

Departament d'Ecologia
Universitat de Barcelona

**CLIMATE and ATMOSPHERIC CO₂ EFFECTS on IBERIAN PINE
FORESTS assessed by TREE-RING CHRONOLOGIES and their
potential for CLIMATIC RECONSTRUCTIONS**

**Efectes del clima i del CO₂ atmosfèric en pinedes ibèriques avaluats mitjançant
cronologies d'anells dels arbres i el seu potencial per reconstruir el clima**

Laia Andreu Hayles
PhD DISSERTATION

TESI DOCTORAL

Departament d'Ecologia

Universitat de Barcelona

Programa de doctorat: Titulació d'Estudis Avançats en Ecologia

Bienni 2000-2002

**CLIMATE and ATMOSPHERIC CO₂ EFFECTS on IBERIAN PINE
FORESTS assessed by TREE-RING CHRONOLOGIES and their
potential for CLIMATIC RECONSTRUCTIONS**

Memòria presentada per **Laia Andreu Hayles** per optar al grau de Doctor per la
Universitat de Barcelona

Laia Andreu Hayles

Dra. Emilia Gutiérrez Merino

Professora titular del Departament d'Ecologia

Universitat de Barcelona

Barcelona, a 25 de Juliol de 2007

*“La recerca és una aventura
no totalment imprevisible, rarament gratuïta i
amb una positiva qualitat d’adició”*

Ramón Margalef

CONTENTS

INTRODUCTION.....	1
Overview.....	3
Palaeoclimatic reconstructions.....	6
Tree-rings and climate.....	7
Ring width and density.....	9
Carbon stable isotopes in plant science.....	10
Physiological basis.....	12
$\delta^{13}\text{C}$ and climate.....	12
OBJECTIVES.....	15
RESULTS.....	19
Chapter 1.....	21
Chapter 2.....	35
Chapter 3.....	59
Chapter 4.....	87
DISCUSSION.....	121
1. Effects of climate and CO_2 concentration on Iberian pine forests.....	123
1.1. Climatic effects.....	123
1.2. Atmospheric CO_2 concentration effects.....	127
2. Reconstruction of climate.....	130
2.1 Width and $\delta^{13}\text{C}$ sensitivity to climate.....	130
2.2 Summer precipitation reconstruction.....	132
SUMMARY.....	137
CONCLUSIONS.....	141
REFERENCES.....	145

CATALAN SUMMARY.....	159
Introducció.....	161
Objectius.....	173
Abstracts.....	175
Discussió.....	181
Síntesi.....	195
Conclusions.....	199