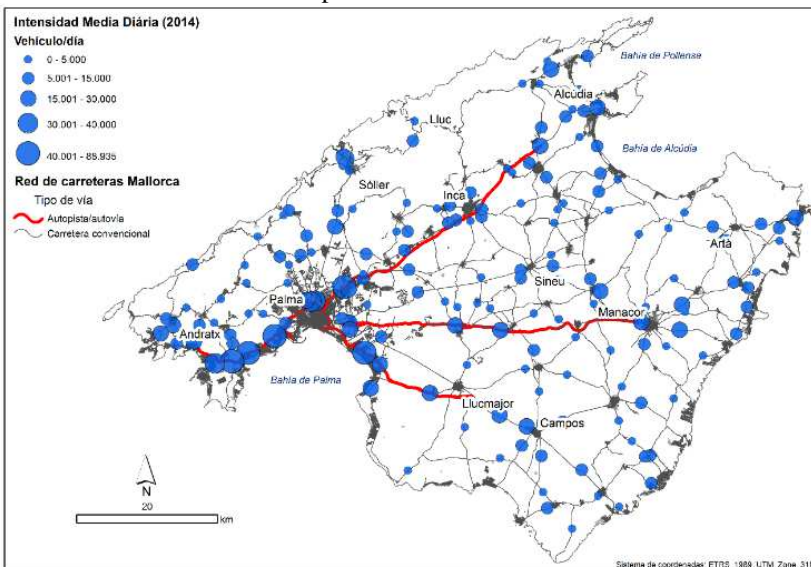


Fig. 7. Intensitat mitjana diària de vehicles al 2014, segons Rosselló (2016).

Fig. 7. *Daily average intensity of vehicles by 2014, according Rosselló (2016).*

espècies. Aquest és el cas de l'òliba (*Tyto alba*) amb 10 individus trobats, aquesta espècie no depreda sobre cap espècie cinegètica. Parpal (2014) atribueix aquest fet a negligències i confusions a l'hora de pegar un tret ja que les aus nocturnes volen en hores crepusculars de poca visibilitat la qual cosa pot donar lloc a confusions. L'altre motiu pot ser senzillament per desconeixement o sense un motiu clar, senzillament per disparar.

A la Fig. 8 es poden observar les diferents espècies d'aus afectades, cal destacar que aquesta és la causa de mort no natural que afecta a un major nombre d'espècies. De les espècies en perill destaquen: 4 Milanes reials (*Milvus milvus*) i una àguila peixatera (*Pandion haliaetus*). El xoriguer (*Falco tinnunculus*) és l'espècie més perjudicada amb 137 casos, el segueix el falcó pelegrí (*Falco peregrinus*) amb 65 casos i l'àguila calçada (*Hieraaetus pennatus*) amb 28 casos.

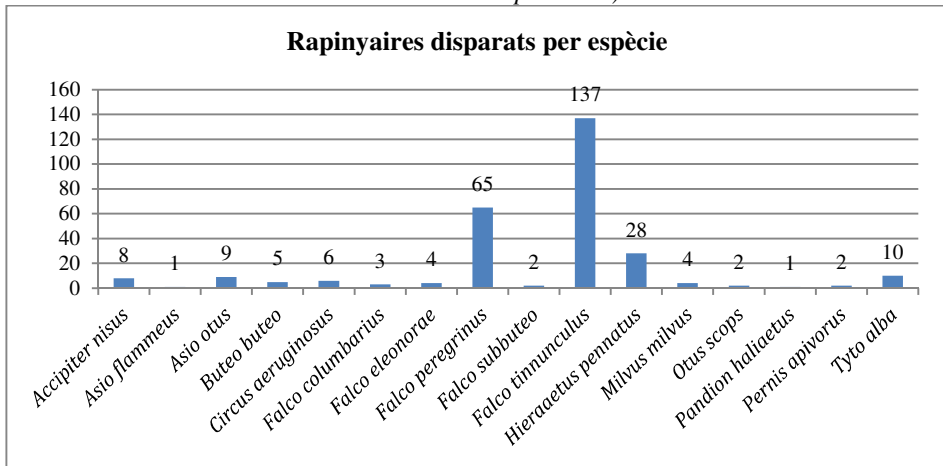


Fig. 8. Rapinyaires disparats per espècie des del 2004 al 2016. Segons dades del COFIB.

Fig. 8. Raptors shot by species from 2004 to 2016. According COFIB data.

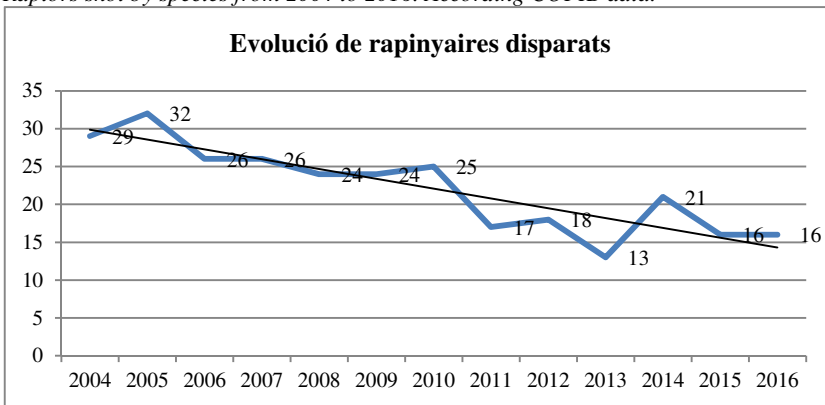


Fig. 9. Evolució de rapinyaires disparats des del 2004 al 2016. Segons dades del COFIB.

Fig. 9. Evolution of raptors shots in the period 2004-2016. According COFIB data.

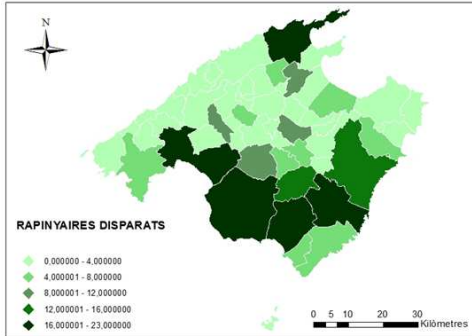


Fig. 10. Rapinyaires disparats per municipis des del 2004 al 2016. A partir de dades del COFIB.

Fig. 10. Raptors shots by municipalities in the periode 2004-2016. Accordint COFIB data.

Els municipis més afectats per aquesta pràctica il·legal són: Palma, Lluçmajor, Campos, Felanitx i Pollença. (Fig. 10).

Pel que fa a l'evolució el nombre de rapinyaires disparats ha anat disminuint des del 2004 al 2016. (Fig. 9).

Rapinyaires enverinats / intoxicats

Durant el període estudiat han entrat 41 rapinyaires intoxicats o enverinats al COFIB, la qual cosa suposa un 3% de les entrades. La majoria d'enverinaments són provocats per esquers enverinats, aquesta

pràctica sol afectar majoritàriament als carronyaires, però segons Oliveros i Hernández (2016) l'enverinament secundari també és una causa de mort molt important, aquest tipus d'enverinament es produeix quan un predador o un carronyaire s'alimenta d'un animal enverinat ingerint també el verí que es troba dins el seu cos.

Segons Guitart (2008) una de les principals causes d'intoxicació dels rapinyaires es produeix quan aquest ingereix una presa ferida per perdigons la qual no ha estat recuperada pel caçador. Aquesta intoxicació per plom es denomina plumbisme i s'ha de tenir present com una causa molt important d'intoxicació dels rapinyaires per part dels humans; encara que sigui de manera involuntària.

Malgrat l'enverinament no hagi afectat a un gran nombre d'individus, si ho ha fet de manera molt significativa a dues de les espècies més amenaçades amb la mort de 16 Milanès (*Milvus milvus*) l'espècie amb un grau de protecció més elevat. A més de 2 voltors negres (*Aegypius monachus*). També destaquen les 18 òlibes (*Tyto alba*). (Fig. 11).

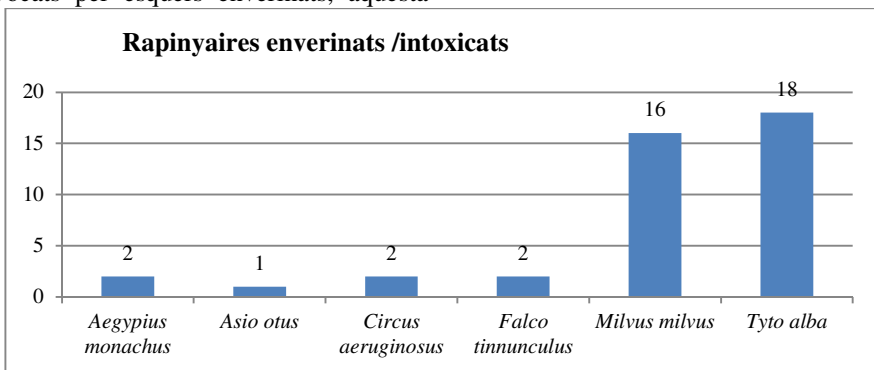


Fig. 11. Rapinyaires enverinats o intoxicats per espècie durant el període 2004-2016. Segons dades del COFIB.

Fig. 11. Raptors poisoned or intoxicated by species during the periode 2004-2016. According to COFIB data.

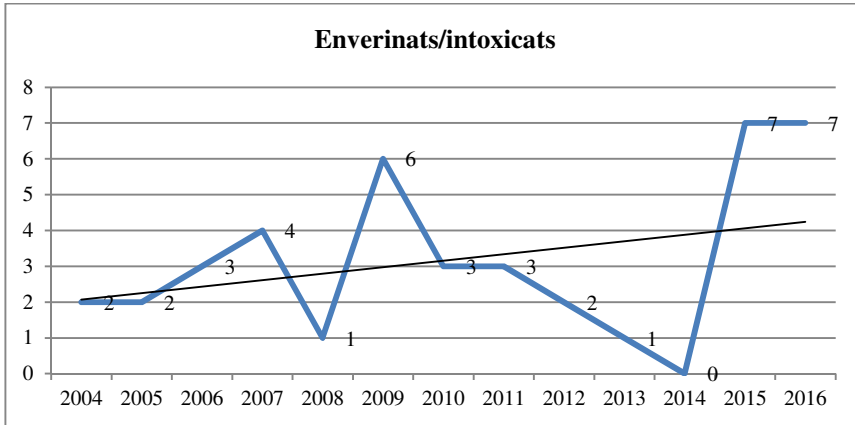


Fig. 12. Evolució dels rapinyaires enverinats o intoxicats des del 2004 al 2016. Segons dades del COFIB.

Fig. 12. Evolution of raptors poisoned or intoxicated in the period 2004-2016. According COFIB data.

Els municipis on més casos d'enverinament s'han trobat són Lluçmajor i Palma, seguits per Bunyola i Santa Maria. (Fig. 13).

Pel que fa a l'evolució no és gaire clara; el més destacable és que al 2015 i 2016 s'han trobat 7 rapinyaires enverinats, el màxim que s'ha trobat en el període estu-

diat a Mallorca. Per tant les dades no mostren una disminució dels casos d'enverinament. (Fig. 12).

Molèsties als nius

Dins aquest bloc s'agrupen les entrades innecessàries de polls al COFIB. Parpal (2004) afirma que la majoria d'entrades són de polls que es troben al camp o que s'extreuen del niu; els quals sobreviurien perfectament si no els moguessin. Atribueix aquest fet a la creença popular que aquests polls es troben indefensos davant la natura i a la forta pressió humana que pateix l'illa de Mallorca durant els mesos de juny i juliol, coincidint amb l'època de cria de la majoria de rapinyaires.

A part d'aquesta causa majoritària, en ocasions els treballadors del COFIB han d'anar a extreure polls d'hotels o altres edificis en construcció, els quals no sobreviurien si no fossin traslladats a les instal·lacions del COFIB.

Les molèsties als nius suposen el 9% de les entrades de rapinyaires al COFIB durant el període estudiat amb 138 casos.

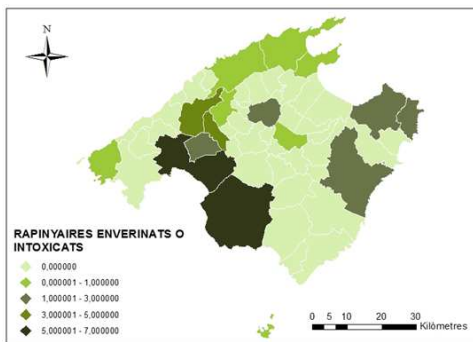


Fig. 13. Rapinyaires enverinats o intoxicats per municipis des del 2004 al 2016. Segons les dades del COFIB.

Fig. 13. Raptors poisoned or intoxicated by municipalities in the period 2004-2016. According COFIB data.

No s'ha trobat cap espècie catalogada en perill d'extinció o vulnerable que hagi sofert molèsties als nius. L'espècie més afectada és el xoriguer (*Falco tinnunculus*), seguit pel mussol reial (*Asio otus*), el mussol (*Otus scops*) i l'òliba (*Tyto alba*). L'element comú d'aquestes espècies és que no tenen problemes per nidificar en infraestructures antròpiques o a prop d'aquestes, per tant són les espècies més susceptibles de ser molestades pels humans. (Fig. 14).

Com és evident totes les espècies que han patit molèsties als nius són espècies

nidificants a Mallorca segons Adrover et al (2010). De les 13 espècies de rapinyaires que nidifiquen a Mallorca no han patit molèsties cap de les següents espècies: Milà reial (*Milvus milvus*), Miloca (*Neophron percnopterus*), Voltor negre (*Aegypius monachus*), Arpella cendrosa (*Circus pygargus*), Àguila peixatera (*Pandion haliaetus*) i Falcó marí (*Falco eleonora*).

Les característiques que tenen en comú aquestes espècies són per una banda l'escassetat de quadrícules de 25 km² que ocupen per nidificar, amb una mitja de 8,3 quadrícules per espècie a més de nidificar

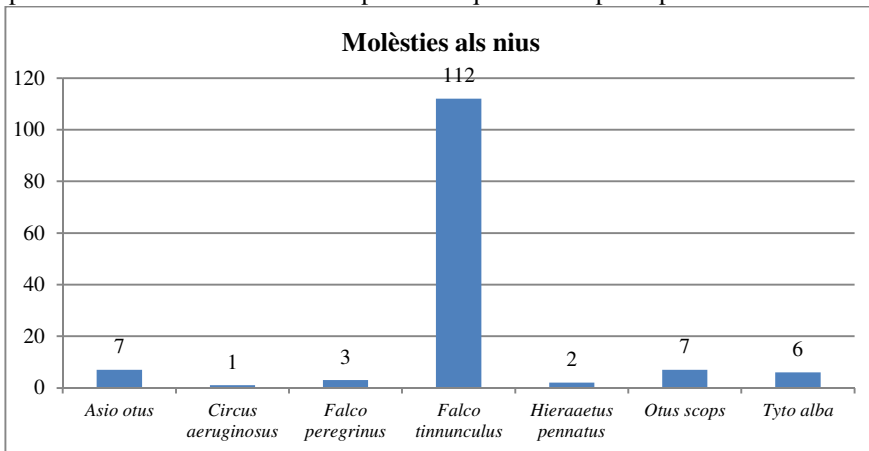


Fig. 14. Rapinyaires que han patit molèsties als nius des del 2004 al 2016. Segons dades del COFIB.

Fig. 14. Raptors who have suffered discomfort nests from 2004 to 2016. According COFIB data.

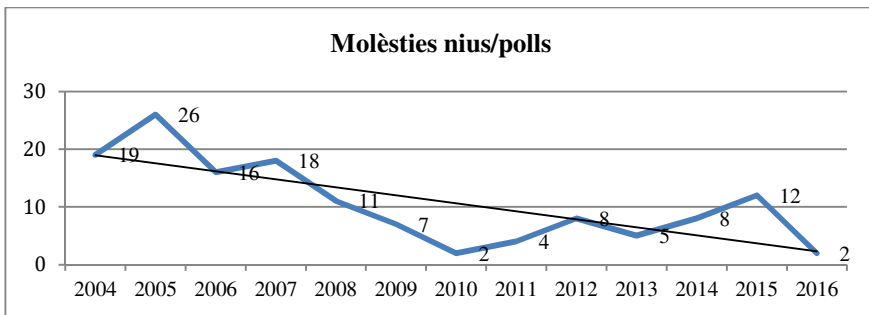


Fig. 15. Evolució de rapinyaires que han patit molèsties als nius des del 2004 al 2016. Segons dades del COFIB.

Fig. 15. Evolution of raptors who have suffered discomfort nest from 2004-2006. According to COFIB data.

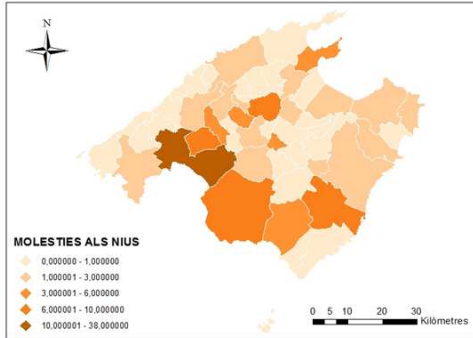


Fig. 16. Rapinyaires que han patit molèsties als nius des del 2004 al 2016 per municipis. Segons dades del COFIB.

Fig. 16. Raptors who have suffered discomfort nest from 2004-2006 by municipalities. According to COFIB data.

en pena-segats o boscs de la serra poc accessibles per als humans (Adrover *et al.*, 2010).

Els municipis amb més casos de molèsties als nius són: en primer lloc Palma, i en segon lloc Marratxí, Inca, Lluçmajor i Felanitx (Fig. 16).

La tendència d'aquesta pràctica ha anat a la baixa durant el període estudiat (Fig. 15).

Rapinyaires confiscats

Els rapinyaires confiscats són tots aquells que han estat trobats en captivitat incomplint l'article 3 de la llei 1/1992 de 8 d'abril. Aquesta pràctica impedeix que els individus que es tenen engabiats es reproduïxin en llibertat i per tant és un fre al creixement de les poblacions de rapinyaires com pot ser qualsevol altre de les problemàtiques estudiades en el present treball.

S'han trobat 32 rapinyaires tinguts en captivitat de manera il·legal suposant un 2% dels casos estudiats. Aquesta pràctica només ha afectat a 4 espècies entre el 2004

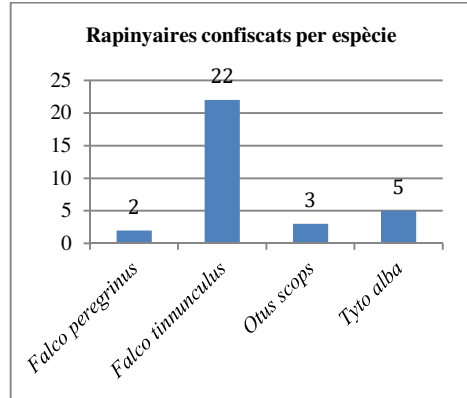


Fig. 17. Rapinyaires confiscats per espècie des del 2004 al 2016. Segons dades del COFIB.

Fig. 17. Raptors confiscated by species from 2004 to 2016. According to COFIB data.

i el 2016 cap d'elles en perill. Numèricament, la més abundant és el xoriguer (*Falco tinnunculus*) seguida per l'òliba (*Tyto alba*) (Fig. 17).

Els municipis més afectats són en primer lloc Marratxí i en segon lloc són Palma, Porreres i Artà (Fig. 18).

L'evolució dels rapinyaires confiscats depèn completament del treball policial ja que el COFIB no té autoritat per a confiscar rapinyaires en captivitat i només els recu-

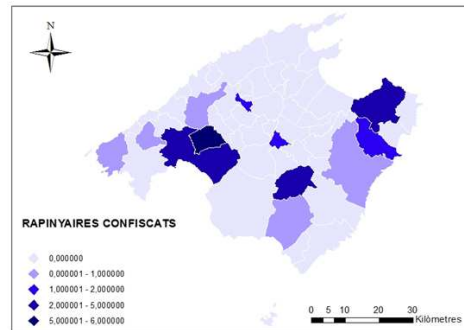


Fig. 18. Rapinyaires confiscats per municipi des del 2004 al 2016. Segons dades del COFIB.

Fig. 18. Raptors confiscated by municipalities from 2004-2016. According to COFIB data.

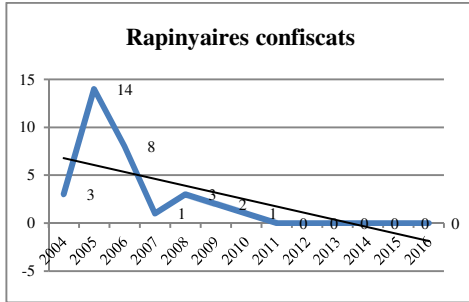


Fig. 19. Evolució dels rapinyaires confiscats des del 2004 al 2016. Segons dades del COFIB.

Fig. 19. Evolution of raptors confiscated from 2004-2016. According to COFIB data.

llen després de l'avís dels agents de l'autoritat. A la Fig. 19 es pot observar com

a partir del 2010 no s'ha confiscat cap rapinyaire.

Rapinyaires morts en trampes

El fet de trobar rapinyaires atrapats en trampes explica la prohibició de la llei Balear de caça (6/2006 de 12 d'abril) d'utilitzar mètodes de caça com els llaços, xarxes o altres mètodes no selectius sobre la presa que es vol capturar. Amb 39 individus trobats suposa un 2% dels casos estudiats.

El xoriguer (*Falco tinnunculus*) ha estat l'espècie més afectada amb 28 casos seguit pel Falcó pelegrí (*Falco peregrinus*) amb 4 casos. No s'ha trobat cap de les espècies més amenaçades (Fig. 20).

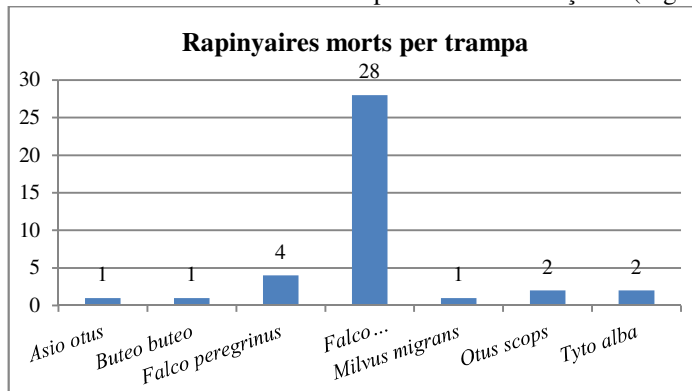


Fig. 20. Rapinyaires morts per trampa, per espècie des del 2004 al 2016. A partir de dade del COFIB.

Fig. 20. Raptors killed by traps, by species from 2004 to 2016. According to COFIB data.

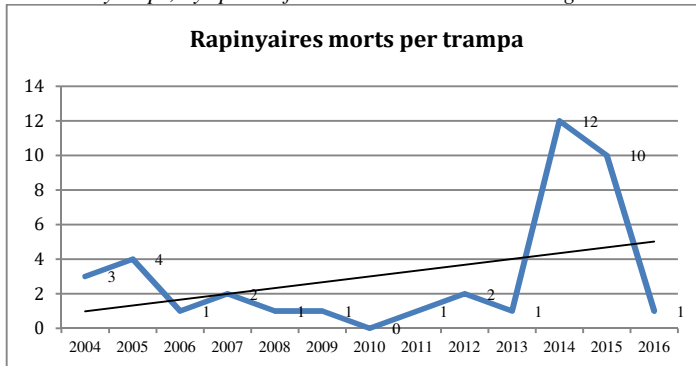


Fig. 21. Evolució de rapinyaires morts en trampes des del 2004 al 2016. Segons dades del COFIB.

Fig. 21. Evolution of raptors killed by traps from 2004-2016. According to COFIB data.

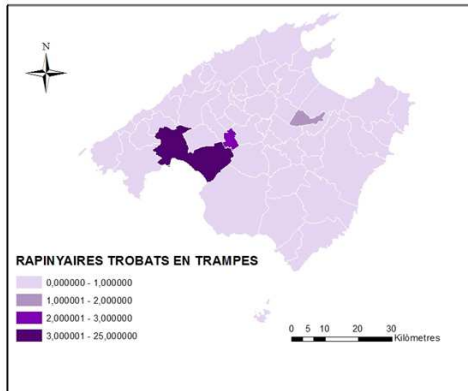


Fig. 22. Rapinyaires trobats en trampes per municipis des del 2004 al 2016. Segons dades COFIB.

Fig. 22. raptors found in traps for municipalities from 2004 to 2016. According to COFIB data.

Aquesta problemàtica es concentra en dos municipis Palma en primer lloc, seguit per Santa Eugènia (Fig. 22). La tendència ha estat sempre baixa fins al 2014 amb 12 rapinyaires morts i 10 el 2015 (Fig. 21).

Discussió

Sense cap dubte l'atropellament és la principal causa de mort de rapinyaires, amb un 54% dels casos, i desafortunadament la més difícil d'evitar (Fig. 23). Malgrat sigui la principal causa de mort cal dir que afecta a poques espècies amenaçades. Per tant, encara que la quantitat d'animals afectats per atropellaments resulta alarmant, els efectes de les electrocucions o impactes amb esteses elèctriques i els enverinaments afecten de manera més dràstica a les espècies protegides. La mort de rapinyaires provocada per les esteses elèctriques és més senzilla de reduir que la mort per atropellaments.

Seria interessant disposar de les coordenades on s'han produït electrocucions

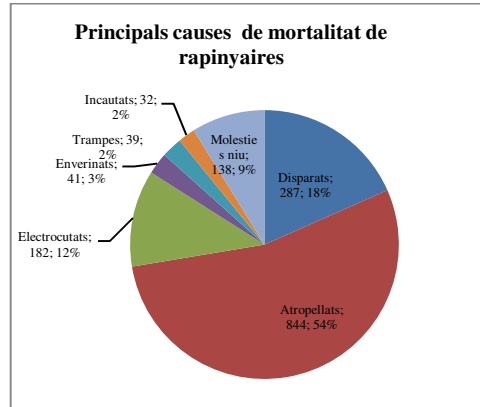


Fig. 23. Principals causes de mortalitat de rapinyaires estudiats en el present treball en tant per cent i valors absoluts.

Fig. 23. Main causes of mortality of raptors studied in this work in percent and absolute values.

ja que probablement la majoria de morts és produïda a certs trams concrets d'esteses elèctriques i mitjançant les mesures proposades pel Reial Decret 1432/2008 de 29 d'agost seria relativament senzill reduir la mortalitat de rapinyaires per esteses elèctriques. De la resta de problemàtiques també seria interessant disposar de les coordenades ja que és podria veure si la mortalitat es produeix en certs punts concrets, com pugui ser un vedat de caça; o si és fruit de molts de casos aïllats. Si es disposés d'aquesta informació amb poques actuacions però molt concretes, es podria reduir notablement la mortalitat de rapinyaires a Mallorca.

Cal destacar els rapinyaires que moren per un tret, és la segona causa de mortalitat amb un 17% dels casos; s'ha de dir que és la causa de mort que afecta a més diversitat d'espècies malgrat no afecti dràsticament a les espècies protegides. La quantitat de rapinyaires morts per un tret ha anat a la baixa des del 2004 al 2016, però encara

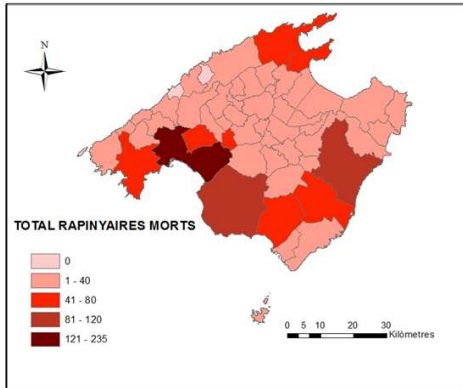


Fig. 24. Total de rapinyaires morts a Mallorca per municipi des del 2004 al 2016.

Fig. 24. Total of raptors deaths in Mallorca by municipality from 2004 to 2016.

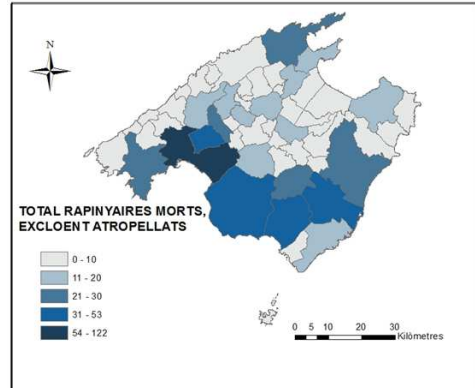


Fig. 25. Total de rapinyaires morts a Mallorca excloent els atropellats per municipi des del 2004 al 2016

Fig. 25. Total of raptors deaths in Mallorca excluding run over from 2004-2016.

s'hauria de reduir molt més aquesta pràctica.

L'evolució temporal de la mortalitat de rapinyaires no segueix una tendència clara ni homogènia. Les causes intencionades de mort o pertorbació de les condicions de vida normals dels rapinyaires mostren una disminució en les aus disparades i confiscades però un increment dels enverinaments i els rapinyaires morts en trapes. Passa el mateix amb les causes no intencionades ja que hi ha una disminució dels rapinyaires atropellats i dels que han patit molèsties als nius, però un lleuger increment dels que han mort a causa de les esteses elèctriques.

Pel que fa a la mortalitat de rapinyaires per municipis destaca el municipi de Palma ja que és on més rapinyaires morts s'han trobat en totes les causes estudiades exceptuant els confiscats. S'ha de dir que a l'hora d'analitzar la mortalitat hom creu que sembla convenient separar Cabrera del municipi de Palma ja que la condició de parc nacional que té Cabrera hagués interferit en l'anàlisi de les dades. Pel mateix motiu s'ha separat Sa Dragonera d'Andratx.

Els municipis amb més rapinyaires morts són: Palma en primer lloc, seguit per Lluçmajor i Manacor en segon lloc; Calvià, Marratxí, Santa Eugènia, Campos, Felanitx, Alcúdia i Pollença se situen en tercer lloc. Si es compara el total de rapinyaires morts per municipi (Fig. 24) amb els rapinyaires morts per atropellament (Fig. 6) es pot observar com hi ha molta similitud entre ambdós mapes. Això es deu al gran nombre de rapinyaires morts per atropellaments, aquests mapes coincideixen a la vegada amb els municipis amb major trànsit diari (Fig. 7).

Per tal que els municipis amb elevades xifres d'atropellaments no eclipsin la resta ha semblat oportú fer un mapa excloent els atropellaments (Fig. 25). Es pot observar com Palma manté la seva posició en primer lloc, igual que Lluçmajor. Marratxí, Campos i Felanitx se situen en segon lloc; seguits per Calvià, Santa Maria de la Salut, Porreres, Manacor i Pollença en tercer lloc. Per tant no hi ha un patró clar en la mortalitat de rapinyaires per municipis exceptuant la mortalitat a les carreteres.

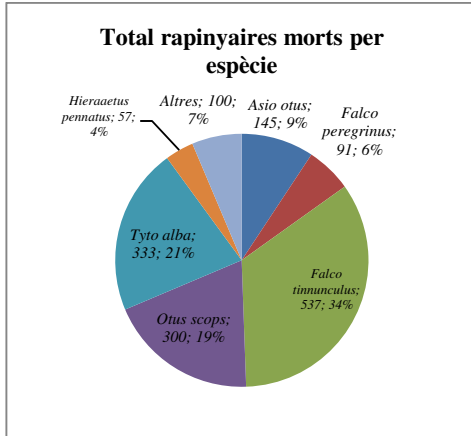


Fig. 26. Total de rapinyaires morts per espècie des del 2004 al 2016. Dades del COFIB.

Fig. 26. Total of raptors deaths by species from 2004-2016. COFIB data.

Les espècies més afectades és poden consultar a Fig. 26. Destaquen el xoriguer (*Falco tinnunculus*), l'òliba (*Tyto alba*) i el mussol (*Otus scops*). Entre aquestes 3 espècies sumen el 74% dels individus trobats pel COFIB. A aquestes espècies predominants les segueixen: el mussol banyut, (*Asio otus*), falcó (*Falco peregrinus*) àguila calçada (*Hieraetus pennatus*).

Les espècies més afectades segons Parpal (2004) són: xoriguer (*Falco tinnunculus*), mussol (*Otus scops*), òliba (*Tyto alba*) i falcó (*Falco peregrinus*). Malgrat les diferències entre ambdós estudis, els percentatges de les espècies més afectades són similars. Pel que fa a les espècies amenaçades cal destacar que l'espècie amb un grau de protecció més elevat, la milana (*Milvus milvus*) és la que ha patit més morts amb 36 individus trobats, de les altres dues espècies en perill presents al treball el voltor negre (*Aegypius monachus*) i l'àguila peixetera (*Pandion haliaetus*) se n'han trobat 4 individus de cada una.

Conclusions

Si es vol preservar la biodiversitat i es volen equilibrar els ecosistemes i agroecosistemes de Mallorca és fonamental que es duguin a terme més actuacions; per una banda de conscienciació de la població, i per l'altra s'haurien d'aplicar les mesures que siguin possibles a les infraestructures que perjudiquen els rapinyaires.

Cal recalcar la feina que realitzen certes institucions a l'illa de Mallorca. Com el COFIB, amb la recopilació de dades i la reincorporació d'espècies al seu hàbitat; el GOB, amb el programa de seguiment i recuperació de la milana (*Milvus milvus*); així com la Conselleria d'Agricultura i Medi Ambient, amb l'elaboració d'informes de seguiment de les poblacions de milanes (*Milvus milvus*). A més de les tasques anomenades, aquestes tres institucions també realitzen treballs de sensibilització i educació ambiental.

Per tot això, és important recalcar que sense el paper d'aquestes entitats, la situació actual dels rapinyaires de Mallorca seria molt més crítica i en el cas d'algunes espècies com la milana (*Milvus milvus*), possiblement s'haurien extingit.

Malgrat les set causes de mort estudiades en el present treball, hi ha moltes altres causes que perjudiquen els rapinyaires de manera indirecta com poden ser els constants canvis en els usos del sòl, l'abandonament del sector agrícola i ramader, o bé canvis en les pràctiques en aquests dos sectors. A més la forta pressió humana que pateix l'illa, principalment durant els mesos d'estiu, també esdevé una causa important a considerar.

És fonamental que s'apliquin mesures a curt termini sobre les infraestructures i que es continuïn realitzant tasques de sensibilització per tal d'assegurar

l'estabilització de les poblacions de rapinyaires a Mallorca.

S'ha de tenir en compte que malgrat es realitzin eficaçment actuacions sobre infraestructures com les esteses elèctriques o es conscienciï la població en contra de la persecució de rapinyaires, la mortalitat a les carreteres i les molèsties als nius no deixaran d'augmentar mentre segueixi augmentant la pressió humana que pateix l'illa de Mallorca. A la pràctica són aquestes les pertorbacions realment difícils de combatre.

Agraïments

Agraeixo a tots els membres del COFIB; especialment a Lluís Parpal i a Jéssica Solà; la recopilació i sessió de les dades 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.

A Rafel Rosselló Melis pel seu suport i consell. I a tots els familiars i amics pel seu suport moral; especialment a M. Francesca Adrover.

Bibliografia

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.

Decret 75/2005, de 8 de juliol, pel qual es crea el catàleg Balear d'espècies amenaçades i d'especial protecció, de les àrees biològiques crítiques i el consell assessor de fauna i flora de les Illes Balears. (BOIB núm. 106, de 16 de juliol de 2005).

<http://www.caib.es/sacmicrofront/archivopub.do?ctrl=NTCS058273ZII174714&id=174714>

Ferrer, M, Á. 2012. *Aves y tendidos eléctricos, del conflicto a la solución*. Endesa S.A. Fundación Migres. Sevilla 2012.

Funosas, G. 2015. *Efectes de les infraestructures elèctriques sobre els ocells a l'EIN de Ardenya-Cadiretes*. Universitat de Girona. 2015.

Gabinet d'Anàlisi Ambiental i Territorial (GAAT) 2009. *Estat del medi ambient de les Illes Balears 2006-2007*. Govern de les Illes Balears, Conselleria de Medi Ambient.

Govern de les Illes Balears 2015. Catàleg d'espècies amenaçades de les Illes Balears. https://www.caib.es/sites/proteccioespecies/cataleg_balear_despecies-6864/

Guitard, R. 2008. Mort als aiguamolls: quan el plom de la caça es converteix en un verí. *Ciències*, 10: 37-41.

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). <https://www.caib.es/sacmicrofront/archivopub.do?ctrl=NTCS063685ZI207942&id=207942>

Llei 4/1989, de 27 de març, de conservació dels espais naturals i de la flora i fauna silvestres. (BOE núm. 74, de 28 de març de 1989) <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1989-6881>

Llei 42/2007, de 13 de desembre, del Patrimoni Natural i de la Biodiversitat. (BOE núm. 299, de 14 de desembre de 2007). <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2007-21490>

Llei 6/2006 de 12 d'abril, de caça i pesca fluvial. (BOIB núm. 7335; 27-04-2006. Pàgines 4-23). <http://boib.caib.es/pdf/2006061/mp4.pdf>

Márquez, C. 2015. *El control de depredadores en España: Análisis histórico, incidencia actual del uso de cebos envenenados y perspectiva de futuro*. Tesis doctoral. Publicaciones y divulgación científica. Universidad de Málaga.

Mayol, J., Costa, S., Escandell, A., Jurado, R, J., Moll, F., Palerm, J, C., Rayó, M., Monserrat, J, M., Ramon, M, M. i Barceló, B. 2006.

Llista de noms recomanats d'aucells en l'àmbit Balear. GOB.

- Oliveros, R. i Hernández, M.Á. 2017. *El impacto de la caza en España.* Ecologistas en Acción
- 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.
- Reial Decret 139/2011, de 4 de febrer, pel desenvolupament del llistat d'espècies silvestres en règim de protecció especial i del catàleg espanyol d'espècies amenaçades. (BOE núm. 46; 23/2/2011).
<https://www.boe.es/buscar/pdf/2011/BOE-A-2011-3582-consolidado.pdf>
- Reial Decret 1432/2008 de 29 d'agost pel qual s'estableixen mesures per a la protecció de l'avifauna contra la col·lisió i la electrocució en línies elèctriques d'alta tensió. (BOE núm 222; 13-09-2008. Pàgines 37481-37486).
https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2008-14914
- Rejón, R. 2015. *Cientos de ejemplares de fauna protegida por la ley caen cada año abatidos por disparos ilegales.*
http://www.eldiario.es/sociedad/Cientos-ejemplares-protegida-abatidos-disparos_0_432206925.html
- 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.
- Rosselló, R. i Bover, J. 2016. Notes històriques sobre l'extermini dels animals nocius a Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 59: 111-127.
- Tintó, A., Real, J. i Mañosa, S. 2010. Predicting and correcting electrocution of birds in Mediterranean areas. *Journal of Wildlife Management*, 74(8): 1852-1862.