



Campus de Ciències Ambientals i de la Terra de la Muntanya d'Alinyà

Premi 2016-2018

muntanya
d'ALINYÀ

Fundació
Catalunya
La Pedrera

UAB
Universitat Autònoma
de Barcelona

ICTA



Institut de Ciència
i Tecnologia Ambientals - UAE



**Campus de Ciències
Ambientals i de la Terra
de la Muntanya d'Alinyà**

Premi 2016-2018

Edita: Fundació Catalunya La Pedrera (Setembre 2018)
Coordinació: Susanna Izquierdo i Josep Germain

Impressió: Fundació Topromi
DL: B 24135-2018
ISBN: 978-84-92721-61-0

1	Presentació	5
1.1	Xavier Gabarrell, Director de l'Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals de la Universitat Autònoma de Barcelona	6
1.2	Cristina Palet, Coordinadora del Grau de Ciències Ambientals de la Universitat Autònoma de Barcelona	8
1.3	Miquel Rafa, Director de Territori i Medi Ambient de la Fundació Catalunya La Pedrera	9
2	Treballs de Fi de Grau elaborats en el marc del Campus de Ciències Ambientals i de la Terra de la Muntanya d'Alinyà 2016-2018	11
2.1	Anàlisi dels TFG realitzats	12
2.2	Relació de treballs, alumnes i direcció i tutoria	17
2.3	Fitxes descriptives dels TFG	19
3	Premi Campus Muntanya d'Alinyà 2016-2018	30
3.1	Relació del TFG guanyador i dels TFG finalistes	31
3.2	Article del TFG guanyador	33

1

Presentació

El treball final de grau (TFG) és una de les fites importants quan hom finalitza els seus estudis perquè mostra la síntesis dels continguts apresos durant 4 cursos acadèmics. En aquesta publicació trobareu part dels resultats del TFG d'estudiants graduats i graduades entre els anys 2016 i 2018 en Ciències Ambientals i de la Terra a la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) en el marc de la col·laboració de la UAB amb La Fundació Catalunya La Pedrera. En el cas del grau de Ciències Ambientals de la Facultat de Ciències de la UAB voldria destacar-ne la seva tradició.

Quan els estudis en Ciències Ambientals s'iniciaren de forma pionera a la UAB (1992), ho feren amb un tret característic propi diferencial respecte d'altres titulacions: és finalitzarien els estudis amb un projecte fi de carrera i hi hauria una assignatura d'organització de projectes. En aquell moment això era un fet innovador perquè només les enginyeries tenien aquest tipus de treball al finalitzar els estudis. Uns anys després, amb la posada en marxa dels graus en substitució de les antigues llicenciatures, tota la resta de titulacions van incorporar l'actual TFG. El TFG hauria de desenvolupar el coneixement transversal après durant 4 anys i hauria de portar-se a terme en grup, sense excloure la modalitat individual. Des dels Departaments de Geografia, i d'Enginyeria Química (avui, Enginyeria Química, Biològica i Ambiental) es constituí un nucli de professors amb una àmplia trajectòria professional amb la finalitat que el projecte fos la resposta a una demanda real. Els anys han transcorregut i la filosofia s'ha mantingut: donar resposta a situacions reals. S'han incorporat més departaments, com el de Física, i professors i professores al nucli inicial, de forma que s'ha guanyat en diversitat d'enfocament i punts de vista. En l'actualitat els TFG en grup es combinen amb els que es desenvolupen de forma individual. Al 2003 es creà l'Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals (ICTA-UAB) de la UAB, i el 2012 la llavors Fundació CatalunyaCaixa i la UAB a través de l'ICTA-UAB signaven el conveni per crear el Campus de Ciències Ambientals i de la Terra de la Muntanya d'Alinyà obert a totes les titulacions de la universitat. Aquest tipus de convenis permet a la UAB continuar sent capdavantera en la formació, transferència i recerca d'excel·lència en el camp de les ciències ambientals.

La UAB ocupa la 14a posició mundial i la primera d'Espanya en la setena edició del GreenMetric Ranking of World Universities. El rànquing de la Universitat d'Indonèsia compara els esforços cap a la sostenibilitat y les polítiques de gestió respectuoses amb el medi. Segons el rànquing per disciplines científiques que elabora QS a partir d'alguns indicadors del QS WUR 2018, la UAB es troba entre les 100 primeres posicions en el camp de les ciències ambientals. El Màster Interdisciplinari en Sostenibilitat Ambiental, Econòmica i Social compta amb l'acreditació Excel·lent de l'Agència de Qualitat Universitària, i és un referent mundial dins la seva disciplina. L'Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals (ICTA-UAB), té el reconeixement de Unidad de Excelencia «María de Maeztu» (MDM-2015-0552), primer centre en temes ambientals en obtenir-lo a tota Espanya.

L'activitat que l'ICTA-UAB ha impulsat al Campus Alinyà de la Fundació Catalunya La Pedrera s'ha centrat principalment en el desenvolupament de TFG en grup juntament amb la titulació de Ciències Ambientals i les estades formatives incorporades en el Màster Interdisciplinari en Sostenibilitat Ambiental, Econòmica i Social. Aquestes activitats són part de la transferència, el desenvolupament i la formació d'excel·lència en el camp de les ciències ambientals que desenvolupem a la UAB.

Amb aquest escrit vull mostrar el meu agraïment a totes les persones que ho han fet possible, molt especialment, a les ambientòlogues i ambientòlegs que hi han participat, que s'hi han deixat la pell desenvolupant treballs innovadors per obtenir el seu TFG. L'èxit és ben seu. Felicitar als guardonats i a tots els participants. I encoratjar al nou professorat, a les noves generacions que han pres els relleu al nucli inicial durant aquests darrers cursos, que continuï amb la tasca que fan.

Xavier Gabarrell Durany

Director ICTA

Unitat Excel·lència Maria de Maeztu, MdM

Fa més de 25 anys de la creació dels estudis en Ciències Ambientals (CCAA) a la Universitat Autònoma de Barcelona, essent el primera d'aquest tipus a tot l'Estat espanyol. Actualment hi ha més de 30 universitats de l'Estat amb algun Grau relacionat amb el medi ambient. Això posa en evidència la necessitat de formar estudiants amb l'objectiu de respondre als reptes actuals del nostre Medi Ambient tenint en compte diferents factors com: factors científic-tècnics, socioeconòmics, institucionals, legislatius i polítics.

L'aposta de la UAB pel medi ambient i per la formació de professionals capaços d'oferir solucions i propostes de millora de la Gestió mediambiental del nostre país fou gran al principi i segueix ben viva 25 anys més tard. Una mostra d'això la podem trobar especialment en dues assignatures del Grau que s'obren fora del Campus UAB: Pràctiques Externes i Treball Fi de Grau. En ambdós casos els estudiants realitzen una formació més professionalitzada, bé en contacte directe amb empreses del sector, bé amb institucions o centres de recerca.

En el cas del Treball Fi de Grau (TFG), es tracta d'un producte acadèmic formatiu que permet integrar molts dels coneixements adquirits durant la formació de l'ambientòleg al Grau, per tal de abordar casos reals i concrets. En aquest sentit, el Campus de la Muntanya d'Alinyà, a través d'un conveni amb la UAB, permet comptar amb un escenari d'excepcional des del punt de vista territorial i paisatgístic, així com socioeconòmic i ambiental, on es poden desenvolupar projectes de gran interès i aplicació directe sobre el territori. Per això, des de la Coordinació del Grau de Ciències Ambientals de la UAB considerem que és essencial comptar amb el suport de la Fundació Catalunya La Pedrera. Aquesta organització, gràcies al suport del personal a càrrec de la institució i del Campus, ofereix suport tècnic, científic i humà en la selecció de temes d'interès, el suport a la Vall d'Alinyà o bé en el moment de tractament de les dades lluny del seu àmbit de treball. La coordinació de Ciències Ambientals voldria reconèixer la importància dels habitants de muntanya d'Alinyà ja que han contribuït significativament, a través de la seva participació en enquestes i explicant els seus hàbits, en el desplegament i les conclusions finals de tots els projectes.

Aprofitem des de l'Equip de Coordinació de CCAA per agrair la tasca de tutoria realitzada pels professors de l'assignatura de TFG. Aquest col·lectiu de professors permeten fer aquesta relació entre la formació acadèmica rebuda i la pràctica per desenvolupar el TFG als alumnes, seguint doncs amb la seva formació i amb la vessant més pràctica. La seva tasca de coordinadors dels Campus, en especial el de la Muntanya d'Alinyà, és important i molt valuosa pel correcte funcionament del mateix així com de l'assignatura.

La Fundació Catalunya La Pedrera editant aquest Premi en la seva segona edició (2016-2018), es suma a l'èxit actual d'aquests Campus, tan de la tasca desenvolupada com de les propostes sorgides en l'execució dels TFG per tal de millorar l'entorn de la muntanya d'Alinyà. Creiem que tots estem contents i satisfets de la nostra relació, a la qual li desitgem, amb aquestes quatre ratlles, una llarga vida!

Cristina Palet

Coordinadora del Grau de Ciències Ambientals de la UAB
Setembre 2018

Per segona vegada presentem el recull dels Treballs de Fi de Grau desenvolupats en el marc de col·laboració que és el Campus de Ciències Ambientals i de la Terra de la Muntanya d'Alinyà, desenvolupat des de l'any 2012 entre la UAB, a través de l'ICTA, i la Fundació Catalunya La Pedrera.

En aquest recopilatori hi trobareu, doncs, els resultats de la feina realitzada en el període 2016-2018 per 32 estudiants, tutelats per una dotzena de professors del Grau de Ciències Ambientals i Geologia de la UAB, al qual també es podrien afegir les estades de pràctiques de diferents Màsters i Postgraus que s'han realitzat també en el Campus de la Muntanya d'Alinyà.

A la Fundació Catalunya La Pedrera volem construir un futur millor i més just, oferint oportunitats a les persones, fomentant el talent, la creació i l'educació i conservant el patrimoni natural i cultural.

Per això el programa del Campus universitari al nostre espai natura de la Muntanya d'Alinyà compleix perfectament aquesta missió: els estudiants teniu l'oportunitat de desenvolupar el vostre talent i completar la vostra formació, aportant un coneixement que ens ajudi a la millor gestió i conservació d'aquest espai natural i, alhora, millorant l'entorn i contribuint al desenvolupament socioeconòmic de la zona i dels seus habitants.

Entenem que propiciar aquesta generació de coneixement resulta, d'aquesta manera, molt més que un simple tràmit acadèmic o que una prova més a superar al llarg de la formació universitària, ja que dona la oportunitat de "trepitjar" el món real, en un entorn excepcional i especialment preparat i acollidor, en el que tothom n'acaba sortint beneficiat: estudiants, professors, veïns, gestors, visitants, etc.

Els inventaris, fitxes tècniques, mapes, itineraris, reculls fotogràfics, plans de gestió, petjades de carboni, etc., que heu desenvolupat amb els vostres treballs han esdevingut ja una eina més per a la millora socioambiental de la vall i muntanya d'Alinyà i, per extensió, del Pirineu i Prepirineu.

D'aquí neix també la voluntat de difondre els Treballs de Fi de Grau generats; en primer lloc, mitjançant aquesta publicació; a més, en versió paper, es troben per a la consulta de tothom al centre de La Rectoria (Centre de visitants i agrobotiga d'Alinyà); i finalment, amb la possibilitat de consulta al Dipòsit digital de documentació de la UAB, així com als webs www.icta.uab.es/CampusAlinya/ i www.alinyamuntanya.cat Moltes gràcies a tots els estudiants i professors que ho heu fet possible i molta sort en els vostres camins professionals!

Miquel Rafa

Biòleg i Director de Territori i Medi Ambient de la Fundació Catalunya La Pedrera

2

**Treballs de Fi de Grau
elaborats en el marc
del Campus de Ciències
Ambientals i de la Terra
de la Muntanya d'Alinyà
2016-2018**

2.1

Anàlisi dels TFG realitzats

Treballs realitzats i estudiants que hi han participat

D'ençà la posta en marxa del Campus de Ciències Ambientals i de la Terra de la Muntanya d'Alinyà, s'han realitzat 52 treballs de fi de grau (els primers s'anomenaven projectes de fi de carrera) i hi han participat 183 estudiants. D'aquest conjunt, durant el període 2016-2018 s'han fet 10 treballs fi de grau a càrrec de 32 estudiants; 9 treballs corresponen al grau de Ciències Ambientals i 1 al de Geologia.

<i>Curs</i>	<i>Treballs</i>	<i>Estudiants</i>
2016-2017	4	12
2017-2018	6	20
Total	10	32

En l'apartat 2.2 d'aquesta publicació hi ha la relació de tots els treballs realitzats en el període 2016-2018 i dels estudiants que hi han participat.

Cal esmentar que es preveu que tots aquests treballs s'incorporin al Dipòsit Digital de Documentació de la UAB i que es puguin consultar públicament a través d'Internet. A la Rectoria, Centre de visitants i Agrobotiga d'Alinyà també s'exposen i es pot consultar una còpia impresa dels treballs.

Es pot accedir als enllaços dels treballs i informació del Campus d'Alinyà al web: icta.uab.es/CampusAlinya/ així com a informació sobre la Muntanya d'Alinyà al web: alinyamuntanya.cat

Fitxes dels treballs realitzats

S'han preparat unes fitxes dels 10 treballs corresponents al període 2016-2018 per així poder mostrar més informació temàtica del seu contingut. En l'apartat 2.3 d'aquesta publicació s'adjunten les fitxes de tots aquests treballs.

De cada treball s'han recollit les dades següents:

Títol. Títol del treball.

Autors. Autors del treball.

Curs. Curs durant el qual s'ha realitzat el treball i grau al que corresponen.

Dipòsit digital. Adreça web d'enllaç al treball quan aquest es troba en un dipòsit digital.

Objecte. S'indica la temàtica central del treball.

Altres elements d'estudi i tècniques específiques. Com en molts treballs, especialment en els que tenen vocació pluridisciplinar, l'abast de l'estudi és força ampli, es recullen altres objectes d'estudi diferents al principal quan tenen una certa rellevància. A títol informatiu també es fa referència a les tècniques, eines o tipus de dades utilitzades.

Productes. Es detallen les aportacions pròpies i de caire concret de cada treball.

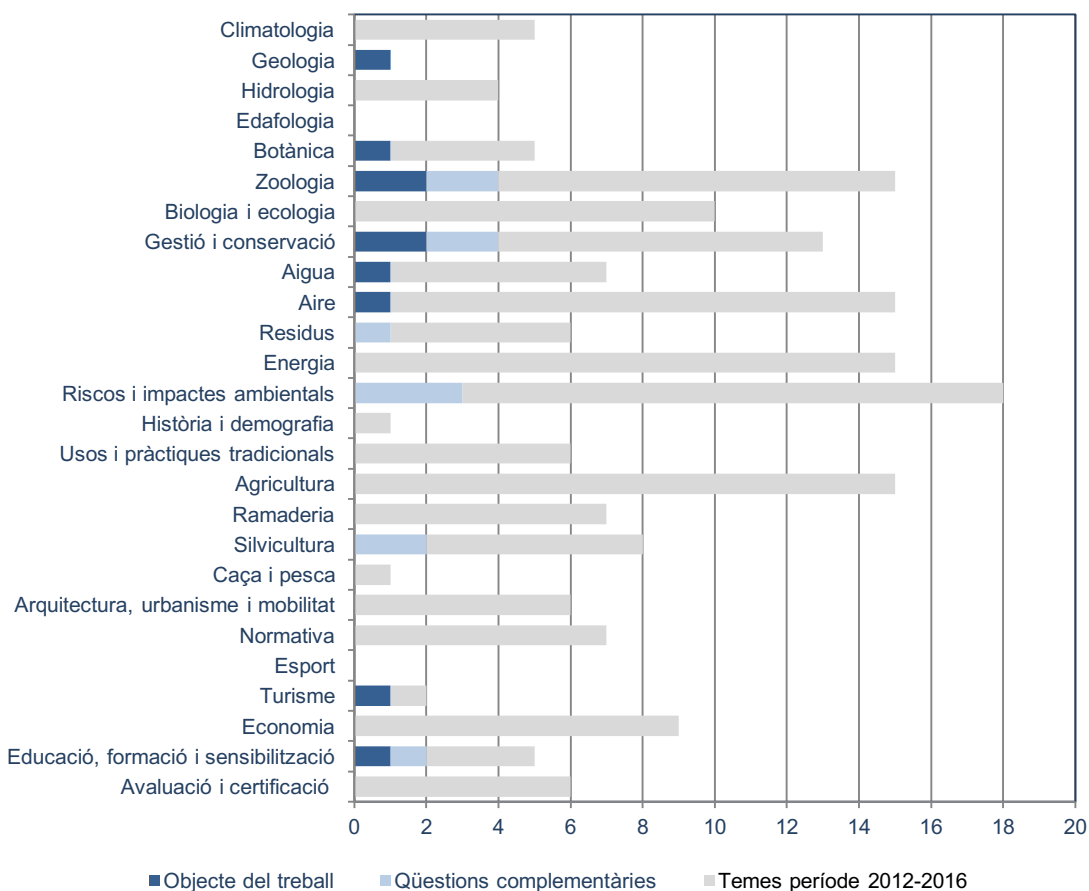
Àmbit geogràfic. A grans trets, es fa referència a l'àmbit d'estudi.

Resum. Es presenta el resum inclòs al treball, utilitzant, generalment, les mateixes paraules dels autors. En alguns casos s'ha escurçat o s'ha modificat puntualment. Quan no es disposava del resum dels autors se n'ha redactat un de nou.

Coberta. Imatge de la coberta del treball.

Temes objecte d'estudi

A la gràfica que segueix es mostren els principals temes estudiats. Aquesta informació és el resultat de reunir en un limitat nombre de categories la informació recollida a l'apartat "Objecte" de la fitxa, el qual s'indica amb color blau fosc, i de complementar-la amb altres temes tractats als treballs de manera més secundària, que serien els que apareixen a l'apartat "Altres elements d'estudi", els quals es mostren amb color blau fluix. Per comparar la tipologia dels treballs desenvolupats aquests dos darrers anys (període 2016-2018) amb els realitzats en el període 2012-2016, s'adjunten a la gràfica els temes tractats amb anterioritat, els quals s'indiquen amb color gris.



Les temàtiques més tractades durant el període 2016-2018 són, doncs, les relacionades amb el coneixement i la gestió dels diferents components del medi natural. Tot i que en el període 2012-2016 aquest grup de treballs també va tenir un pes important, es constata que durant el període 2016-2018 no han estat tan desenvolupats els treballs relacionats amb els aspectes de qualitat ambiental o socioeconòmics.

Pluridisciplinarietat

Dels deu treballs considerats, quatre es pot dir que són monotemàtics, se centren exclusivament en qüestions relacionades amb la geologia, la gestió del medi natural, l'ecoturisme i l'educació ambiental, mentre que els altres sis sí que tenen un component més pluridisciplinari: quatre de relacionats amb el medi natural també abasten qüestions vinculades amb la qualitat ambiental i el marc socioeconòmic; dos treballs de qualitat ambiental també incideixen sobre el medi natural.

D'acord amb aquestes dades, es constata que els treballs més pluridisciplinars són els relacionats amb el medi natural, ja que acostumen a tractar qüestions de caire social i econòmic i, també, de qualitat ambiental.

Eines i dades

A cada treball li cal una metodologia específica, però si se cerquen regularitats en els treballs que s'han fet a Alinyà, n'apareixen algunes de prou clares. Per exemple, gairebé tots els treballs han fet treball de camp (90 %), la cerca bibliogràfica ha tingut també un paper destacable (90 %) i s'han fet enquestes a la població local o se li ha demanat algun tipus d'informació bàsica pel treball (80 %). La consulta a experts ha tingut una certa rellevància (50 %) així com també l'ús de sistemes d'informació geogràfica (50 %). Altres tècniques utilitzades han estat: l'ús de bases de dades, índexs i models, fototrampeig, dibuix naturalista, microscòpia, etc.

Pel que fa a la bibliografia utilitzada, cal destacar que en el tots els treballs se cita el llibre *Els sistemes naturals de la vall d'Alinyà*, el qual va elaborar la Institució Catalana d'Història Natural amb el suport de la Fundació Catalunya La Pedrera. En el 80 % dels treballs s'ha utilitat informació provinent o generada per la Fundació Catalunya La Pedrera i en el 60 % s'han consultat altres treballs de fi de grau realitzats a Alinyà.

Productes

Gairebé tots els treballs inclouen un apartat dedicat a propostes d'actuació, ja sigui per assolir algunes de les fites proposades o millorar alguns dels problemes detectats. Com aquest apartat ja és previst des de l'inici en la majoria de treballs, l'únic que varia és el seu grau de concreció o la possibilitat de realització de les actuacions proposades, que en alguns casos és feble i en altres prou concreta.

Tot seguit es detallen alguns dels productes concrets obtinguts en els treballs realitzats fins a la data i que van més enllà de les propostes d'actuació esmentades. Només es recullen aquelles aportacions originals, que no són el resultat d'un tractament de dades o informació preexistent sinó les que han estat elaborades específicament en cada treball i que, per tant, són aportacions inèdites.

Medi natural

Mapes de distribució de *Senecio inaequidens* i de *Robinia pseudoacacia*.

Pla de gestió de *Senecio inaequidens* i de *Robinia pseudoacacia*.

Mapes de distribució del conill de bosc.

Mapes de distribució del gall fer.

Inventari i fitxes d'arbres monumentals.

Mapes d'observacions i de distribució d'espècies de vertebrats aquàtics.

Recull fotogràfic de restes i indicis de vertebrats aquàtics.

Fitxes d'elements d'interès natural i cultural a Sant Ponç.

Mapes d'observacions i de distribució del mussol pirinenc.

Patrons de difracció de raigs X i estudi amb microscopi electrònic de mostres de bauxites.

Qualitat ambiental

Fitxes de càlcul de l'Índex d'Hàbitat Fluvial.

Mapa de la qualitat ecològica del riu de Perles-Alinyà.

Mapes de canvi d'usos del sòl.

Pejjada de carboni del PAS i proposta de reducció.

Marc socioeconòmic

Dades de l'estructura forestal.

Itinerari d'educació ambiental sobre arbres remarcables.

Inventari de les activitats de turisme de natura.

Itinerari d'educació ambiental a Sant Ponç (material didàctic, app i web, i plafons i senyals informatius).

Àmbit d'estudi

Tot i que l'àmbit d'estudi de tots els treballs se centra en la zona d'Alinyà, l'especificitat dels diferents treballs ha comportat que en alguns casos se centrin en sectors molt concrets o que puguin abastar el conjunt de l'espai. En general (70 %), la majoria dels treballs s'han dut a terme en el que es podria anomenar la vall d'Alinyà, la més propera als nuclis de població, la carretera i el riu. La resta de treballs (30 %) s'han centrat en sectors més de muntanya i d'accés menys fàcil.

2.2

**Relació de treballs,
alumnes i direcció
i tutoria**

Relació d'autors i títols dels Treballs de Fi de Grau

Primer semestre 2016-2017	
Brajnovich, Darko; Romero, Gustavo; Shon, Jordi.	Estudi, anàlisi i gestió ambiental del <i>Senecio inaequidens</i> i la <i>Robinia pseudoacacia</i> a la vall d'Alinyà.
Segon semestre 2016-2017	
Recio, Sofia; Soler, Marc; Torrella, David.	La reintroducció del conill de bosc (<i>Oryctolagus cuniculus</i>) a la vall d'Alinyà.
Bofill, Alba; Guasch, Guillem.	Anàlisi de la interacció entre la gestió forestal i el gall fer (<i>Tetrao urogallus</i>) a la vall d'Alinyà.
Aixarch, Marc; Brossa, Guillem; Martínez, Damián S.; Sabat, Gerard.	Arbres remarcables de la vall d'Alinyà.
Primer semestre 2017-2018	
Estellé, Marina; Monferrer, Cristina.	Anàlisi del turisme de natura a la vall d'Alinyà.
Gonzalez, Mariona; Gorlat, Alba; Monsonis, Ester; Sánchez-Ballesteros, Marta.	Bioindicadors fluvials: poblacions de vertebrats a la vall d'Alinyà.
Castro, Adrià; Guart, Judit; Moran, Eric; Muñoz, Núria.	Disseny d'un itinerari d'educació ambiental pel camí de Sant Ponç a la vall d'Alinyà.
Segon semestre 2017-2018	
Homs, Esther; Lòpez, David; Moreira, Ricardo; Oliver, Margalida.	Distribució del mussol pirinenc en un marc de canvi global: Alinyà.
Chapatte, Sergi; Juaranz, Eric; Piella, Judit; Pou, Marçal; Puig, Aniol.	Anàlisi de la petjada de carboni generada per la presència i absència de PAS destinats a voltors a la Muntanya d'Alinyà.
Navarro, Ian	Estudi mineralògic i genètic de les bauxites del N d'Alinyà (Prepirineu català).

Direcció i tutoria

La direcció i la tutoria dels treballs de fi de grau realitzats en el marc del Campus de Ciències Ambientals i de la Terra en el període 2016-2018, segons consta als crèdits dels treballs, ha estat duta a terme per:


Eduard Ariza
 Martí Boada
 Maria Mercè Corbella
 Almudena Hierro
 Roser Maneja
 Ernest Marco
 David Molina
 Jordi Nadal
 Jordi Oliver
 Cinthia Pereira
 Josep Antoni Pujantell
 Montserrat Roca
 Quim Zaldo

2.3

Fitxes descriptives dels TFG

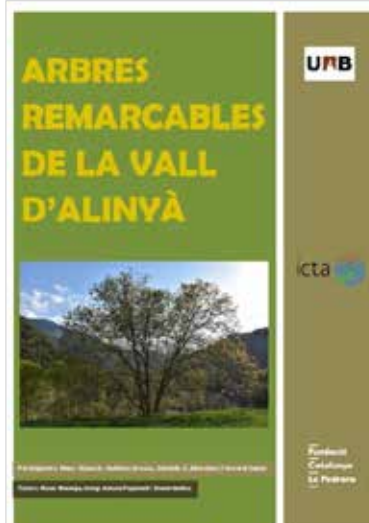
Títol	
Estudi, anàlisi i gestió ambiental del <i>Senecio inaequidens</i> i la <i>Robinia pseudoacacia</i> a la vall d'Alinyà.	
Autors	
Brajnovich, Darko; Romero, Gustavo; Shon, Jordi.	
Curs	
Ciències Ambientals, 2016-2017.	
Dipòsit digital	
https://ddd.uab.cat/record/187483	
Objecte	
Invasions biològiques (flora).	
Altres elements d'estudi i tècniques específiques.	
Avaluació d'impactes (espècies invasores). Treball de camp (distribució d'espècies); GIS; bases de dades; informació local; informació bibliogràfica.	
Productes específics	
Mapes de distribució de <i>Senecio inaequidens</i> i de <i>Robinia pseudoacacia</i> . Pla de gestió de <i>Senecio inaequidens</i> i de <i>Robinia pseudoacacia</i> .	
Ambit geogràfic	
Vall d'Alinyà.	
Resum	
<p>A la vall d'Alinyà s'ha detectat la presència de <i>Senecio inaequidens</i> i de <i>Robinia pseudoacacia</i>. Per tal d'entendre el grau d'invasió d'ambdues espècies, s'ha mostrejat la zona d'estudi i s'han cartografiat les dades obtingudes. A través d'aquestes s'ha observat que <i>Senecio inaequidens</i> s'estableix en zones pertorbades i presenta poques limitacions. Es tracta d'una espècie difícil d'eradicar i amb gran poder invasiu. A més a més, a l'àmbit d'estudi s'han detectat dos nòduls de recàrrega, els quals necessiten d'una gestió. Pel que fa a <i>Robinia pseudoacacia</i>, s'ha vist que tan sols apareix en zones properes a les vies de comunicació, ja que va ser plantada inicialment per fixar talussos, tot i que presenta certes dificultats per establir-se. Aquest arbre té una sèrie de factors que en limiten el creixement i l'expansió, els més importants dels quals són la temperatura i l'alçada. El més rellevant és que, tot i ser una espècie invasora, no es percep socialment com una amenaça, mentre que el <i>Senecio inaequidens</i> sí. Per tal de controlar i, si és possible, eradicar les poblacions d'ambdues espècies, es proposa un pla de gestió.</p>	



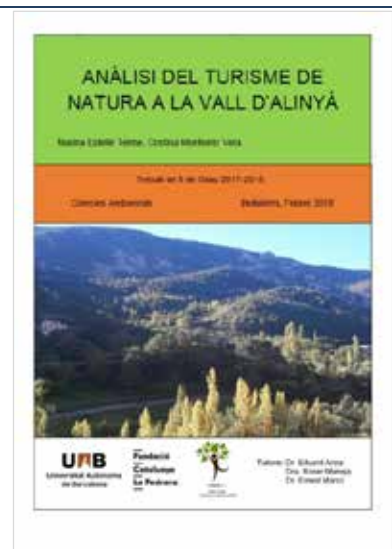
Títol	
La reintroducció del conill de bosc (<i>Oryctolagus cuniculus</i>) a la vall d'Alinyà.	
Autors	
Recio, Sofía; Soler, Marc; Torrella, David.	
Curs	
Ciències Ambientals, 2016-2017.	
Dipòsit digital	
https://ddd.uab.cat/record/187475	
Objecte	
Reintroducció d'espècies (conill).	
Altres elements d'estudi i tècniques específiques.	
Treball de camp (distribució d'espècies); fototrampeig; GIS; enquestes a la població local; dades d'experts; informació bibliogràfica.	
Productes específics	
Mapes de distribució del conill de bosc. Propostes d'actuació.	
Ambit geogràfic	
Vall d'Alinyà.	
	
Resum	
<p>El conill de bosc (<i>Oryctolagus cuniculus</i>) a la vall d'Alinyà presenta una situació crítica i moltes dificultats per a la seva recuperació. És percebut com a plaga o en perill d'extinció segons qui sigui l'interlocutor. A més, es va dur a terme una reintroducció d'aquest mamífer que no va tenir èxit.</p> <p>L'objectiu del present treball és fer un estudi de la situació del conill a la vall mitjançant la identificació de rastres i possibles caus i fent ús de càmeres de fototrampeig. A més, s'han elaborat entrevistes als diferents actors implicats.</p> <p>El nombre de conills observats a la vall ha resultat ser molt baix. L'estimació a la qual s'ha arribat és de deu exemplars. No obstant, s'han trobat diferents rastres al 75 % de les zones visitades (a 6 de les 8 zones), així com possibles caus i antigues instal·lacions de reintroducció. A més, s'han obtingut diverses captures fotogràfiques de l'activitat del conill a la Vall del Mig, aconseguint identificar dos exemplars diferents.</p> <p>El fet de que la majoria d'excrements trobats a la vall tinguin un any o més d'antiguitat, corrobora que aquest animal va tenir presència a la vall en el passat, però ara viu una situació complicada i amb tendència a desaparèixer.</p>	

Títol		
Anàlisi de la interacció entre la gestió forestal i el gall fer (<i>Tetrao urogallus</i>) a la vall d'Alinyà.		
Autors		
Bofill, Alba; Guasch, Guillem.		
Curs		
Ciències Ambientals, 2016-2017.		
Dipòsit digital		
https://ddd.uab.cat/record/187474		
Objecte		
Fauna (gall fer).		
Altres elements d'estudi i tècniques específiques.		
Conservació d'espècies; gestió forestal; avaluació d'impactes. Treball de camp (distribució d'espècies i estructura forestal); GIS; fotointerpretació; enquestes a la població local; dades d'experts; informació bibliogràfica.		
Productes específics		
Mapes de distribució del gall fer. Dades de l'estructura forestal. Propostes d'actuació.		
Ambit geogràfic		
Muntanya d'Alinyà.		
Resum		
<p>El gall fer (<i>Tetrao urogallus</i>) ha patit en les últimes dècades una disminució de la seva població a nivell global. Pel que fa al Prepirineu català, la vall d'Alinyà està considerada una de les zones més meridionals de la seva àrea de distribució. El treball de camp s'ha desenvolupat a la Cadolla Verda, una zona d'aprofitament forestal de la vall d'Alinyà situada en l'hàbitat del gall fer i en la que els treballs forestals podrien haver produït un impacte sobre la població.</p> <p>Per tal d'identificar els factors socioambientals limitants de l'espècie, s'han realitzat entrevistes i recerca bibliogràfica i s'ha pogut determinar que els més destacats són el canvi climàtic (accentuació d'episodis extrems de temperatura i precipitació), la presència humana en les èpoques més crítiques per l'espècie (hivernada i època de zel), la sobrepoblació d'un dels seus principals depredadors (<i>Sus scrofa</i>) i l'absència de plantes amb valor tròfic (<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>). Per tal de definir l'estat de la població a la vall d'Alinyà, i específicament a la zona de Cadolla Verda, així com la seva relació amb la superfície ocupada per pinedes de pi negre i l'estructura forestal, s'ha utilitzat un conjunt de metodologies quantitatives i qualitatives.</p> <p>Aquest estudi conclou que el gall fer no ocupa tot el seu hàbitat potencial, ja que podria establir-se a sis cantaders més. La zona de la Cadolla Verda actualment pot acollir zones de cant, nidificació i hivernada, tot hi que es considera que les accions forestals realitzades entre el 2011 i el 2017 han influït negativament en el desenvolupament de la població de gall fer a llarg termini. Per una banda, les tallades forestals realitzades han proporcionat la variable que hi mancava, brancatge al sòl per a que el gall fer es pugui protegir, el que ha fet que la zona torni a ser habitada per l'espècie, però per altra banda, han produït un rejuveniment del bosc, el que suposa un impacte negatiu a llarg termini per a la població de gall fer.</p>		

<i>Títol</i>	
Arbres remarcables de la vall d'Alinyà.	
<i>Autors</i>	
Aixarch, Marc; Brossa, Guillem; Martínez, Damián S.; Sabat, Gerard.	
<i>Curs</i>	
Ciències Ambientals, 2016-2017.	
<i>Dipòsit digital</i>	
https://ddd.uab.cat/record/187473	
<i>Objecte</i>	
Arbres remarcables (inventari).	
<i>Altres elements d'estudi i tècniques específiques.</i>	
Conservació d'espècies; educació ambiental. Treball de camp (inventari); informació local; informació bibliogràfica.	
<i>Productes específics</i>	
Inventari i fitxes d'arbres monumentals. Propostes d'actuació. Itinerari d'educació ambiental.	
<i>Ambit geogràfic</i>	
Vall d'Alinyà.	
<i>Resum</i>	
<p>Aquest estudi pretén inventariar els arbres més remarcables de la vall d'Alinyà i transmetre els valors ambientals i culturals de la zona. Per assolir aquests objectius s'han mostrejat vint-i-nou arbres de dotze espècies diferents i s'ha proposat un itinerari amb l'objectiu de donar a conèixer al visitant els més rellevants, juntament amb els seus valors dendroculturals. Per dur a terme aquestes tasques, s'ha emprat una metodologia acurada que s'ha elaborat a partir de diferents fonts bibliogràfiques i s'ha reflectit en bona part en una fitxa de camp.</p>	



<i>Títol</i>	Anàlisi del turisme de natura a la vall d'Alinyà.
<i>Autors</i>	Estellé, Marina; Monferrer, Cristina.
<i>Curs</i>	Ciències Ambientals, 2017-2018.
<i>Dipòsit digital</i>	---
<i>Objecte</i>	Ecoturisme.
<i>Altres elements d'estudi i tècniques específiques.</i>	Treball de camp (anàlisi activitats); enquestes a la població local; informació bibliogràfica.
<i>Productes específics</i>	Inventari de les activitats de turisme de natura. Propostes d'actuació.
<i>Ambit geogràfic</i>	Muntanya i vall d'Alinyà.
<i>Resum</i>	<p>Aquest treball es basa en una anàlisi de l'estat actual del turisme de natura a la vall d'Alinyà. És un recull de les activitats actuals que s'hi desenvolupen, la percepció social que se'n té des del punt de vista dels diferents actors i, finalment, de propostes pròpies a través d'accions concretes per a donar a conèixer aquest racó natural de l'Alt Urgell.</p> <p>Després de tipificar i localitzar les activitats de natura que es duen a terme actualment, s'ha evidenciat una acumulació d'aquestes al centre del municipi d'Alinyà, concretament a la zona de la Rectoria. Per aquest motiu, es proposa una nova distribució de les activitats i es fan diverses consideracions per fer-les més atractives per al públic al qual van dirigides.</p>

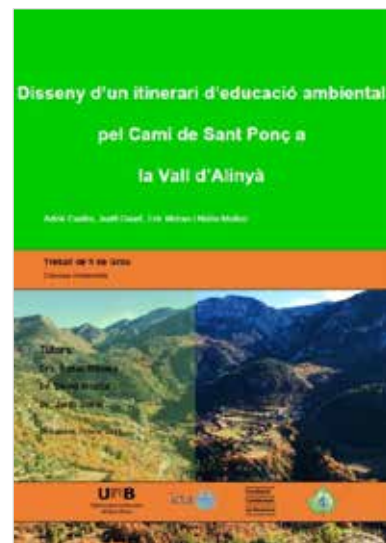


Títol	
Bioindicadors fluvials: poblacions de vertebrats a la vall d'Alinyà.	
Autors	
Gonzalez, Mariona; Gorlat, Alba; Monsonis, Ester; Sánchez-Ballesteros, Marta.	
Curs	
Ciències Ambientals, 2017-2018.	
Dipòsit digital	

Objecte	
Bioindicadors (fluvials, fauna).	
Altres elements d'estudi i tècniques específiques.	
Fauna (vertebrats fluvials). Treball de camp (distribució d'espècies); trampeig i fototrampeig; índexs ecològics; dibuix naturalista; dades d'experts; informació bibliogràfica.	
Productes específics	
Recull fotogràfic de les mostres. Fitxes de càlcul de l'IHF (índex d'hàbitat fluvial). Mapa de la qualitat ecològica del riu de Perles-Alinyà. Mapes d'observacions i de distribució de les espècies. Propostes d'actuació.	
Ambit geogràfic	
Vall d'Alinyà.	
Resum	
<p>Per aprofundir en el coneixement que es té de les poblacions de vertebrats aquàtics de la vall d'Alinyà i establir quina relació tenen amb l'entorn, i de quina manera poden servir per estudiar la qualitat ecològica del sistema fluvial, aquest projecte se centra en l'estudi de quatre espècies de vertebrats descrits com a bioindicadors fluvials: la rata d'aigua (<i>Arvicola sapidus</i>), el tritó pirinenc (<i>Euproctus asper</i>), la llúdriga (<i>Lutra lutra</i>) i la musaranya d'aigua pirinenca (<i>Neomys fodiens</i>).</p> <p>El treball se centra en el riu de Perles i d'Alinyà així com part dels seus afluents. Per a la recollida de mostres, es van realitzar diverses sortides al camp per mostrejar tant de forma directa, és a dir, albiraments o captures, com de forma indirecta, a través de recollida d'excrements, petjades i la instal·lació d'una fotocàmera. A continuació, es va fer ús de la cartografia digital per elaborar mapes de distribució de les espècies, de la distribució de les mostres i de les observacions fetes al camp.</p> <p>Es va poder registrar la presència de dos dels quatre bioindicadors objecte d'estudi a les zones de mostreig: el tritó pirinenc i la rata d'aigua.</p> <p>La major part dels transectes del riu de Perles i d'Alinyà es consideren com a mediocres, degut a diversos factors com la mala qualitat química de l'aigua, la pobresa dels hàbitats, les males puntuacions en els índex emprats en altres projectes de fi de grau o la no presència de cap de les espècies bioindicadores objecte d'estudi. Tot i això, durant la redacció de la diagnosi ambiental, també es van valorar amb la categoria de qualitat molt bona dues fonts: la font del Peu de Cavallar i la font de cal Quirze.</p>	




<i>Títol</i>	Disseny d'un itinerari d'educació ambiental pel camí de Sant Ponç a la vall d'Alinyà.
<i>Autors</i>	Castro, Adrià; Guart, Judit; Moran, Eric; Muñoz, Núria.
<i>Curs</i>	Ciències Ambientals, 2017-2018.
<i>Dipòsit digital</i>	---
<i>Objecte</i>	Educació ambiental.
<i>Altres elements d'estudi i tècniques específiques.</i>	Treball de camp (inventari); GIS; disseny gràfic; enquestes a la població local; informació bibliogràfica; avaluació de projectes.
<i>Productes específics</i>	Fitxes d'elements d'interès (naturals i culturals). Itinerari d'educació ambiental (material didàctic, app i web, i plafons i senyals informatius). Propostes d'actuació.
<i>Ambit geogràfic</i>	Vall d'Alinyà.
<i>Resum</i>	<p>L'objectiu principal d'aquest treball és realitzar una proposta d'educació ambiental en un dels itineraris existents a la muntanya d'Alinyà. Per assolir-lo s'han plantejat diferents objectius específics: revisar l'oferta actual d'educació ambiental del territori; escollir l'itinerari més adequat per a la realització del projecte d'educació ambiental; posar en valor els elements naturals, culturals, paisatgístics, històrics i socials de l'itinerari escollit; dotar-lo de contingut i adequar-lo a diferents destinataris.</p> <p>Dels quinze itineraris presents a la vall, s'ha escollit el que va a l'ermita de Sant Ponç atesa la durada de l'itinerari, la localització, l'estat de conservació i l'afluència de públic. En el camí triat, s'ha realitzat un estudi per identificar i descriure els elements d'interès presents i, un cop localitzats, s'ha buscat informació d'aquests punts i s'han realitzat entrevistes a la població d'Alinyà i visitants de la zona per ampliar-la. Per últim, a partir d'aquests elements d'interès ja desenvolupats, s'han dissenyat diverses activitats i material d'educació ambiental per a diferents públics.</p> <p>L'itinerari de Sant Ponç compleix el 67 % (8 de 12) dels principis rectors de l'educació ambiental, per tant, es considera que és una bona opció per promoure-la.</p>

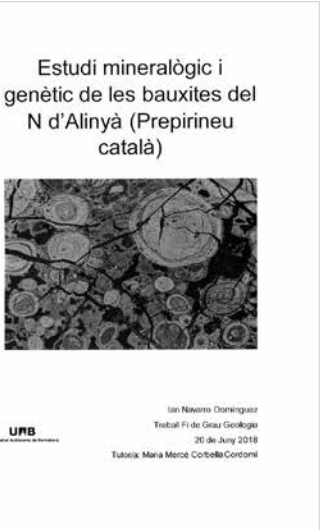


Títol	Distribució del mussol pirinenc en un marc de canvi global: Alinyà.
Autors	Homs, Esther; Lòpez, David; Moreira, Ricardo; Oliver, Margalida.
Curs	Ciències Ambientals, 2017-2018.
Dipòsit digital	---
Objecte	Fauna (mussol pirinenc).
Altres elements d'estudi i tècniques específiques.	Canvi global; gestió forestal. Treball de camp (distribució d'espècies); GIS; models; enquestes a la població local; informació bibliogràfica.
Productes específics	Mapes d'observacions i de distribució de l'espècie. Mapes de canvi d'usos del sòl. Propostes d'actuació.
Ambit geogràfic	Muntanya d'Alinyà.
Resum	<p>Aquest treball se centra en l'estudi de la distribució territorial del mussol pirinenc (<i>Aegolius funereus</i>) a Alinyà. S'ha triat aquesta zona perquè les seves condicions ambientals permeten que s'hi presenti una gran biodiversitat i pel fet que, d'acord amb altres estudis, aquesta zona marcaria el límit sud de les poblacions de mussol pirinenc als Pirineus.</p> <p>Per poder contrastar la hipòtesi que permetria suposar que el canvi global ha propiciat la presència de mussol pirinenc a la vall d'Alinyà, s'ha realitzat un estudi a través de diferents punts de vista. Primerament s'ha estudiat la distribució actual de l'espècie, mitjançant batudes i escoltes, i posteriorment s'ha fet un mapa de la seva distribució potencial a la vall d'Alinyà mitjançant un model d'adequació. La segona vessant ha estat l'estudi del canvi global a la zona, a través sobretot de recerca bibliogràfica i també d'entrevistes per tenir en consideració la memòria històrica local. Per tal de complementar aquest apartat, també s'han realitzat unes enquestes a la població per saber la percepció que es té d'aquesta espècie.</p> <p>A la zona d'estudi es varen observar alguns elements característics que podrien propiciar la presència de mussol pirinenc, però no es va localitzar cap exemplar. El factor limitant podria ser la limitada mida dels arbres, resultat de la gestió forestal que s'hi ha dut a terme.</p> <p>Respecte a la hipòtesis inicial plantejada, degut a dades insuficients pel que fa al mostreig i a la dificultat de realitzar un mapa potencial de distribució que contempli amb prou resolució espacial i temporal les variables ambientals que afecten al mussol pirinenc, no es pot afirmar amb fermesa que aquesta es compleixi.</p>



Títol	
Anàlisi de la petjada de carboni generada per la presència i absència de PAS destinats a voltors a la muntanya d'Alinyà.	
Autors	
Chapatte, Sergi; Juaranz, Eric; Piella, Judit; Pou, Marçal; Puig, Aniol.	
Curs	
Ciències Ambientals, 2017-2018.	
Dipòsit digital	

Objecte	
Balanç de carboni.	
Altres elements d'estudi i tècniques específiques.	
Fauna (voltors); gestió dels residus Enquestes a la població local; dades d'experts; informació bibliogràfica.	
Productes específics	
Petjada de carboni del PAS i proposta de reducció.	
Ambit geogràfic	
Vall d'Alinyà.	
	
Resum	
<p>Aquest treball pretén desenvolupar un model de càlcul de la petjada de carboni generada per Punts d'Alimentació Suplementària (PAS) de fauna, per tal que pugui ser emprat com a guió metodològic i aplicable a qualsevol PAS destinat a qualsevol espècie. L'objectiu és realitzar una anàlisi comparativa de l'impacte ambiental generat per la presència i absència dels PAS destinats a voltors presents a la muntanya d'Alinyà, per comprovar si hi ha o no un estalvi d'emissions de CO₂ gràcies a l'activitat d'aquestes aus. La hipòtesi formulada defensa que si hi ha PAS, hi haurà una reducció de CO₂ emès i, per tant, la petjada de carboni serà menor, ja que la carn destinada a les aus no haurà de ser tractada i/o eliminada.</p> <p>Per a la realització d'aquest estudi s'ha analitzat el cicle de vida dels subproductes carnis de Categoria 3, tenint en compte tant els transports com el consum elèctric generat per diversos processos en la cadena de tractament.</p> <p>Es constata que tot i la presència de PAS, la cadena de transformació dels subproductes es du a terme igualment, per la qual cosa el fet de disposar de PAS ha augmentat el nombre de processos dins el cicle de vida dels subproductes carnis. S'ha comprovat que el procés que marca la diferència entre els dos escenaris és el consum de dièsel del vehicle de la muntanya d'Alinyà. L'eficiència d'aquest cotxe és molt baixa degut a la poca quantitat de carn que transporta en cada trajecte en relació als quilograms de CO₂ produïts.</p> <p>Es pot concloure que la petjada de carboni generada és el preu ambiental a pagar per tal de mantenir els serveis ecosistèmics proporcionats pels voltors. Així i tot, si s'intenta augmentar al màxim l'eficiència dels processos involucrats, es contribuirà a la reducció de l'impacte ambiental produït per la presència de PAS.</p>	

Títol	
Estudi mineralògic i genètic de les bauxites del N d'Alinyà (Prepirineu català).	
Autors	
Navarro, Ian	
Curs	
Geologia, 2017-2018.	
Dipòsit digital	

Objecte	
Mineralogia.	
Altres elements d'estudi i tècniques específiques.	
Treball de camp (prospecció i mostreig); làmina prima (microscopi òptic, microscopi electrònic i difracció de raigs X).	
Productes específics	
Patrons de difracció de raigs X i estudi amb microscopi electrònic de mostres de bauxites.	
Ambit geogràfic	
Vall d'Alinyà.	
Resum	
<p>Al nord d'Alinyà, entre la Vall del Mig i l'Alzina d'Alinyà, es troba un aflorament de roques bauxítiques. Aquestes roques es troben en els nivells dolomítics del Juràssic, en una bossada càrstica, i sota els gresos i conglomerats del Cretaci superior. Mitjançant un estudi de camp i anàlisi de laboratori amb microscopi òptic, SEM-EDX i DRX, s'ha volgut determinar la seva composició i, a partir d'aquí, deduir la gènesi i les seves condicions de formació.</p> <p>La seva composició és essencialment de boehmita, caolinita, hematites i minerals accessoris com rutil i anatasa. S'ha determinat que la proporció mineralògica de les bauxites es majoritàriament de boehmita i caolinita, amb poca hematites. Presenten una textura inequigranular amb associacions pisolítiques d'envoltes formades per boehmita i hematites amb una matriu microcristal·lina de boehmita, caolinita i hematites.</p> <p>Existeixen fins a tres fases genètiques de boehmita, cosa que podria demostrar un possible canvi en el potencial reductor, el pH i la solubilitat del sistema. Es creu que s'han format a partir de la circulació d'aigües carregades amb sílice, establint una relació genètica entre la boehmita i la caolinita, i la influència dels terrígens ferruginosos del Cretaci superior per formar les bauxites actuals.</p>	

3

**Premi Campus
Muntanya d'Alinyà
2016-2018**

3.1

**Relació del TFG
guanyador
i dels TFG finalistes**

Premi Campus Muntanya d'Alinyà. Edició 2016-2018

Treballs de fi de grau de Ciències Ambientals i de la Terra

La comissió mixta integrada per representants de l'ICTA-UAB i la Fundació Catalunya La Pedrera, ha resolt que el següent Treball de Fi de Grau és el guanyador del **Premi Campus Muntanya d'Alinyà** en la seva edició 2016-2018:

"Anàlisi de la interacció entre la gestió forestal i el gall fer (*Tetrao urogallus*) a la vall d'Alinyà" (Curs 2016-2017)

Autors: Alba Bofill i Guillem Guasch

Tutors: Roser Maneja, Josep Antoni Pujantell, David Molina i Eduard Ariza

La comissió també ha resolt nominar dos Treballs de Fi de Grau com a **finalistes del Premi Campus Muntanya d'Alinyà** en la seva edició 2016-2018:

"Anàlisi de la petjada de carboni generada per la presència i absència de PAS destinats als voltors a la Muntanya d'Alinyà" (Curs 2017-2018)

Autors: Sergi Chapatte, Eric Juaranz, Judit Piella, Marçal Pou, Aniol Puig

Tutors: Quim Zaldo, Jordi Nadal i Martí Boada

"Bioindicadors fluvials: poblacions de vertebrats a la vall d'Alinyà" (Curs 2017-2018)

Autors: Mariona Gonzalez, Alba Gorlat, Ester Monsonis, Marta Sánchez-Ballesteros

Tutors: Almudena Hierro, David Molina, Josep Pujantell

3.2

**Article del TFG
guanyador**

Anàlisi de la interacció entre la gestió forestal i el gall fer (*Tetrao urogallus*) a la vall d'Alinyà

Autors: A. Bofill-Izquierdo i G. Guasch-Casadevall.

Projecte de Final de Grau de Ciències Ambientals, Universitat Autònoma de Barcelona (UAB).

Resum

El gall fer (*Tetrao urogallus*) ha patit en les últimes dècades una disminució de la seva població a nivell global. Pel que fa al Prepirineu català, concretament a la vall d'Alinyà està considerada de les zones més meridionals de la seva àrea de distribució. El treball de camp s'ha desenvolupat a la Cadolla Verda, una zona d'aprofitament forestal de la vall d'Alinyà situada en l'hàbitat del gall fer i que podria haver produït un impacte sobre la població.

Per tal d'identificar els factors limitants socioambientals de l'espècie s'han desenvolupat entrevistes i recerca bibliogràfica, s'ha pogut determinar que els més destacats són el canvi climàtic (accentuació d'episodis extrems de temperatura i precipitació), la presència humana en les èpoques més crítiques per l'espècie (hivernada i època de zel), la sobre població d'un dels seu principals depredadors (*Sus scrofa*) i l'absència tròfica (*Arctostaphylos uva-ursi*). Per tal de definir l'estat de la població a la vall d'Alinyà i específicament a la zona de Cadolla Verda, així com la seva relació amb la superfície ocupada per pinedes de pi negre i l'estructura forestal, s'ha utilitzat un conjunt de metodologies quantitatives i qualitatives.

Aquest estudi conclou que el gall fer no ocupa tot el seu hàbitat potencial, ja que podria establir-se a sis cantaders més. La zona de la Cadolla Verda actualment pot acollir zones de cant, nidificació i hivernada, tot hi que es considera que les accions forestals realitzades entre el 2011 i el 2017 han influït negativament en el desenvolupament de la població de gall fer a llarg termini. Per una banda, les tallades forestals realitzades han proporcionat la variable que hi mancava, brancatge al sòl per a que el gall fer es pugui protegir, el que ha fet que la zona torni a ser habitada per l'espècie. Però per l'altre, han produït un rejuveniment del bosc el que suposa un impacte negatiu a llarg termini per a la població de gall fer.

Paraules clau: *Tetrao urogallus*, vall d'Alinyà, gestió forestal, canvi global, bioindicador.

Resumen

El urogallo (*Tetrao urogallus*) en las últimas décadas ha sufrido una disminución de su población a nivel global. El Prepirineo catalán, concretamente el valle de Alinyà es considerado una de las zonas más meridionales del área de distribución de esta especie. El trabajo de campo se ha desarrollado en la Cadolla Verda, una zona de explotación forestal del valle de Alinyà situada en el hábitat del urogallo y que podría haber ocasionado un impacto sobre la población.

Para identificar los factores limitantes socioambientales de la especie se han realizado entrevistas i una recopilación de bibliografía al respecto, se ha podido determinar que los más destacados son el cambio climático (acentuación de episodios extremos de temperatura y precipitación), la presencia humana en las épocas más críticas para la especie (invernada y celo), la sobrepoblación de uno de sus depredadores principales (*Sus scrofa*) i la ausencia tròfica (*Arctostaphylos uva-ursi*). Para definir el estado de la población en el valle de Alinyà y específicamente en la zona de Cadolla Verda, así

como su relación con la superficie ocupada por pinedas de pino negro i la estructura forestal, se ha utilizado un conjunto de metodologías cuantitativas y cualitativas.

Este estudio concluye que el urogallo no ocupa todo el hábitat potencial, ya que podría establecerse en seis cantaderos más. La zona de Cadolla Verda actualmente puede acoger zonas de canto, de nidificación i de hibernada, aunque se considera que las acciones forestales realizadas entre el 2011 i el 2017 han influido negativamente en el desarrollo de la población de urogallo a largo plazo. Por un lado, las talas forestales realizadas han proporcionado la variable de la cual carecía, el ramaje en el suelo para que el urogallo se pueda proteger, lo que ha hecho que la zona vuelva a ser habitada por la especie. Por el otro lado, han producido un rejuvenecimiento del bosque lo que ha supuesto un impacto negativo a largo plazo para la población de urogallo.

Palabras clave: *Tetrao urogallus*, valle de Alinyà, gestión forestal, cambio global, bioindicador.

Abstract

In the last decades, the population of capercaillie (*Tetrao urogallus*) has decreased globally. In the Catalan Pre-Pyrenees and, in particular the Alinyà valley, it is considered to be one of the most southern regions where capercaillie can be found. The fieldwork has been developed in Cadolla Verda, a location in Alinyà valley which is a capercaillie's habitat and where there has been done forestry activities that could have caused a negative impact to its population.

To identify the socio environmental limiting factors of the species a set of interviews and a bibliographic research has been done, the factors that have a mayor impact are climate change (extreme episodes of rain and low temperatures), human presence in critical seasons for the species (hibernation and oestrus), overpopulation of one of the main predators of capercaillie (*Sus Scrofa*) and trophic absence (*Arctostaphylos uva-ursi*). A set of quantitative and qualitative methodologies have been developed in order to define the status of the population in Alinyà valley and in particular in the area of Cadolla Verda, as well as its relation with the surface occupied by mountain pine woods and the forest structure.

The present study concludes that capercaillie does not occupy all its potential habitat, since it could settle over six more leks. Currently, Cadolla Verda could be an area of lekking, nesting and wintering, even though it is considered that the forestry activities done between 2011 and 2017 have negatively influenced the development of capercaillie's population in the long term. On one hand, forest activities have provided a missing variable; branches on the ground were capercaillie find refuge, which has made the area habitable for the specie. In the other hand, there has been a rejuvenation of the forest which is a long term negative impact on capercaillie's population.

Keywords: *Tetrao urogallus*, Alinyà valley, forest management, global change, bioindicator.

Introducció

El gall fer (*Tetrao urogallus*) és el gal·liforme salvatge més gran d'Europa, pertanyent a la família dels tetraònids, grup d'espècies d'origen boreal i que durant les últimes glaciacions va colonitzar les muntanyes del sud d'Europa. A la zona del Prepirineu català es pot trobar la subespècie *T.u.aquitanius*, que està declarada com a vulnerable per l'estat espanyol (ICO, 2017).

L'àrea de distribució de l'espècie ocupa la major part d'Euràsia i segons la IUCN les poblacions tenen una tendència decreixent a nivell global. A l'estat espanyol l'espècie es troba a la serralada Cantàbrica i a la serralada Pirinenca, sent aquestes les zones més meridionals de la seva distribució. A Catalunya l'espècie es troba distribuïda en l'àmbit Nord Oest del Pirineu i Prepirineu amb un nombre total d'individus madurs d'entre 800 i 940 (ICO, 2013).

Al Pirineu, el pis altitudinal potencialment favorable per l'espècie es situa entre 900 i 2400 metres sobre el nivell del mar (Ménoni, 2011), on troba el seu òptim forestal als boscos madurs de pi negre (*Pinus uncinata*) amb una cobertura arbustiva d'entre 40 i 70 %, el que li proporciona aliment i protecció envers els depredadors (Canut, 2007).

El seu aliment principal són les acícules de pi, el nabiu (*Vaccinium myrtillus*), la boixerola (*Arctostaphylos uva-ursi*) i el ginebró (*Juniperus comunis*) (Castroviejo, 1975; Rodríguez-Muñoz, 2011). En les dues primeres setmanes de vida els polls tenen una alimentació principalment composta d'invertebrats (Picozzi, Moss i Kortland, 1999; Storch, 1993; Wegge et al., 2005).

El gall fer té uns requeriments d'hàbitat molt específics depenent de les necessitats biològiques de l'espècie. En època de zel necessita una estructura irregular amb un estrat arbustiu clar amb presència d'arbres dominants, aquestes zones on es realitza

l'aparellament s'anomenen cantaders. Pel que fa a la nidificació, es necessita un estrat arbustiu i herbaci molt desenvolupats i a l'època d'hivernada una tranquil·litat extrema i una estructura forestal amb peus madurs i amb branques laterals grans, anomenades perxes (Canut, 2007).

Les amenaces a que està sotmesa l'espècie són el canvi climàtic a nivell global (Ménoni i Novoa, 2007; Office national de la chasse et de la faune sauvage, 2012), la fragmentació i desaparició de les grans masses forestals, la intensificació de les pràctiques forestals, la depredació i les molèsties causades pels humans en zones de cant i hivernada.

L'objectiu d'aquest estudi pretén analitzar la població de gall fer a la vall prepirinenca d'Alinyà en relació al seu hàbitat i les pràctiques de gestió forestal. Així, s'analitza la població i l'hàbitat del gall fer a la vall d'Alinyà, els factors limitants de l'espècie i l'impacte de la gestió forestal realitzada en una zona concreta de la vall anomenada Cadolla Verda. Amb la hipòtesi de que la gestió que s'està duent a terme a la vall d'Alinyà afecta negativament al gall fer

Metodologia

L'estudi s'ha realitzat a la finca de la Muntanya d'Alinyà, propietat de la Fundació Catalunya – La Pedrera.

La vall d'Alinyà es situa al municipi de Fígols i Alinyà, es tracta d'una zona prepirinenca catalana situada a la comarca de l'Alt Urgell, entre la serra del Cadí i el Segre i presenta uns forts desnivells, des dels 625 msnm fins als 2382 msnm (cim del Pedró dels Quatre Batlles). La població del municipi és de 254 habitants amb tendència decreixent on el sector econòmic principal és el primari. Cal destacar que el 99,86 % de la superfície del municipi és sòl no urbanitzable (majoritàriament boscos).

La zona on s'ha realitzat el treball de camp és la Cadolla Verda situada a l'Est de la vall,

per ser una zona on a la última dècada s'han anat realitzant tallades forestals en hàbitat de gall fer.

S'ha realitzat una cerca bibliogràfica per definir els factors limitants socioambientals del gall fer a la vall d'Alinyà i s'han contrastat qualitativament amb quatre entrevistes. S'han realitzat a un expert en gall fer del Centre Tecnològic Forestal de Catalunya (CTFC), a un biòleg de la Fundació Catalunya – La Pedrera i les dues restants s'han realitzat a dos habitants del nucli d'Alinyà, caçadors, ramaders i hostalers.

El treball de camp quantitatiu s'ha estructurat en dues parts, un anàlisi poblacional i un anàlisi d'estructura forestal.

Per l'anàlisi poblacional a nivell de la vall d'Alinyà s'han utilitzat totes les dades disponibles a l'arxiu de la Fundació Catalunya – La Pedrera i les dades del CTFC de l'hàbitat potencial de l'espècie (Guixé, 2014). A la Cadolla Verda s'ha realitzat la metodologia de cens al cant, per identificar les potencials zones de cant primerament s'ha mostregjat la zona en busca de rastres realitzant una batuda de set persones separades entre elles uns 10 metres prospectant una zona total d'unes 30 hectàrees. Finalment, amb les evidències que s'han marcat amb GPS s'ha traçat una ruta per la realització del cens al cant, que ha consistit en recórrer la zona de les cinc a les set de la matinada provant d'escoltar algun individu cantar.

Pel que fa a l'estructura forestal s'han realitzat cinc transectes de 40 metres de longitud a les zones on prèviament s'han trobat evidències de l'espècie. S'ha comptabilitzat les espècies vegetals tenint en compte la superfície que ocupen, la classe diamètrica dels peus de pi negre i si aquests presentaven branques baixes. També s'han realitzat quadrants de 10x10 metres per estimar el nombre de peus per hectàrea de les diverses zones. Tant en els

transectes com en els quadrants s'han mesurat totes les soques que s'han trobat arrel de les tallades.

S'ha utilitzat el programari ArcGis i MiraMon per tal d'analitzar els cantaders potencials a la vall d'Alinyà, utilitzant també les dades de l'estudi del CTFC (Guixé, 2014), com també s'ha utilitzat per realitzar un anàlisi històric de les superfícies de pinedes de pi negre des de l'any 1946 fins al 2016.

Resultats

Les entrevistes realitzades han permès definir qualitativament l'estat del gall fer i les amenaces a la vall d'Alinyà, tots els entrevistats concorden en que:

- la població a la vall està en declivi,
- el gall fer no ha estat mai objecte de caça tot i que es desconeix l'existència de caça furtiva,
- es pot afirmar que no s'alimenta ni de boixerola ni de nabiu i que la seva principal font d'aliment són les acícules de pi negre i de ginebró,
- el seu depredador principal és el porc senglar (*Sus scrofa*),
- hi ha presència de visitants durant tot l'any, amb aflluència des de Port del Comte,
- per últim, les tallades realitzades a la zona de Cadolla Verda han estat perjudicials per al gall fer.

Analitzant els informes dels censos de gall fer que disposa la Fundació Catalunya – La Pedrera es pot veure com la població de gall fer s'ha mantingut estable però en baixes densitats des de l'any 2005 fins al 2016 amb una població de 3 o 4 mascles i 4 o 5 femelles.

Pel que fa a la població de Cadolla Verda, des del 2005 fins al 2016 es censaven de mitjana entre 1 i 2 individus, però durant la prospecció prèvia al cens s'han vist 3 femelles i s'ha escoltat un altre individu que no s'ha pogut identificar com a mascle o femella. També s'ha trobat un jóc recent de femella i un jóc d'hivernada de mascle.

Pel que fa a l'estructura forestal s'han realitzat cinc transsectes i els seus respectius quadrants, de manera que s'han obtingut els següents resultats quantitius:

- Transsecte 1: On s'ha trobat el jóc recent de femella, manquen arbres de classes diamètriques més grans de 30 cm i perxes. La cobertura arbustiva és del 57 % i hi ha una densitat arbòria de 800 peus de pi negre/ha.

- Transsecte 2: On es va veure la primera femella, es poden trobar pins negres de més de 30 cm amb una proporció d'entre 15 i 19 %, també hi manquen perxes. La cobertura arbustiva és del 44 % i la densitat arbòria és de 1600 peus de pi negre/ha.

- Transsecte 3: On es va escoltar una femella, hi ha una proporció de pins de més de 30 cm de diàmetre del 25 % i hi ha una o més perxes en un 20 % dels pins. La cobertura arbustiva és del 25 % i hi ha una densitat arbòria de 1500 peus de pi negre/ha

- Transsecte 4: On es va veure la segona femella, la presència d'arbres de diàmetre més gran de 30 cm és d'entre el 0 i el 5 % i no hi ha perxes. La cobertura arbustiva és nul·la i hi ha una densitat arbòria de 1600 peus de pi negre/ha.

- Transsecte 5: On es va escoltar l'individu indeterminat, la proporció de pi negre de més de 30 cm de diàmetre és d'entre 28 % i 36 % i hi ha una o més perxes en un 21 % dels pins. La cobertura arbustiva és del 30 % i la densitat arbòria és de 1200 peus de pi negre/ha.

Mitjançant l'anàlisi de les ortofotos des de l'any 1946 s'ha pogut determinar que la superfície ocupada per pinedes de pi negre ha augmentat en 681 ha el que suposa un increment del 322 % (figura 1).

Per últim, amb les dades de l'hàbitat potencial del gall fer a la vall d'Alinyà (Guixé, 2014) juntament amb els cantaders

detectats l'any 2015 (Guixé, 2015) s'han pogut detectar fins a 6 zones que potencialment podrien esdevenir cantaders (figura 1).

Discussió

Després de l'anàlisi dels resultats es pot determinar que els factors limitants més importants a la vall d'Alinyà per la població del gall fer són:

- El canvi climàtic, factor limitant per a l'èxit reproductor de l'espècie, d'acord amb Ménoni i Novoa (2007) i Moss, Oswald i Baines (2001) i, l'expert del CTFC i un tècnic de la Muntanya d'Alinyà. Unes pluges fortes i/o pedregades als mesos de maig, juny i juliol podrien afectar greument a les cries, podent inclús causar la mort d'aquestes.

- El porc senglar, a causa de la depredació dels ous i de les cries de gall fer, és àmpliament citat per nombrosos autors Canut, García-Ferré i Afonso (2011), Robles, Ballesteros i Canut (2005), Saniga (2002) i Summers et al. (2004). S'ha pogut afirmar que aquest afecta a la vall d'Alinyà ja que el seu nombre ha augmentat significativament i es troba en l'hàbitat del gall.

- L'escassetat de boixerola, aquesta és el principal complement alimentari del gall en zones calcàries però, al Prepirineu català i per defecte a la vall d'Alinyà hi ha una absència d'aquest aliment.

- La presència humana, afecta considerablement durant l'època de cant i d'hivernada. A través de les entrevistes, s'ha documentat la presència humana a l'hàbitat de l'espècie durant totes les èpoques de l'any. La presència de motos de neu i d'esquiadors posen en risc a la població, en especial a la zona de Cadolla Verda, per la seva proximitat i pel fàcil accés que és té des de l'estació d'esquí de Port del Comte. La presència humana durant la resta de l'any no es considera perjudicial degut a la baixa afluència de gent, segons tots els entrevistats.

Pel que fa a l'estat poblacional del gall fer a la vall d'Alinyà, es pot afirmar que la població es troba estable però en molt baixes densitats.

De totes maneres es desconeix l'impacte de la degradació de la població veïna d'Arp a la població de la vall d'Alinyà, cal dedicar recursos a estudiar les relacions entre les dues poblacions per poder realitzar una bona gestió de l'espècie.

A la Cadolla Verda, s'ha censat un 50 % més d'individus que la mitjana de la última dècada, pot ser degut a un augment de població a la zona, o bé, que les metodologies de cens no són acurades. Com indica l'expert en gall fer del CTFC, cal millorar les metodologies de cens que s'utilitzen a les zones meridionals, incorporant al cens tradicional, les metodologies de "hide", fototrampeig i enregistrament d'àudio, per tal d'obtenir un cens més acurat.

El fet de que s'hagin censat 3 femelles en època de cant a la zona de Cadolla Verda pot indicar tres situacions: que hi hagi un cantader proper, que hi hagi la intenció de formar-ne un o que sigui zona de nidificació i que el cantader estigui en un altre àmbit. Amb aquestes tres opcions es recupera una zona de cantader o cria històric.

Pel que fa a l'anàlisi de l'estructura forestal a Cadolla Verda, s'ha pogut definir el potencial ús de l'espècie en cada zona on s'ha realitzat un transecte. S'ha definit utilitzant els criteris de diversos autors on es cita una cobertura arbustiva d'entre el 50 i el 70 % (per nidificació 40-60 %) (Ménoni 2011; Canut 2007) i densitat arbòria d'entre 500 i 1000 peus/ha (Faus, 2011).

- Transecte 1: Nidificació i cant.
- Transecte 2: Nidificació.
- Transecte 3: No s'estableix cap ús específic però al ser una zona oberta, pot ser bona per a l'alimentació.
- Transecte 4: Cap ús específic.

- Transecte 5: Hivernada i cant.

Per últim, pel que fa a l'estat de l'hàbitat del gall fer a la vall d'Alinyà, es pot dir que el gall fer al Prepirineu Català s'ha vist relegat a les zones culminants de la serralada en àrees de pineda de pi negre i de transició als prats d'alta muntanya. Després d'analitzar les superfícies de pineda de pi negre des de mitjans del segle XX, es pot afirmar que l'augment en aquestes superfícies ha estat favorable per l'espècie ja que ha incrementat les zones que pot ocupar, per contra, les necessitats del gall fer fan que l'estructura forestal no sempre sigui la òptima i és per això que les poblacions no ocupen tota la superfície de pi negre existent.

Cal destacar que els cantaders que hi ha actualment a la vall d'Alinyà es situen en zones que ja a l'any 1946 comptaven amb un bosc desenvolupat de pi negre, fet que pot indicar un cert grau de maduresa forestal en aquestes zones.

Per últim, es pot afirmar que l'espècie no ocupa tota la superfície potencial ja que s'han detectat fins a sis possibles localitzacions de cantaders nous, així, s'ha determinat que l'hàbitat del gall fer a la vall dista de ser l'òptim i es veu la necessitat de planificar accions de millora de l'estructura forestal per afavorir l'ocupació de les zones anteriorment citades.

Conclusions

Es conclou que el gall fer no ocupa tota la superfície potencial que disposa a la vall d'Alinyà i que amb una estructura forestal adequada i una disminució dels factors limitants hi hauria cabuda per a sis cantaders més.

La població de gall fer s'ha mantingut estable des del 2005 però amb baixes densitats. Es considera que la metodologia de cens utilitzada no és la més adequada per a caracteritzar la població d'Alinyà i per

tant es preveu un possible error en les dades dels censos (figura 1).

És necessària una actualització de les metodologies emprades per als censos per poder caracteritzar amb detall la població de gall fer a la vall d'Alinyà.

Es desconeix la relació entre la població d'Alinyà i la població d'Arp, i els impactes que es poden produir si es beneficia o malmet alguna de les dues poblacions.

L'estructura forestal actual a la zona de Cadolla Verda pot acollir l'espècie durant totes les estacions de l'any i hi ha la possibilitat de que actualment existeixin o bé s'estableixin en un futur zones de cant, nidificació i hivernada.

El brancatge que s'ha deixat al sòl després de les tallades a Cadolla Verda han afavorit que les femelles recuperin les zones històriques de cantader i cria, ja que deixar brancatge al sòl ha aportat la variable hi mancava en aquella zona, un estrat arbustiu que ofereixi protecció a l'espècie. D'altra banda, al tallar arbres d'un diàmetre de més de 30 cm de diàmetre s'ha provocat un rejuveniment del bosc. Aquest últim fet prepondera per damunt del benefici del

brancatge, ja que es considera que l'impacte produït és a llarg termini i a més, el benefici del brancatge s'hagués pogut obtenir tallant peus més joves.

La presència humana durant l'època d'hivernada a la zona de Cadolla Verda amenaça la supervivència del gall fer. Els accessos del trànsit rodat a la finca de la muntanya d'Alinyà per la part N-E traspassen l'hàbitat del gall fer a la Cadolla Verda, afectant a la tranquil·litat de l'espècie.

L'augment de la població de porc senglar suposa una amenaça per la població de gall fer. Mentre que l'escassetat de la boixerola suposa una vulnerabilitat per a l'espècie a les zones calcàries del Prepirineu català.

Com a reflexió final s'ha determinat que l'espècie és viable a la vall d'Alinyà des del punt de vista de la gestió que pot oferir la Fundació Catalunya – La Pedrera a l'hàbitat de l'espècie, però no s'ha oblidat que l'hàbitat del gall no està reglat als límits administratius de la finca i que per tant, hi ha factors que no es poden controlar només des de la Fundació, com per exemple les relacions amb la població d'Arp o el canvi climàtic.

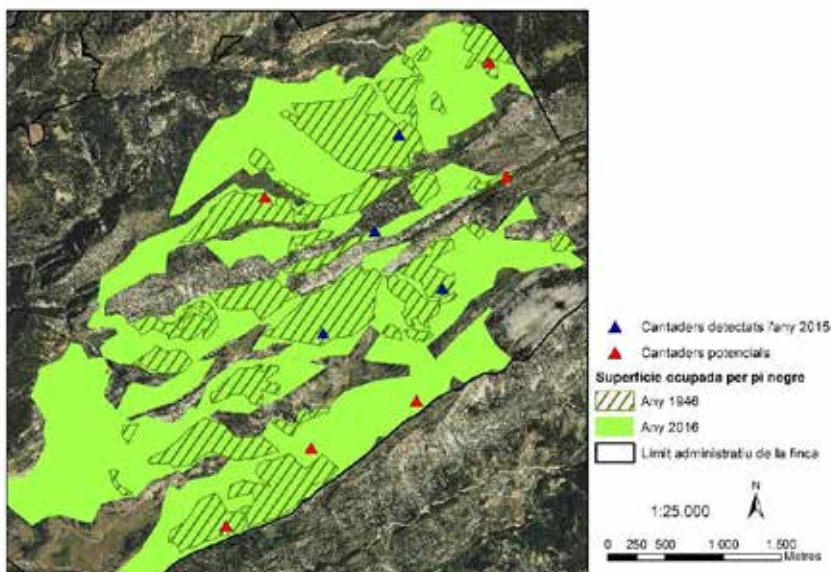


Figura 1: Superfície ocupada per pi negre l'any 1946 i 2016, i cantaders detectats i potencials.

Agraïments

Aquest estudi s'ha pogut realitzar gràcies al suport de la Fundació Catalunya – La Pedrera mitjançant un conveni de col·laboració amb la Universitat Autònoma de Barcelona.

Agrair el seguiment i recolzament de l'estudi per part del, Dra. Roser Maneja, Dr. Josep Pujantell, Dr. David Molina i Dr. Eduard Ariza.

Agrair també la cessió de dades i visió del biòleg i investigador del CTFC David Guixé i l'ajuda del tècnic de la Fundació Jordi Dalmau, com dels estudiants en pràctiques a la Fundació que han ajudat a la realització del cens.

Per últim, s'agraeix la col·laboració i acolliment de la població local que ha aportat dades a l'estudi i ha participat en el treball de camp.

Bibliografia

Canut, J. (2007). Gallináceas de montaña (perdiz pardilla, lagópodo alpino y urogallo) y gestión forestal. A: J. Camprodon i E. Plana, ed., Conservación de la biodiversidad, fauna vertebrada y gestión forestal, 2a ed. Barcelona

Canut, J., García-Ferré, D. i Afonso, I. (2011). Manual de conservación y manejo del hábitat del urogallo pirenaico.. Serie de manuales de gestión de especies amenazadas. Madrid

Castroviejo, J. (1975). El urogallo "Tetrao urogallus, L." en España. 1a ed. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Faus, J. (2011). Aportación del consorci dels espais d'interès natural del Ripollès a la gestión forestal y urogallo pirenaico. A: J. Canut, D. García-Ferré i I. Afonso, ed., Manual de conservación y manejo del hábitat del urogallo pirenaico, 1a ed. Madrid.

Guixé, D. (2014). Estudi de la distribució i estat poblacional del gall fer al Prepirineu català. Fase 1: Solsonès i àrees limítrofes. CTFC-DARPiMN. Informe inèdit.

Guixé, D. (2015). La població de gall fer (Tetrao urogallus) a la finca d'Alinyà - Cens de cant 2015. Informe inèdit.

ICO (2017). Gall fer (Tetrao urogallus). [en línia] Disponible a: <http://www.sioc.cat/fitxa.php?sci=0&sp=TETURO> [Accedit el 7 Mar. 2017]

ICO (2013). Estatus d'amenaça dels ocells nidificants de Catalunya 2012. Llista vermella dels ocells nidificants de Catalunya 2012. Barcelona.

Ménoni, E. (2011). Hábitat de la especie. A: J. Canut, D. García-Ferré i I. Afonso, ed., Manual de conservación y manejo del hábitat del urogallo pirenaico, 1a ed. Madrid

Ménoni, E. i Novoa, C. (2007). Les effets des changements climatiques sur les oiseaux : l'exemple des galliformes de montagne en France. RDV techniques, 3

Moss, R., Oswald, J., i Baines, D. (2001). Climate change and breeding success: decline of the capercaillie in Scotland. Journal Of Animal Ecology, 70(1), 47-61.

Office national de la chasse et de la faune sauvage, (2012). Les grands tétras s'accouplent de plus en plus tôt : un effet mesurable du changement climatique ?. [en línia] Disponible a: http://www.oncfs.gouv.fr/IMG/file/oiseaux/galliformes/montagne/ONCFS_RS12_grand_tetras_accouplement.pdf [Accedit el 16 Mar. 2017]

Picozzi, N., Moss, R. i Kortland, K. (1999). Diet and survival of capercaillie Tetrao urogallus chicks in Scotland. Wildlife Biology, 5(1), pp.11-23.

Robles, L., Ballesteros, F. i Canut, J. (2005). El urogallo en España, Andorra y Pirineos franceses.. 1a ed. [pdf] Madrid: SEO/Birdlife. Disponible a: http://www.seo.org/wp-content/uploads/2012/04/10_urogallo1.pdf [Accedit el 3 Mar. 2017].

Rodríguez-Muñoz, R. (2011). Urogallo común - Tetrao urogallus (Linnaeus, 1758). A: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Esmañoles, 1a ed. Madrid.

Saniga, M. (2002). Nest loss and chick mortality in capercaillie (*Tetrao urogallus*) and hazel grouse (*Bonasa bonasia*) in West Carpathians. *Folia Zoologica*, 51(3), 205-214. Disponible a https://www.researchgate.net/profile/Miroslav_Saniga2/publication/239915635_Nest_loss_and_chick_mortality_in_Capercaillie

[_Tetrao_urogallus_and_Hazel_Grouse_Bonasa_bonasia_in_West_Carpathians/links/5772782e08aeef01a0b62da9.pdf](http://dx.doi.org/10.1111/j.0021-8901.2004.00891.x)

Summers, R., Green, R., Proctor, R., Dugan, D., Lambie, D., i Moncrieff, R. et al. (2004). An experimental study of the effects of predation on the breeding productivity of capercaillie and black grouse. *Journal Of Applied Ecology*, 41(3), 513-525. <http://dx.doi.org/10.1111/j.0021-8901.2004.00891.x>

Wegge, P., Olstad, T., Gregersen, H., Hjeljord, O. i Sivkov, A. (2005). Capercaillie broods in pristine boreal forest in northwestern Russia: the importance of insects and cover in habitat selection. *Canadian Journal of Zoology*, 83(12), pp.1547-1555.