

Anàlisi de la connectivitat ecològica dels voltors a la vall d'Alinyà i espais circumveïns

Núria Foguet Porta, Daniel Peralas Bertomeu, Victòria Reixach Rubió

Grau de Ciències Ambientals, Universitat Autònoma de Barcelona

Resum

En el present article s'exploren les relacions entre el moviment de les aus necròfages a petita i a gran escala, tenint en compte els components tant biòtics (cicle de vida, ecologia, biologia i hàbitat) com abiòtics (meteorologia) d'aquesta dispersió, per extreure'n patrons en els moviments d'aquests. Sobre aquest tipus de connectivitat, fins ara es desconeixen els processos que afecten a aquesta tendència en els desplaçaments.

La localització central del treball és a la vall d'Alinyà (Alt Urgell), única regió d'Europa on es poden veure les quatre espècies d'aus necròfages estudiades (aufrany, trençalòs, voltor comú i voltor negre).

Algunes de les conclusions que deriven d'aquesta recerca són: la consolidació dels canyets com a eina fonamental en la conservació de les espècies més amenaçades i la importància d'aquests en la connectivitat ecològica de diferents poblacions. S'ha disminuït l'aliment que s'aporta als canyets per reduir l'aglomeració del voltor comú a la zona i modificar l'aliment per atendre les necessitats d'altres espècies.

Sobre els moviments a gran escala d'aquestes aus, s'ha comprovat que es dirigeixen a hàbitats i altituds similars respecte d'on procedeixen. En relació als moviments que segueixen aquestes aus, les pressions atmosfèriques determinen les pautes d'aquests, afavorint moviments més llargs, majors amplituds de vol i facilitant la dispersió d'aquestes aus en situacions anticiclòniques. En canvi aquest fet no té afectacions a petita escala, on el que és més important és el tipus d'hàbitat.

Donades les conclusions extretes, es poden estudiar les localitzacions més adequades meteorològicament per construir nous canyets i desenvolupar aquests espais tenint en compte el moviment i l'ecologia de l'espècie.

Paraules clau: necròfags, biòtics, abiòtics, ecologia, canyets, hàbitat.

Resumen

En el presente artículo se exploran las relaciones entre el movimiento de las aves necrófagas a pequeña y gran escala, teniendo en cuenta los componentes tanto bióticos (ciclo de vida, ecológica, biología y hábitat) como abióticos (meteorología) de esta dispersión, para extraer patrones en sus movimientos. Sobre este tipo de conectividad, hasta la fecha se desconocen los procesos que afectan a la tendencia de sus desplazamientos.

La localización central del trabajo se encuentra en la vall d'Alinyà (Alt Urgell), única región de Europa donde se pueden ver las cuatro especies de aves necrófagas estudiadas (alimoche, quebrantahuesos, buitre leonado y buitre negro).

Algunas de las conclusiones son: la consolidación de los muladares como herramienta fundamental en la conservación de las especies más amenazadas y la importancia de estas en la conectividad ecológica de diferentes poblaciones. Se tiene que modificar y disminuir la alimentación que se aporta a los muladares para reducir la aglomeración del buitre leonado en la zona y las consecuencias devastadoras que puede tener.

Sobre los movimientos a gran escala de esta especie, se ha comprobado que se dirigen a hábitats y altitudes similares respecto de las que proceden. En relación a las pautas de estos movimientos, vienen determinados por las presiones atmosféricas. Favoreciendo movimientos más largos, mayor amplitud de vuelo y facilitando la dispersión de estos en situaciones anticiclónicas. En cambio, este hecho no tiene afectación alguna a pequeña escala, donde lo más importante es el tipo de hábitat. Dadas las conclusiones extraídas, se pueden estudiar las localizaciones más adecuadas meteorològicamente para construir nuevos muladares y desarrollar estos espacios teniendo en cuenta el movimiento y la ecología de la especie.

Palabras clave: necrófagos, bióticos, abiòtics, ecología, muladar, hàbitat.

Abstract

This article investigates the relationship between the movements of necrofague birds at a small and large scale taking into account both the biotic components (life cycle, biology, ecology and habitat) and the abiotic ones (weather) of this dispersion to obtain patterns from them . The processes that affect this trend in travel were still unknown.

The study main location is el valle de Alinyà, the only region in Europe where the four different species of necrofagues studied in this article can be found, (*Neophron percnopterus*, *Gypaetus barbatus*, *Gyps fulvus* and *Aegypius monachus*).

Some of the conclusions derived from this research are: the consolidation of feeding points as a fundamental tool in the conservation of endangered species and the importance of these places in the ecological connectivity among different populations. Nevertheless the food should be reduced due to the agglomeration of vultures in the area and the devastating consequences this may have as well as diversified to attend the food needs of a greater variety of them.

About the large-scale movements of these birds it has been concluded that they target habitats and altitudes similar to where they come from . In relation to the patterns of these movements the conclusion is that they are determined by the atmospheric pressure which favors longer and wider flights and facilitates the dispersion of these birds in anticyclonic situations . However this has no effects on a small scale because then the type of habitat is the most important factor.

According to the results of the research , more suitable locations from a meteorological point of view should be looked for to set up the feeding-points and develop these areas taking into account the movements and ecology of the species.

Keywords: necrofague, biotic , abiotic, ecology, feeding-points , weather, habitat.

Introducció

La vall d'Alinyà és un indret situat a Europa, concretament a Espanya i si es mira més fi es localitza al Prepirineu català. És curiós perquè aquesta àrea és la única en tot Europa on es poden observar les quatre espècies de necròfags: voltor comú (*Gyps fulvus*), voltor negre (*Aegypius monachus*), trençalòs (*Gypaetus barbatus*) i aufrany (*Neophron percnopterus*).

La conservació d'aquests quatre ocells ha estat una de les funcions més rellevants que s'han realitzat a la Vall, gràcies a la Fundació Territori i Paisatge de Catalunya Caixa - La Pedrera, per la importància ecològica que tenen aquests a la muntanya.

Aquesta gestió a permès que el trençalòs pugui tornar a nidificar a la Vall. A més a més hi torna haver presència de voltor negre en aquest indret ja que s'ha realitzat un programa de reintroducció dut a terme juntament amb la reserva de Boumort, també gestionat per la Fundació.

Tenint en compte tot això s'ha plantejat el moviment i el comportament d'aquestes espècies, observant si realment és queden a la vall o si s'expandeixen ocupant nous espais, és a dir, colonitzant-los.

Per tal de poder afrontar, la qüestió plantejada, s'entra en el tema de connectivitat ecològica, és a dir, facilitar la probabilitat de mobilitat de les espècies en els ambients on es desplacen o s'haurien de desplaçar.

Aquest treball vol estudiar la cita anterior, per fer-ho s'ha de tenir en compte que els individus estudiats es mouen via aèria, per tant que les barreres platejades són menys, tot i així encara n'hi ha, aquestes les considerem generalment físiques.

En conseqüència, el que es vol arribar amb aquest treball és saber si realment hi ha connectivitat en el Prepirineu i en la resta d'Espanya o realment aquesta població s'ha quedat estancada a la Vall.

L'anomenada Fundació Territori i Paisatge tenia com a objectiu primordial l'adquisició de terres per la

conservació. Aquesta va començar a treballar en aquests temes el 1998 i van decidir impulsar a Catalunya un procés per donar forma a tots aquests mecanismes, ja que complementaven perfectament la política d'adquisició de territori. Aquest procés va assentar les seves bases a partir del Seminari internacional, organitzat al Parc del Castell de Montesquiu el novembre del 2000, a partir del qual es va constituir la Xarxa de Custòdia del Territori (XCT), que és finançada i recolzada intensament durant els següents 10 anys. Arrel de la Fundació Territori i Paisatge, l'1 de gener de 2013 neix La Fundació Catalunya - La Pedrera.

La Fundació Catalunya - La Pedrera neix per respondre a una nova realitat social, i fer-ho amb una nova visió i amb l'essència de: "som una Fundació que aposta per l'ètica i la innovació, que creu en la proximitat i el dinamisme, i que vol transformar en accions el compromís amb el territori i amb la seva gent" (president de La Fundació, Germán Ramón-Cortés, et al. 2012).

La Fundació també es considera una entitat sostenible econòmicament i té la missió de treballar de forma proactiva pel desenvolupament i la transformació social de Catalunya.

La Fundació protegeix el patrimoni natural i el paisatge mitjançant la gestió sostenible d'espais d'interès, el suport a projectes de conservació de la naturalesa i l'educació ambiental. La xarxa d'espais naturals en propietat és un model únic a Catalunya i a Espanya. Es va adquirir per preservar i gestionar llocs de gran valor ecològic i paisatgístic. Ordenar-la i gestionar-la permet conservar i millorar la biodiversitat i el paisatge, al mateix temps, ofereix oportunitats per les persones que viuen en aquests territoris. A més, col·labora en la protecció i la gestió sostenible d'un 5% del territori català, conjuntament amb altres entitats conservacionistes, organitzacions no governamentals i administracions públiques, mitjançant mecanismes de custòdia del territori. També duu a terme una tasca

d'educació continuada, tant en la població infantil i juvenil com en l'adulta, a fi d'incorporar a la nostra societat els valors ambientals. Pel què fa l'Espai Natura Muntanya d'Alinyà situat al Prepirineu català, entre la serra del Cadí i el riu Segre, és la finca privada més gran de Catalunya. Amb més de 5.000 ha, entre 500 i 2.380 m d'alçada, i el seu relleu accidentat li donen una diversitat d'ambients superlativa. Pastures, rius, boscos, cims, cingleres i penya-segats formen un conjunt d'una excepcional riquesa ecològica i paisatgística, on la gran fauna pirinenca viu en harmonia amb la població local. L'actuació de la Fundació a la finca és de centrar els esforços en les espècies amenaçades i els ecosistemes més fràgils, fins a la participació en projectes globals per a la sostenibilitat i la biodiversitat. L'objectiu és treballar per la conservació de la natura (F.Díaz i M.F. Smith et al., 2011). Per complir amb aquest objectiu, tenen present els corredors biològics, que creuen que aquests són essencials per connectar zones protegides i àrees de biodiversitat important que es troben allunyades o separades per barreres. De manera destacada, s'ha desenvolupat el concepte i la iniciativa Gran Corredor de Muntanyes Cantàbric – Pirineus - Alps amb els punts següents:

- Mantenir la connectivitat ecològica, territorial i paisatgística d'aquests territoris.
- Garantir la connectivitat a dues escales: entre els diferents massissos i en l'interior de cada massís.
- Crear una xarxa ecològica funcional entre els grans sistemes muntanyencs del Europa occidental: serralada Cantàbrica, Pirineus, Massís Central i Alps occidentals.
- Recuperar els grans carnívors europeus i altres espècies emblemàtiques.
- Conservar la diversitat natural en àmbits bioregionals que superen les limitacions de les fronteres administratives.

Fomentar la cooperació internacional i la implicació de la societat civil, especialment de les poblacions locals.

Objectius

S'estableixen una sèrie d'objectius, generals i específics, per tal de definir les directius del projecte.

1. Deduir les dinàmiques que afecten el moviment aeri de les aus necròfagues i consegüentment la connectivitat ecològica d'aquestes.
2. Corroborar que la vall d'Alinyà és un punt de connectivitat ecològica de poblacions de aus necròfagues tant a nivell peninsular com entre els espais circumveïns d'aquesta.

Per tal de que els dos objectius generals siguin possibles s'han plantejat altres objectius específics.

1. Aproximació al concepte de connectivitat ecològica a partir de diversos procediments de recerca i entendre els diferents punts que avarca el terme com per exemple la connectivitat terrestre, aèria o fluvial.
2. Aprendre i conèixer la població i la mobilitat del voltor negre, a partir del projecte de reintroducció a la vall d'Alinyà i, dels exemplars marcats amb transmissors.
3. Analitzar les poblacions de les aus necròfagues a la zona d'estudi, tant la seva morfologia com la seva alimentació, el seu hàbitat, conductes de les diferents espècies, relacions interespecífiques i ecologia d'aquestes.
4. Entendre la importància dels canyets i la distribució d'aquests en el territori com a eina clau per a la conservació de les aus necròfagues tant per l'aportació

- d'aliment com per àrea protegida.
5. Analitzar si la presència d'aquests individus ve donada per l'aliment que s'hi troba, l'ecosistema, l'altitud, lloc de naixement, interaccions interespecífiques i interespecífiques.
 6. Comprendre els diferents fenòmens meteorològics que poden afectar al moviment d'aquestes aus tant positivament com negativament, és a dir possibles barreres ecològiques.

Metodologia

En primer lloc el grup de recerca ha realitzat una descripció de la zona d'estudi. Seguidament s'han buscat documents bibliogràfics sobre les espècies tractades, sobre connectivitat i també de les condicions climàtiques que afecten a l'àrea estudiada per tal de poder entendre a la perfecció els conceptes bàsics tant dels necròfags, com de la connectivitat. També s'ha realitzat una cerca exhaustiva d'estudis previs realitzats d'aquesta temàtica per tal d'assolir l'objectiu específic número 1; Deducir les dinàmiques que afecten el moviment aeri de les aus necròfagues i

conseqüentment la connectivitat ecològica d'aquestes.

Per tal d'assolir l'objectiu específic número 2: Corroborar que la vall d'Alinyà és un punt de connectivitat ecològica de poblacions de aus necròfagues tant a nivell peninsular com entre els espais circumveïns d'aquesta, s'han realitzat diferents fitxes de les espècies d'aus necròfagues estudiades i s'ha analitzat el moviment d'aquestes mitjançant individus de voltor negre marcats amb radiotransmissors.

Un cop s'han comprès els aspectes sobre els necròfags i s'ha investigat sobre la connectivitat ecològica, objectius específics 1 i 2, la informació procedent d'aquests dos s'ha combinat. Finalment, una part de la informació per fer el treball s'ha extret a partir d'entrevistes tant a experts com a ramaders. Amb el propòsit d'estudiar les visions de diferents entitats, persones del territori i d'especialistes en la temàtica, els quals presenten un alt grau de coneixement, tant empíric com científic, de les aus necròfagues i de la connectivitat. Aquesta informació ha estat utilitzada per entendre el pas d'aquests aus per la vall d'Alinyà i les zones perifèriques. Aquestes s'han dut a terme per tal de concloure amb les diferents visions dels dos

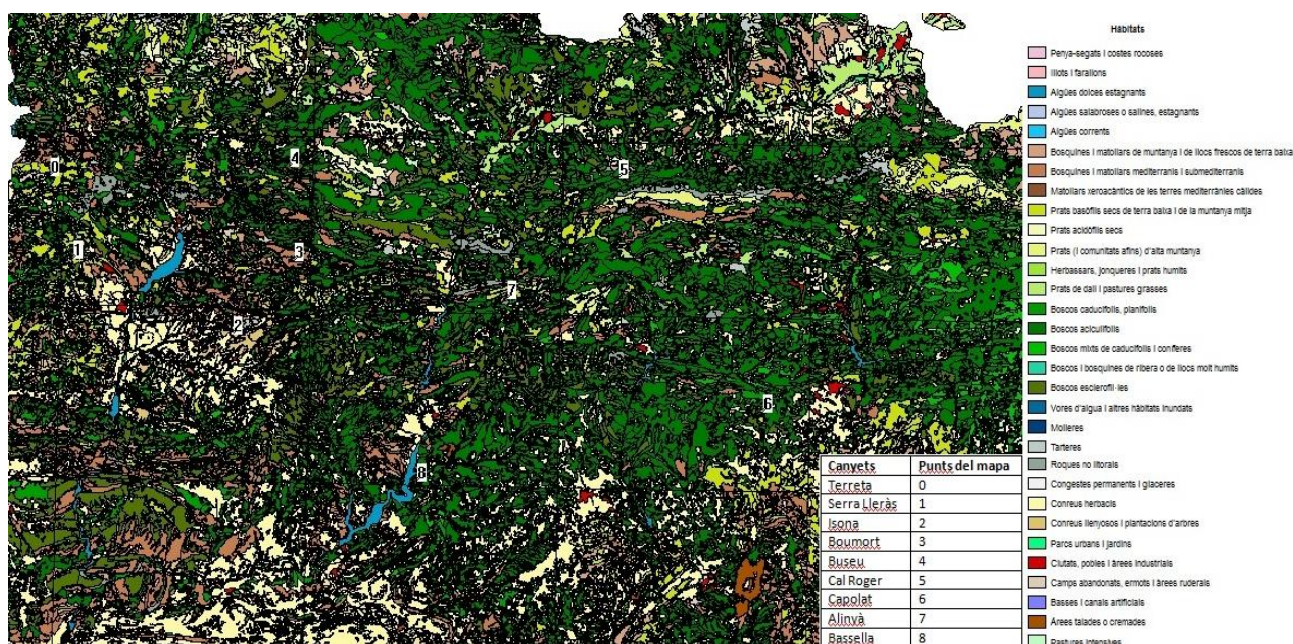


Fig.1 Mapa d'hàbitats de la zona d'estudi. Font:elaboració pròpia a partir de l'informe dels hàbitats de les comarques estudiades.

coneixements, sobre els necròfags, complint així amb l'objectiu 4 i 5.

Resultats

Després d'analitzar els diferents hàbitats que predominen en els canyet estudiats, i elaborant la figura 1, s'observa que:

La Terreta, està en un territori amb una densitat d'habitants molt baixa, factor que el voltor negre agraeix.

Per aquests motius La Terreta és considerada un punt de pas del *A. monachus*.

En segon lloc, la zona de la Serra de Lleràs es troba situat a 1000 m d'altitud es consideraria un lloc probable per la nidificació de l'espècie perquè presenta un bosc d'esclerofil·les, no s'hi troben pins, arbres considerats importants per l'hàbitat del voltor, però aquest fet pot ser seguit a que en el procés de successió els pins són anteriors a les esclerofil·les, a mitja muntanya com és el cas.

Seguidament, en el cas de Isona (637 m) hi ha boscos d'esclerofil·les però no en molta abundància, per aquest motiu es descriu com a punt de pas.

En quart lloc, Boumort (1530 m) és catalogat com a punt de nidificació pel fet de tenir diferents espècies de pinedes madures. Dins d'aquestes, hi ha els boscos de pins *Pinus nigra subsp. Salzmannii*.

Buseu és una àrea potencial per la nidificació perquè es troba a uns 1345 m i presenta boscos d'aciculifolis però per contra té prats d'alta muntanya fet que podria disminuir la presència de nius.

En els casos de Cal Roger (1550 m) i Capolat (1279 m) presenten

característiques similars a l'àrea de Buseu per aquest motiu també són considerats com a potencials alhora de la nidificació.

En vuitè lloc, Bassella (423 m) es troba a una altitud molt al límit de l'amplitud d'alçada de la nidificació, la zona la qual presenta boscos de pins i de caducifolis, és considerada un punt de pas perquè està situada a terra baixa. En aquesta zona els pins es troben ocupant aproximadament un 20% de la superfície (com. verb Joan Maria Roure, 2013), per tant majoritàriament hi apareixen roures. Però com s'ha dit anteriorment els voltors negres prefereixen pins, per a aquest motiu s'ha dit que és un lloc de pas.

En darrer lloc Alinyà (1115 m) podria ser un bon lloc per a la nidificació del voltor negre ja que s'hi poden trobar tan boscos de *Pinus nigra* com boscos de *Quercus ilex*. Tot i que l'ambient idoni per l'espècie seria d'aquí a uns anys quant aquests boscos fossin més madurs.

Per concloure, les localitzacions de La Terreta, Isona i Basella es consideren com a punts de pas per al voltor negre. En canvi, Serra de Lleràs, Boumort, Buseu, Cal Roger, Capolat i Alinyà serien nidificants tenint en compte les seves condicions ecològiques.

Mitjançant les observacions directes, aportacions anuals fetes al canyet de la vall d'Alinyà i el cens autonòmic, s'ha calculat la capacitat de càrrega de les diferents espècies d'aus necròfages, trençalòs, voltor negre, aufrany i voltor comú. En la taula 1 del càlcul de la capacitat de càrrega es pot observar com per exemple el voltor comú que té una capacitat de càrrega de 75 individus. En canvi, el nombre total

Taula 1. Evolució de la capacitat de càrrega, 2008 - 2011

	V.comú	V.negre	Trençalòs	Aufrany
2008	66	2	2	5
2009	97	3	2	11
2010	136	4	3	15
2011	75	2	1	12

Font: elaboració pròpia a partir de l'informe de canyet de Catalunya

Taula 2. Amplituds de vol, 2012

Nom	Amplitud	Dia	Hora	Província
Oriol	2045 m	22/04/2012	12:00	Lleida (Buseu)
		10/05/2012	12:00	Lleida (Boumort)
		12/05/2012	12:00	Lleida (Buseu)
Olga	2037 m	04/09/2012	10:00	Lleida (Boumort)
Muga	2047 m	28/03/2012	12:00	França (Borderàs)
Modesto	2037 m	08/04/2012	12:00	Lleida (Cal Roger)
Gata	2047 m	26/05/2012	18:00	Soria (N)
		23/09/2012	13:00	Lleida (Boumort)
Gallarda*	1992 m	28/08/2012	12:00	-

Font: elaboració pròpia amb dades facilitades per REE (Red elèctrica espanyola)

*Fora de l'àmbit d'estudi (a França)

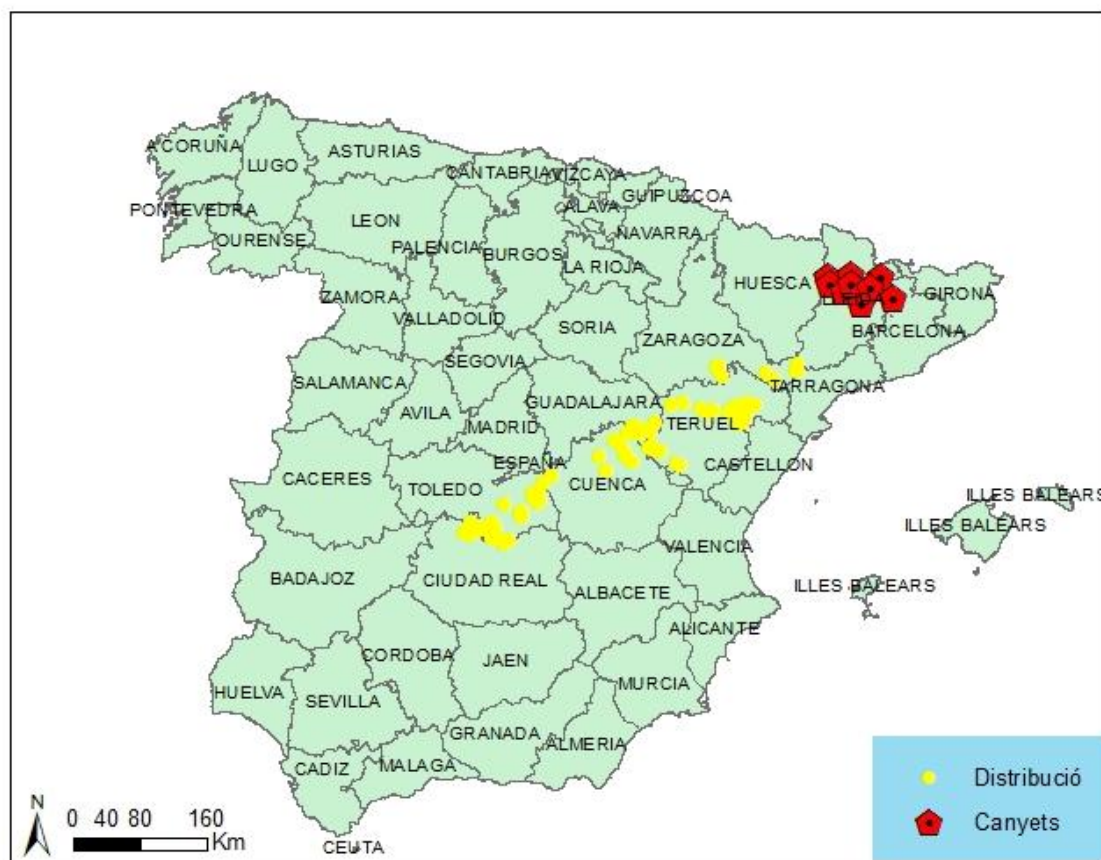
d'individus del mateix any, en aquesta zona, és de 153 exemplars, com s'ha calculat en l'estudi.

Referent a les observacions indirectes, hi ha dades de GPS de cinc individus de voltor negre marcats, Gata, Modesto, Muga, Olga i Oriol.

D'aquestes dades s'han extret cinc mesos com a representatius del cicle vital d'aquesta espècie. Aquests són

els següents: gener (festeig/còpules), abril (posta), juny (incubació), setembre (desenvolupament del poll) i novembre

(dispersió). Comparant-los entre ells s'ha interpretat que es produeixen dos models de distribució, a petita escala es en marc local, entre els diferents canyets del pre-pirineu i i a gran escala entre poblacions de la península, com per exemple la figura 2.



Distribució del novembre Gata

Figura 2. Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de GPS

Un cop tractades aquestes dades s'ha calculat la major amplitud de vol (Taula 2) que juntament amb mapes climàtics dels dies en el que aquesta amplitud va ser major s'ha observat que en baixes pressions en predomini de anticiclons aquestes aus arriben a unes altituds majors.

Amb les dades GPS, també s'ha extret la major distància recorreguda i tenint en compte les característiques de l'hàbitat de la zona fins on es van desplaçar els diferents voltors estudiants es veu que la seva destinació generalment és una zona amb unes característiques similars a la seva àrea de nidificació.

A les entrevistes realitzades s'ha extret la següent diagnosi: l'aliment que se'ls proporciona als canyets ha creat dependència dels voltors cap a aquest aliment. Per aquest fet, si algun canyet deixa d'aportar aliment, la població de voltor comú per exemple, seria impossible mantenir-se sense l'aliment proporcionat en els PAS. Un altra conseqüència seria que les aus necròfagues causarien problemes importants als ramaders ja que s'han donat casos de quan els voltors estan afamats s'alimenten de vaques dèbils.

Per regular l'aliment proporcionat en alguns Parcs Naturals com per exemple el del Cadí Moixeró (amb seu a Bagà), hi ha directives generals de Medi Natural que marquen l'aliment que s'ha de subministrar i aquest només ha de ser accessible per el trençalòs, un exemple en són els

Discussió

Mitjançant les dades de les quals s'ha disposat s'han extret resultats significatius, però per consolidar-ne molts altres s'hauria de disposar de més dades, més temps i d'un cert pressupost.

Una de les línies sobre les quals s'hauria d'investigar més és verificant si després d'alliberar aquestes aus en un hàbitat concret, retornen a aquest lloc o no i per tant constatar que depèn

ossos. Aquesta mesura es té en compte degut a que el trençalòs es troba en perill d'extinció al prepirineu mentre que les altres aus necròfagues no. Aquesta espècie es troba amenaçada ja que té problemes per augmentar la població degut a la menor supervivència, l'edat tardana de la primera reproducció i les competències interespecífiques amb el voltor comú i els còrvids.

Una altre comentari que ha estat comú en moltes entrevistes ha estat el fet de que tota la població de aus necròfagues es centra en els canyets de Boumort i Buseu. Aquesta alta densitat concentrada en aquesta àrea reduïda pot afavorir la presència de conespecífics i afectar a la fecunditat degut al menor espai per nidificar reduint conseqüentment la seva productivitat.

Per remeiar aquesta situació s'ha d'optar per intentar expandir l'espècie, disminuint de forma lineal la quantitat d'aliment que s'aporta als canyets de Buseu i Boumort i així igualant-la a la quantitat que aporten tots els canyets.

La major part d'aquesta població esta constituïda per el voltor comú que, com em vist anteriorment, tots els anys supera la seva capacitat de càrrega. L'única forma que hi ha per controlar la població és seleccionar l'aliment que es proporciona als canyets i beneficiar més a les espècies que es troben en menor nombre com són el trençalòs i el voltor negre. El voltor negre no serà mai tant abundant com el comú degut a que estableix colònies laxes.

d'altres aspectes com per exemple dels factors biòtics d'aquella zona.

En aquest sentit s'hauria de corroborar que la zona d'Alinyà i Boumort són punts importants per la connectivitat ecològica dels necròfags, també s'haurien d'estudiar individus alliberats en altres punts, per així saber si aquests passen per la zona indicada d'estudi.

Respecte als moviments a petita escala, amb les dades proporcionades no s'han observat patrons entre la dispersió d'aquests i les diferents pressions o direccions del vent, però

caldria un major nombre de dades i un anàlisi més específic per comprovar-ho.

Sobre la relació dels moviments a gran escala, d'aquestes aus, amb la climatologia, aquests desplaçaments vénen condicionats per aspectes climàtics com són la pressió i conseqüentment la temperatura, com ja s'ha nombrat en els resultats. Per tant el següent pas és observar una pauta direccional en aquests moviments i obtenir patrons de direccionalitat per la connectivitat de les diferents espècies. El coneixement d'aquests patrons es pot utilitzar per estudiar les localitzacions més adequades meteorològicament, per a construir nous canyets i desenvolupar aquests espais tenint en compte el seu moviment i l'ecologia de l'au. Aquesta podria ser una bona tècnica per expandir les poblacions i mantenir-les estables en les diferents localitzacions.

Conclusions

En el conjunt del període d'estudi s'ha pogut deduir que l'àmbit teòric del qual s'ha realitzat aquest treball, la connectivitat ecològica aèria, estava poc desenvolupat (Xavier Mayor 2013, com. verb.) i amb aquest treball s'han obert noves vies per seguir investigant i arribar a consolidar una teoria ferma en aquest àmbit.

En referència als canyets i donades les dades de l'aliment aportat, individus a l'àrea i de la realització del cens de voltor comú a nivell autonòmic, és que sense aquests canyets la població només es trobaria en indrets reduïts.

Tot i aquest fet, la població de voltor comú del prepirineu està per sobre de la seva capacitat de càrrega i concentrada en un espai reduït. Aquesta alta densitat de la població pot generar efectes perjudicials tant en l'ecosistema com en els ramats d'animals de l'àrea. Per tant alhora de controlar la població de voltor comú de la zona s'hauria de disminuir l'aliment aportat en els canyets i aportant aquell que afavoreixi més a les espècies que es troben més amenaçades i en menor

nombre d'individus com són el trencalòs i el voltor negre.

Sobre el desplaçament d'aquests, hi ha evidències contrastables de que la pressió atmosfèrica té un paper rellevant en el moviment a gran escala del voltor negre. Afavorint aquest desplaçament condicions anticiclòniques i masses d'aire convergents.

Agraïments

A la Fundació Catalunya Caixa – La Pedrera per a la conservació dels voltors a Catalunya. En concret, a la tasca diària i dedicació d'Aleix Millet, agrair-li l'accés a algunes dades necessàries per aquest projecte.

El projecte de reintroducció del voltor negre als Pirineus està promogut pel Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural de la Generalitat de Catalunya i per la Fundació Catalunya – La Pedrera. Les associacions GREFA i TRENCA hi participen en l'assessorament i l'execució, juntament amb el personal de l'Espai Natura Muntanya d'Alinyà i de la guarderia de la Reserva Nacional de Boumort. La Red Electrica Española (REE) participa de manera destacada amb el finançament dels emissors que permeten fer el seguiment dels voltors negres del projecte.

Al Dr. Martí Boada i al Dr. Jordi Duch per els consells i la tutoria d'aquest projecte, encaminant-lo amb idees i millores i a la resta de professors encarregats dels projectes per l'aprenentatge donat durant el curs.

A l'expert en el tema, Xavier Mayor, per l'ajuda i consell en l'enfocament del treball. I també als altres experts entrevistats, per l'aportació de les seves opinions i ganes d'ajudar a tirar endavant la idea d'aquest estudi innovador en el tema.

A la gent d'Alinyà per la bona rebuda i les ganes d'explicar i compartir la seva vida i les seves experiències amb nosaltres i en especial als ramaders de la Vall per donar-nos una part del seu temps. Al Lluís de Cala Lluïsa, per l'atenció donada durant l'estada, tan

per temes d'alimentació com de transport.

Finalment, agrair a les persones d'entorn proper per la seva paciència i suport.

Bibliografia i documentació

- BEGON, M. ; Harper, J.L. i Towsedn, C.R (1988). *Ecología*. Barcelona: Editorial Omega.
- BENNETT, A.F. (1990): *Habitat Corridors: their role in wildlife management and conservation*. Melbourne: Arthur Rylah Institute for Environmental Research.
- BENNETT, A.F. (1997): *Habitat linkages - a Key element in an integrated lanscape approach to conservation*. Vitòria: IUCN Forest Conservation Programme.
- FORMAN, R.T.T. (1995): *Land Mosaics: the ecology of landscapes and regions*. Cambridge: Cambridge University Press.
- MAYOR, X. (1999): *Validació sobre la metodologia per a l'elaboració de directrius territorials per a la connectivitat biològica i redacció d'unes directrius territorials tipus*. Barcelona: Generalitat de Catalunya, Departament de Medi Ambient
- MAYOR, X. (2003): *Ecological Connectivity: an Approach to Environmental Improvement by means of Ecology Applied to the Planning of the Landscape*. In: proceedings of the 5th Biennial of Towns and Town Planners: Connecting the city - connecting citizens. Barcelona.
- MAYOR, X. (2003): *Un Model Territorial i Estratègic per a la preservació de l'entorn a Catalunya*. Costa Brava - Congrès: Un Futur Sostenible.
- MAYOR, X. (2008): *Connectivitat ecològica: element teòric, determinació i aplicació*. Barcelona: Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible. Generalitat de Catalunya.
- DÍAZ, F. (2011): *Conectividad ecológica territorial*. Madrid: Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y mariono. 236 pàgines.
- MARGALIDA, A.; GARCIA, D.; BERTRAN, J. (2012). *Els voltors a Catalunya. Biologia, conservació i síntesi bibliogràfica*. Barcelona: Lynx. 160 pàgines.
- Generalitat de Catalunya, Departament de Territori i Sostenibilitat: <http://www20.gencat.cat/portal/site/mediambient/menuitem.8f64ca3109a92b904e9cac3bb0c0e1a0/?vgnextoid=6daae94d3fd47210VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnnextchannel=6daae94d3fd47210VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD>
- Agència Estatal de Meteorologia: <http://www.aemet.es/es/noticias>