



# Invasió de pastures de muntanya per bàlec (*Cytisus balansae ssp europaeus*): patrons espacials i efectes sobre el segrest de carboni


Francesc Montané Caminal

**ADVERTIMENT.** La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del servei TDX ([www.tdx.cat](http://www.tdx.cat)) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual únicament per a usos privats emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei TDX. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

**ADVERTENCIA.** La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del servicio TDR ([www.tdx.cat](http://www.tdx.cat)) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual únicamente para usos privados enmarcados en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio TDR. No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

**WARNING.** On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the TDX ([www.tdx.cat](http://www.tdx.cat)) service has been authorized by the titular of the intellectual property rights only for private uses placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized neither its spreading and availability from a site foreign to the TDX service. Introducing its content in a window or frame foreign to the TDX service is not authorized (framing). This rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author.





**Invasió de pastures  
de muntanya per bàlec  
(*Cytisus balansae* ssp *europaeus*):  
patrons espacials i efectes sobre el  
segrest de carboni**

**Francesc Montané Caminal**

**2010**



Tesi doctoral:

Invasió de pastures de muntanya per bàlec  
(*Cytisus balansae ssp europaeus*):  
patrons espacials i efectes sobre el segrest de carboni

Francesc Montané Caminal  
Solsona, novembre de 2009





UNIVERSITAT DE BARCELONA



# **Invasió de pastures de muntanya per bàlec (*Cytisus balansae ssp europaeus*): patrons espacials i efectes sobre el segrest de carboni**

Memòria presentada per **Francesc Montané Caminal** per optar al títol de Doctor per la Universitat de Barcelona dins del Programa Biologia de les Plantes en Condicions Mediterrànies, Bienni 2004-2006, del Departament de Biologia Vegetal de la Universitat de Barcelona, i duta a terme al Centre Tecnològic Forestal de Catalunya.

Dr. Pere Casals Tortras  
(Director de tesi)

Dr. V. Ramón Vallejo Calzada  
(Tutor)

Francesc Montané Caminal  
(Autor)

Solsona, novembre de 2009





Amb el suport del Comissionat per a Universitats i Recerca del Departament d'Innovació, Universitats i Empresa de la Generalitat de Catalunya i del Fons Social Europeu.



Generalitat de Catalunya  
**Departament d'Innovació,  
Universitats i Empresa**



**UNIÓ EUROPEA**  
Fons Social Europeu



## AGRAÏMENTS

Sempre estaré agraït i en deute amb totes les bones persones que m'han ajudat a fer possible aquesta tesi. Amb les presses de darrera hora, espero no haver-me oblidat, injustament, de noms, persones, projectes o altres en aquesta llista, i demano perdó en cas que això passi.

El meu Director de Tesi, en Pere Casals, em va donar la oportunitat de formar part del seu grup de recerca. Sempre li estaré agraït no només per haver-me donat aquesta oportunitat, sinó també per la confiança que ha tingut amb mi durant la realització d'aquesta tesi.

El meu Tutor, en V. Ramón Vallejo, per tota la confiança que ha dipositat en mi per dur a terme aquesta tesi així com per ajudar-me amb tots els tràmits (que han estat molts) amb la UB.

A en Mark R.T. Dale li estic molt agraït per haver-me introduït a l'anàlisi espacial de dades ecològiques, primer a Edmonton i després a Prince George. A més de per haver demostrat una paciència enorme amb mi, també li estic agraït per totes les converses que hem tingut, i que van ajudar a fer possible alguns dels articles d'aquesta tesi.

En Pere Rovira, per la seva ajuda en els anàlisis de laboratori, i també pel seu sentit de l'humor, que m'ha ajudat a fer molt més suportable els llargs (i de vegades aparentment inacabables) períodes de laboratori. En Joan Romanyà per la seva ajuda a l'hora de suggerir canvis per millorar diversos manuscrits en preparació. En Luisinho sempre m'ha ajudat amb molts tràmits amb la UB i amb el Parc Científic.

Al Centre Tecnològic Forestal de Catalunya com a institució, i especialment a José Antonio Bonet i Glòria Domínguez, pel seu suport i confiança.

Als companys del grup de recerca, Marc Taull i Jordi Garcia-Pausas. Els dos m'han ajudat moltíssim. El Marc amb la determinació de gramínies a camp i el Jordi a través dels seus coneixements sobre carboni i arrels.

En Bernard Lambert, per la seva col·laboració en les dades dels transectes de vegetació dels Pirineus francesos.

En Josep Maria Ninot per ajudar a resoldre alguns dubtes botànics a Campirme.

En José Manuel Blanco-Moreno per introduir-me a l'ús d'R, mentre vam coincidir a Edmonton.

Tots els tècnics de medi ambient, no només de Catalunya, sinó també d'altres punts de la península Ibèrica, França i Andorra que van ajudar a fer possible la localització de zones de pastures amb presència de bàlec i ginebró amb una edat avançada. Especialment, Jordi Palau i la resta de tècnics del Parc Natural de l'Alt Pirineu, que ens han donat suport a l'hora de dur a terme una part important de la recerca d'aquesta tesi.





# CONTINGUT

<b>1. INTRODUCCIÓ GENERAL</b>	<b>1</b>
<b>El canvi global</b>	<b>1</b>
<b>Invasió de pastures per arbustos</b>	<b>5</b>
Canvis en l'ús del sòl en pastures	5
Causes de la invasió de pastures per arbustos	9
Dinàmica de la invasió de pastures per arbustos: importància dels patrons espacials	12
Gestió de la invasió de pastures per arbustos	18
<b>Efectes de la invasió de pastures per arbustos</b>	<b>23</b>
Efectes de la invasió de pastures per arbustos sobre el segrest de C	23
Mecanismes de canvi en el segrest de C	26
<b>2. OBJECTIUS</b>	<b>29</b>
<b>3. INFORME DEL DIRECTOR DEL FACTOR D'IMPACTE DELS ARTICLES PUBLICATS</b>	<b>31</b>
<b>4. DISCUSSIÓ GENERAL</b>	<b>33</b>
<b>Invasibilitat de les comunitats de pastures per bàlec</b>	<b>33</b>
Efecte del tipus de coberta sobre la proliferació de bàlec	33
Susceptibilitat de les comunitats de pastures a la invasió per bàlec	35
<b>El foc com a determinant de la invasibilitat de pastures per bàlec</b>	<b>41</b>
<b>La invasió de pastures de muntanya per arbustos i els seus efectes sobre el segrest de C</b>	<b>45</b>
Contingut de C	45
Mecanismes en els processos d'acumulació de C al sòl	46
Efectes del tipus funcional de planta sobre la recalitrància del C del sòl	51
Efectes del canvi climàtic sobre el segrest de C	52
<b>Conclusions finals</b>	<b>55</b>
<b>5. BIBLIOGRAFIA</b>	<b>57</b>
<b>6. PUBLICACIONS</b>	<b>71</b>