

## APORTACIÓ AL CONEIXEMENT DELS BOSCOS MESÒFILS DE LA CATALUNYA CENTRAL, I; FAGEDES I ROUREDES

Arnau MERCADÉ LÓPEZ<sup>1</sup>

### ABSTRACT

#### **A contribution to the knowledge of mesic forests from Central Catalonia, NE Spain, I; beechwoods and oakwoods**

This paper is aimed to some of the deciduous forests occurring in Moianès, in the Auso-Segarric territory. We analyzed the mesic oak forests and the beech forests, through 75 new relevés. A first group of relevés corresponds to acidophilous sessile oak forests (*Lathyro-Quercetum*), which belong to the *Quercion roboris* alliance, and mesic mixed forests of the *Carpinion* alliance (*Doronico-Fraxinetum festucestosum*). The second group includes calcicolous beech forests and mesophilous pubescent oak forests of the *Fagion* alliance (*Buxo-Fagetum*) and the *Quercion pubescenti-petraeae* alliance (*Buxo-Quercetum fagetosum*). We describe their physiognomic, floristic, ecologic and biogeographic characteristics, emphasizing the comparison with a analogous forests of the Catalan territory.

**Key words:** Mesic deciduous forests, *Quercion roboris*, *Fagion*, Phytosociology, Submediterranean

### RESUM

En el aquest treball tractem una part dels boscos caducifolis mesòfils del sector oriental del territori ausosegarric, dins del Moianès i àrees properes. En particular, analitzem les rouredes de tipus humit i les fagedes, a partir de 75 inventaris inèdits.

Un primer grup d'inventaris està representat per les rouredes calcifugues de roure de fulla gran (*Lathyro-Quercetum*), dins de l'aliança *Quercion roboris*, i per boscos mixtos mesòfils pertanyents a l'aliança *Carpinion betuli* (*Doronico-Fraxinetum festucestosum*). El segon grup inclou fagedes calcícoles pobres i rouredes de roure martinenc humides de l'aliança *Fagion* (*Buxo-Fagetum*) i de l'aliança *Quercion pubescenti-petraeae* (*Buxo-Quercetum fagetosum*). Descrivim aquestes comunitats en base a llurs característiques fisiognòmiques, florístiques, ecològiques i biogeogràfiques, en una visió comparativa amb altres boscos similars de la resta del territori català.

**Mots clau:** Bosc caducifoli mesòfil, *Quercion roboris*, *Fagion*, Fitosociologia, Submediterrani

---

<sup>1</sup> Departament de Biologia Vegetal (Botànica), Universitat de Barcelona. Av. Diagonal, 645. E-08028 Barcelona, Spain. E-mail: arnaumerc77@hotmail.com

## 1. Introducció

El bosc caducifoli mesòfil, entès en sentit ampli (ordres *Fagetalia* i *Quercetalia roboris*), té el seu òptim de distribució dins la província atlàntica europea. A Catalunya, el domini d'aquests boscos se cenyeix a l'àrea pirineoatlàntica, que comprèn bàsicament les baixes valls del vessant nord dels Pirineus (baixa i mitja Vall d'Aran) (BOLÒS & VIGO 1984). Però, la influència de la província atlàntica s'observa en moltes altres àrees de la geografia catalana, amb un empobriment progressiu en allunyar-se de l'òptim climàtic. Aquest tipus de vegetació clapeja algunes altres valls dels Pirineus, especialment del sector oriental, com les muntanyes olositàniques i catalanídiques septentrionals, en l'àrea que es coneix com al front oriental humit. Fora d'aquí, el bosc mesòfil no desapareix del tot, però la creixent adversitat de les condicions climàtiques l'enrareix cada vegada més, en un procés de dislocació i fragmentació (Bolòs 1993). Així, es troben representants d'aquest tipus de vegetació al llarg de la resta de les serralades pirinenca i catalanídica (septentrional), en forma de taques que cerquen les condicions ecològiques més favorables, tot i ser molt rars al sud i a l'oest del Llobregat.

A ponent del front oriental humit, les condicions òptimes per al bosc mesòfil també es redueixen molt, en relació amb la naturalesa eminentment calcària dels substrats i el matís continental del clima. Tradicionalment, s'havia considerat inexistent el bosc mesòfil dins de tota aquesta àrea, o molt anecdòtic. Però, aquesta consideració es deu en part al coneixement geobotànic poc aprofundit d'aquest territori. Segons les nostres darreres prospeccions, el bosc mesòfil no és pas rar en el territori ausosegàrric oriental (Moianès, Lluçanès), i de manera molt més esporàdica apareix encara en alguns punts de l'occidental (Anoia, Segarra, Bages, ...). Les altituds moderadament altes i la freqüència de les boires deuen explicar l'existència d'aquest bosc, que de tota manera es refugia als indrets fisiogràficament més favorables.

Al Moianès, en part dins del territori ausosegàrric i en part dins del catalanídic, són representades tres aliances de boscos humits (*Fagion*, *Carpinion* i *Quercion roboris*) que, tot i presentar-se sota formes poc o molt empobrides, sorprenen en el domini dels boscos eixuts submediterranis i mediterranis. Ni més al sud ni més a l'interior, seguint gradients d'ariditat creixent, no es retroba una situació com la que es dona a l'àrea estudiada i a les contrades pròximes. Així doncs, el caràcter d'àrea de confluència i de refugi d'una vegetació i una flora septentrionals, i el poc coneixement geobotànic del Moianès afegeixen interès a aquest estudi.

En els següents apartats caracteritzem dues de les aliances de boscos mesòfils existents en l'àrea estudiada: les fagedes (aliança *Fagion*) i les rouredes calcífugues de tendència mesòfila (aliança *Quercion roboris*), en particular les rouredes de roure de fulla gran. Aquest treball forma part d'un estudi més extens sobre els boscos humits d'aquest territori i dels seus representats catalans més propers (MERCADÉ 2005).

## 2. L'àrea d'estudi

El territori estudiat abraça el Moianès i les contrades properes, i correspon a un

altiplà a cavall entre les muntanyes catalanídiques i la depressió central catalana, al marge oriental del territori auso-segàrric. Les altituds oscil·len entre els 400 i els 1.000 m, bé que la majoria queden compreses entre els 600-800 m, conformant un paisatge de relleus suaus. Els materials geològics pertanyen tots a l'eocè superior (era terciària). El sòcol està constituït per margues, sobre les quals s'hi troba una successió de materials també calcaris: margues sorrenques, molasses i estrats de calcàries horitzontals o quasi horitzontals. Les diferents resistències dels materials, junt amb el desenvolupament d'una xarxa hidrogràfica complexa, ha donat lloc a valls força encaixonades entre planes o costes elevades, que propicien microclimes especials, importants perquè creen condicions adequades per als boscos que tractem en aquest treball.

La xarxa hidrogràfica pertany majoritàriament a la conca del Llobregat (a través de les conques secundàries del riu Calders i de la riera Gavarresa), de manera que bona part dels cursos d'aigua corren cap a l'oest, seguint la inclinació de l'altiplà. Els sectors meridional i sud-oriental, però, aboquen les aigües a la conca del Besòs, a través del Tenes, i l'extrem NE al Ter, principalment a través del Mèder. Aquesta diferent orientació de les valls fa que hi hagi un sector, especialment meridional i oriental, que gaudeix d'una influència marítima més marcada que la resta del territori, amb certes implicacions en la flora i la vegetació.

En general el clima de l'àrea és submediterrani tipus Vic (BOLÒS & VIGO 1990) o mediterrani humit en punts del sector meridional, amb unes pluges que volten aproximadament els 650-700 mm i amb unes temperatures força baixes a l'hivern i altes a l'estiu, donant un cert matís de continentalitat. Cal destacar també la presència important de les boires, que sovint ajuden a mantenir una humitat més elevada i que s'han relacionat amb la presència d'algunes comunitats vegetals de caràcter més montà i humit. En general, podríem establir un gradient d'humitat (sobretot pluges) que aniria d'est a oest, amb la màxima pluviositat al sector nord-oriental. Aquesta diferència, que queda força reflectida en la vegetació, té matisos importants vinguts especialment per l'altitud i el relleu.

Malgrat la dominància de materials rics en carbonats, trobem al sector sud de l'àrea estudiada sòls força o molt descalcificats, de textura força grollera fàcilment rentable (provenen de conglomerats i gresos). La presència d'alguns tipus de vegetació calcífuga (entre ells, alguns dels boscos aquí tractats) s'explica per aquests afloraments.

Pel que fa a la vegetació, es troba dins de dos dominis potencials principals, especialment en l'àrea on el bosc mesòfil és més abundant (meitat oriental del Moianès). Degut a la manca d'estatges clars de vegetació (hi ha poques diferències altitudinals), aquesta es distribueix segons la latitud o el gradient marcat per les condicions climàtiques, amb una zona prou ampla de transició. Així, el sector septentrional i centro-oriental, en general més humit i fresc, és el territori de les rouredes submediterrànies (*Quercion pubescenti-petraeae*), especialment del *Buxo-Quercetum*, calcícoles. En canvi, el sector més meridional, bàsicament dins del territori catalanídic i en general més càlid, és el domini dels alzinars (*Quercion ilicis*), tots o gairebé tots amb certs matisos muntanyencs, alguns de calcícoles i d'altres poc o molt calcífugs (*Quercetum ilicis viburnetosum*, *Asplenio-Quercetum veronicetosum*, etc.).

En aquesta àrea apareixen nombrosos retalls de bosc mesòfil en forma de comunitats permanents d'indrets especialment favorables. Associats als torrents i rieres, els bosquets caducifolis mixtos del *Carpinion* presenten una notable entitat paisatgística, malgrat llur distribució lineal. Més desvinculats dels cursos d'aigua i dels fondals, en algunes obagues privilegiades apareixen claps de fageda calcícola (representants pobres del *Fagion* o boscos afins) i rouredes calcífugues (*Quercion roboris*).

Cap a l'oest i nord-oest, més lluny de la influència marítima, els dominis generals anteriors limiten amb els de la roureda de roure de fulla petita (*Quercion pubescenti-petraeae: Violo-Quercetum*) i del carrascar (*Quercetum rotundifoliae*), i el bosc mesòfil s'enrareix o desapareix totalment.

### 3. Metodologia

El nostre treball es basa en inventaris fitocenològics (BRAUN-BLANQUET 1979) de l'àrea estudiada, la majoria (més de 80) inèdits, aixecats sobretot les primaveres del 2004 i 2005, i només uns pocs provinents de la bibliografia.

Per a completar i recolzar les nostres hipòtesis i esquemes hem utilitzat també inventaris bibliogràfics de comunitats relacionades amb les que tractem aquí i procedents bàsicament del sector oriental català i de l'àrea pirinenca (accessibles al Banc de Dades de la Biodiversitat de Catalunya; FONT 2005). Per tal d'objectivar l'anàlisi de tots els inventaris esmentats, hem utilitzat algunes anàlisis estadístiques, tan per estudiar la variabilitat de les associacions com per fer comparacions entre associacions. Hem utilitzat tècniques de classificació (algoritme Fuzzy C-means) i d'ordenació (anàlisi de coordenades principals), així com anàlisis de fidelitats (índex phi). La gestió dels inventaris i les anàlisis estadístiques s'han desenvolupat a través dels mòduls QUERCUS i GINKGO del paquet de programes VEGANA per a l'estudi numèric de la vegetació (DE CÀCERES 2005).

Els resultats d'aquestes anàlisis (detallats a MERCADÉ 2005) han servit per a objectivar la classificació dels inventaris. No han estat pas substituïts dels raonaments fitocenològics, però sí un complement important, corroborant en la majoria de casos els grups que descrivim en els següents paràgrafs.

### 4. Resultats i discussió

#### 4.1. Fagedes i boscos afins (*Buxo-Fagetum* i *Buxo-Quercetum fagetosum*)

##### 4.1.1. Estructura i composició florística

Les fagedes que apareixen a l'àrea estudiada, en general, ho fan en forma de bosc mixt de *Fagus sylvatica* i *Pinus sylvestris*, o d'altres caducifolis com *Quercus pubescens* o *Acer opalus*, sovint afavorits pels tractaments silvícoles. El sotabosc hi sol ser dens en alguns arbusts perennifolis com ara *Buxus sempervirens* o *Ilex aquifolium*,

tolerants de les condicions ombrívoles. El primer, més abundant, pot arribar a cobrir bona part del sotabosc, mentre que l'avellaner (*Corylus avellana*) pot formar un estrat subarbori en les formes mixtes i especialment, en aquelles on no domina el faig.

Les herbes no solen cobrir una gran superfície del sòl (en general per sota del 50 %), fruit de la competència lumínica i hídrica exercida per un arbre tan exigent com el faig, i també de l'acúmul de fullaraca i de la dominància d'algun arbust sempreverd com el boix. En aquest sentit, quan el bosc ha estat més o menys alterat, o especialment quan el faig es barreja amb altres arbres menys competitius el recobriment herbaci és força més alt.

En un territori calcari i submediterrani com el que tractem, les plantes dels boscos submediterranis tenen un pes important fins i tot a les fagedes; hi són força comunes espècies com el roure martinenc (*Quercus pubescens*), o d'altres com *Coronilla emerus*, *Buxus sempervirens* (rar en formes calcífugues), *Melittis melissophyllum*, *Primula veris*, *Viburnum lantana* o *Sorbus torminalis*, junt amb espècies generals dels *Querco-Fagetea*. Hi són força constants *Anemone hepatica*, *Lonicera xylosteum*, *Daphne laureola*, *Acer campestre*, *Brachypodium sylvaticum*,... Les plantes dels *Fagetalia* hi tenen una especial significació, encara que no hi solen ser massa abundants ni diverses. En general plantes poc exigents com *Melica uniflora*, *Festuca heterophylla*, *Ilex aquifolium*, *Carex digitata*, *Rosa arvensis*,... mantenen una bona fidelitat a aquest tipus de boscos, tant a les fàcies de faig com a les de tendència mixta o de roure. Més notable és la presència d'alguns geòfits exigents, com ara *Helleborus viridis*, *Anemone nemorosa*, *Mercurialis perennis*, *Lilium martagon*,... freqüents en formes més mesòfiles del *Fagion* (*Helleboro-Fagetum*, *Scillo-Fagetum*...).

Atesa la coincidència parcial de sòls descarbonatats amb l'àrea de distribució de les fagedes al Moianès, algunes espècies de tendència acidòfila poden arribar a abundar-hi (*Luzula forsteri*, *Lathyrus linifolius*, *Deschampsia flexuosa*, *Quercus petraea*, *Pteridium aquilinum*, *Veronica officinalis*,...). Finalment, l'element mediterrani (amb *Rubia peregrina*, *Ruscus aculeatus* o *Quercus ilex* arbustiu) denota el caràcter extrem d'aquestes fagedes.

#### 4.1.2. Sintaxonomia

Les fagedes de l'àrea estudiada, i també les d'altres territoris de clima relativament sec, han estat incloses al *Buxo-Fagetum*, descrit de les Corberes com un bosc no gaire pobre en espècies dels *Fagetalia* i fins i tot del *Fagion* (SUSPLUGAS 1942). La tímida presència d'algunes plantes dels *Quercetalia pubescentis* i d'altres de tendència xèrica (dels *Quercetalia ilicis* en general) marquen en aquell territori la diferència respecte de les fagedes més riques en una àrea força més septentrional, poc allunyada del *Fagion* ben constituït. A Catalunya, i sota una realitat un xic diferent, s'ha tendit a englobar dins del *Buxo-Fagetum* formes força més pobres que les originals, atribuint aquelles més riques (i que segons la visió original podrien anar encara a *Buxo-Fagetum*) a l'*Helleboro-Fagetum* (BOLÒS 1973).

Bona part de les fagedes del Moianès, i en general d'altres àrees meridionals, presenten força més espècies dels *Quercetalia pubescentis* que els inventaris originals

del *Buxo-Fagetum*, i alhora força menys espècies dels *Fagetalia*. Algunes d'aquestes formes pobres de la fageda s'han considerat de vegades com a variants riques de la roureda amb boix (*Buxo-Quercetum fagetosum*). Aquest sintàxon, precisament descrit de la Sauva Negra (LAPRAZ 1966), s'ha utilitzat per englobar aquells boscos de faigs extremadament pobres en espècies dels *Fagetalia* i amb un sotabosc amb protagonisme gairebé exclusiu de les plantes submediterrànies, però també rouredes de *Quercus pubescens* amb un sotabosc ric en espècies dels boscos caducifolis humits (VIGO 1996).

Així, en els territoris calcinals o submediterranis es passa de les fagedes més pobres (*Buxo-Quercetum fagetosum*) a les no tant pobres (*Buxo-Fagetum*, *Helleboro-Fagetum*), segons les proporcions d'espècies dels *Fagetalia* i dels *Quercetalia pubescentis*. En general, a les àrees amb fagedes extenses, les formes empobrides o mixtes, indicadores d'unes condicions no massa favorables pel domini del faig, apareixen fent franges transicionals i es tenen, per tant, com a ecotons (VIGO 1996). Al Moianès, sense grans desnivells altitudinals i sota unes condicions favorables molt més localitzades, la variabilitat d'aquests boscos es regeix molt més per condicions microclimàtiques locals. Així, sovint apareixen rouredes riques en espècies mesòfiles aparentment desvinculades dels fragments de fageda, com a comunitats permanents dels sectors més favorables (baixos vessants obacs) d'algunes valls dominades exclusivament per boscos del *Buxo-Quercetum*.

Analitzant les fagedes i els boscos afins de l'àrea estudiada podem veure que, malgrat la situació extrema, les espècies dels *Fagetalia* hi tenen un cert pes, especialment comparats amb els d'altres d'àrees afins, en general més septentrionals. Aquesta situació indica que, malgrat la reduïda extensió d'aquests boscos, les condicions ecològiques locals encara els són relativament favorables. Alguns dels inventaris més rics, corresponents a condicions fitotopogràfiques favorables (repeus de petits cingles, depressions del terreny, marges de torrents...), es poden considerar exemples clars del *Buxo-Fagetum*, tenint en compte la seva descripció original. Hi abunden tàxons com *Helleborus viridis*, *Anemone nemorosa*, *Lilium martagon*, *Mercurialis perennis*,..., i en canvi hi són relativament poc abundants les plantes generals dels *Quercu-Fagetea*.

La resta d'inventaris dominats pel faig, més pobres en espècies mesòfiles, s'haurien d'incloure dins del *Buxo-Quercetum fagetosum*. La dominància del faig (i del boix) en alguns casos fa que aquests boscos, situats en condicions fitotopogràfiques desfavorables, puguin arribar a aparèixer com a formes florísticament molt pobres (en general no inventariades). En canvi, les formes dominades pel roure o mixtes presenten encara una dotació de plantes dels *Fagetalia* prou important, algunes amb certa preferència (*Rosa arvensis*, *Melica uniflora*, *Stellaria holostea*,...). Les plantes dels *Quercu-Fagetea* i dels *Quercetalia pubescentis* hi són importants i sobretot, apareixen amb més abundància. Hi destaquen plantes poc amants dels ambients ombrívols i amb òptim a les bardisses o vorades (*Brachypodium sylvaticum*, *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare*, *Bromus ramosus*,...) o d'altres d'ecologia poc restrictiva (*Prunella hastifolia*, *Dactylis glomerata*,...). L'abundància de *Corylus ave-*

*llana* també sembla indicar unes millors condicions ecològiques, alhora que una certa humitat.

En general, els exemples de boscos referits al *Buxo-Quercetum fagetosum* a la bibliografia són més pobres en espècies dels *Fagetalia* que no pas els nostres, raó per la qual creiem els exemples de *Buxo-Quercetum fagetosum* del Moianès correspon a una variant especial, de tendència mesòfila. En alguns casos, podem entendre aquests boscos com a trànsits cap als boscos del *Carpinion* local, tal i com mostren la presència d'algunes plantes d'aquesta alinaça (*Corylus*, *Mercurialis*, *Rosa arvensis*,...).

#### 4.1.3. Variabilitat

Segons el plantejament sintaxonòmic esmentat, les fagedes i boscos afins que tractem en aquest apartat s'han d'incloure en dues associacions: *Buxo-Fagetum* (Taula 1) i *Buxo-Quercetum* (Taula 2). Aquesta situació és parcialment corroborada per les anàlisis estadístiques realitzades amb els inventaris del territori estudiat, que diferencien bé els boscos dominats per faig dels dominats per roure. Ara bé, no aconseguim separar el *Buxo-Quercetum fagetosum* dominat pel faig del *Buxo-Fagetum*. Així, ni les fagedes més riques de l'àrea estudiada tenen elements dels boscos humits (*Fagetalia*) prou exclusius, ni les més pobres són clarament diferents.

L'anàlisi estadística destaca la particularitat d'alguns dels inventaris tractats, diferenciats per plantes calcífuges. Dominats pel faig, mostren un clar empobriment en plantes dels *Quercu-Fagetea*, i sovint inclouen *Pinus sylvestris* i *Ilex aquifolium*. Això s'observa en alguns inventaris (inv. 11-17, taula 1) del *Buxo-Fagetum* (rarament del *Buxo-Quercetum fagetosum*), que considerem com a una variant de tendència calcífuga.

Dins del *Buxo-Quercetum fagetosum*, també hi ha alguns inventaris de caràcter poc o molt calcífug (inv. 6-9, taula 2), relacionables amb les rouredes del *Lathyro-Quercetum*.

Per tal d'encaixar les fagedes del Moianès en un context més general, hem realitzat una anàlisi conjunta amb altres inventaris bibliogràfics de les associacions tractades i d'altres afins (*Buxo-Quercetum fagetosum*, *Buxo-Fagetum* i *Helleboro-Fagetum*, dins del qual incloem el *Phyteumo-Fagetum* del Montseny). Com a resultat, destaca una bona diferenciació de les formes més xeròfiles (bàsicament *Buxo-Quercetum fagetosum* i *Buxo-Fagetum*), encapçalades principalment pels boscos procedents de l'àrea estudiada, la qual cosa els dona una certa entitat florística i geogràfica. És destacable també l'escassa diferenciació entre formes xeròfiles i mesòfiles de les fagedes (*Buxo-Fagetum* i *Helleboro-Fagetum* respectivament). En aquest sentit, l'*Helleboro-Fagetum* (inclòs el *Phyteumo-Fagetum*), com a associació intermèdia entre el *Buxo-Fagetum* i el *Scillo-Fagetum*, sol tenir una mala caracterització. El defineixen el pes més gran, especialment en diversitat, de les espècies dels *Fagetalia* (i rarament del *Fagion*), i en menys mesura la disminució d'espècies dels *Quercetalia pubescentis*; però aquest grup de plantes difícilment desapareix del tot, tal i com mostren els inventaris d'àrees calcàries submediterrànies (BOLÒS 1983,

Taula 1. *Buxo-Fagetum*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Número d'inventari	NNW	NNW	N	N	NNW	N	NNW	N	N	N	N	N	N	ENE	N	NNE	WNW
Orientació	12	12	15	15	20	20	10-15	20	20	<5	15	20-25	15	25	25	15	20
Pendent (°)	860	850	875	800	810	870	885	864	892	733	740	750	750	760	803	768	798
Altitud (m. s. m.)	Recobriment de l'estrat arbori (%)	10	12	10-15	18-22	10-15	8-14	6-10	10-15	10-15	8-12	8-10	15-18	12-17	13-17	10-15	12-17
Alçada de l'estrat arbori (m)	50	30	60	60	80	40	15	35	45	65	20	15	15	15	35	35	15
Recobriment de l'estrat arbustiu (%)	1-4	0,3-4	0,3-4	0,5-3	1,5-4	0,5-4	0,5-3	0,5-3	0,5-4	0,3-6	1-3	0,5-3	0,5-3	0,3-3	0,5-3	0,5-6	0,5-3
Alçada de l'estrat arbustiu (m)	60	60	70	70	10	50	50	20	55	40	70	65	20	20	40	20	35
Recobriment de l'estrat herbaci (%)	160	160	120	100	150	100	120	120	150	-	200	200	150	120	150	200	150
Àrea (m <sup>2</sup> )																	

Característiques i diferencials de l'associació (*Buxo-Fagetum*)

<i>Fagus sylvatica</i>	4	5	3	1	5	4	5	5	4	4	4	5	5	5	5	4	5
<i>Fagus sylvatica</i> (arbustiu)					1		1	1	2	1	1	1	1	1		2	1
<i>Buxus sempervirens</i>	3	2	3	3	5	+	2	3	3	4	2	1	+		2		+
<i>Viburnum lantana</i>	+	1	+	+	+	+	+		+	+		+				+	
<i>Primula veris</i> ssp. <i>columnae</i>	+	1	+	+				+	1	1		1	+	+	+		1
<i>Quercus pubescens</i>	+	+	+	3			1	1	1								
<i>Sorbus torminalis</i>	+	1	+	1	1		+	1	1			+		+		1	+
<i>Acer opalus</i>	2	1	3	2		2		1	1								
<i>Acer opalus</i> (arbustiu)	+	1		1	+		+										
<i>Melittis melissophyllum</i>	+	1	1	+		+	+										+

Característiques de l'aliança i de l'ordre (*Fagion, Fagetalia*)

<i>Helleborus viridis</i> ssp. <i>occidentalis</i>	2	2		1		1	2	1	1	+	+	1	+		2	1	+
<i>Festuca heterophylla</i>	+	2	3		+	1	+	+	+		+	+	1	1		+	1
<i>Rosa arvensis</i>	1	2	2	1	1	+	2		1	+		+	+		1	1	1
<i>Ilex aquifolium</i>	+				1	+		+	1	+	+	+	+	+	2	2	1
<i>Melica uniflora</i>	1	+		1	2	+		+	+	+	+	+	+	1	1	+	+
<i>Carex digitata</i>				+	+	+		+	+	1	1	1	+	1	+	+	+
<i>Lilium martagon</i>	+	1	1	+	1	+		1			+				1		
<i>Mercurialis perennis</i>	1	1	1	1		2	+	+		1	+						
<i>Stellaria holostea</i>	+	+		+								+	+		+	+	







<i>Cruciata glabra</i>	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	+	1	+	.	.	.
<i>Epipactis cf. helleborine</i>	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	+	.	.	.
<i>Stachys officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Platanthera bifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+
<i>Populus tremula</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Populus tremula</i> (arbusutu)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Prunella grandiflora</i> ssp. <i>pyrenaica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.
<i>Quercus ilex</i> ssp. <i>ilex</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Veronica chamaedrys</i>	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Succisa pratensis</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

**Companyes presents a l' o 2 inventaris**

1: *Allium oleraceum* (1); 2: *Rubus* sp., *Solidago virgaurea*, *Dactylis glomerata*; 4: *Geum urbanum*; 6: *Allium oleraceum*; 7: *Cephalanthera longifolia*, *Narcissus poeticus*; 8: *Valeriana officinalis*, *Quercus ilex* (arbusutu); 10: *Valeriana officinalis*, *Laserpitium latifolium*; 12: *Solidago virgaurea*, *Holcus lanatus*, *Cephalanthera longifolia*; 13: *Holcus lanatus*, *Agrostis capillaris* (1); 14: *Hieracium* gr. *murorum* (1), *Luzula campestris*, *Erica arborea*; 16: *Pseudoscleropodium purum* (1), *Rubus caesius*; 17: *Rubus* sp.

**Localitats**

1. Collsuspina, Osona. Obaga de la serra de Santa Coloma. Part central. 3 IT DG3128, 22/07/2004 (Codi: BM053)
2. Collsuspina, Osona. Obaga de la serra de Santa Coloma. Part central, 3 IT DG3128, 22/07/2002 (Codi: BM051)
3. Moià, Bages. Obaga de la serra de Santa Coloma, 3 IT DG3128, 09/08/2002 (Codi: BM049)
4. Moià, Bages. Torrent Mal, més amunt de les Coves del Toll, replec ombrivoli, 3 IT DG3029, 11/07/2004 (Codi: BM048a)
5. Moià, Bages. Obaga de la serra de Santa Coloma, base de l'obac, 3 IT DG3128 (Codi: BM050)
6. Moià, Bages. Obaga de la serra de Santa Coloma, 3 IT DG3128, 21/07/2002 (Codi: BM052)
7. Collsuspina, Osona. Obaga de la serra de Santa Coloma. Prop del trencant a l'Espina, 3 IT DG3129, 19/07/2004 (Codi: BM037)
8. Castellcir, Vallès Oriental. Sauva Negra, camí a la Casa Nova del Castell, 3 IT DG3126, 24/05/2005 (Codi: BM113)
9. Castellcir, Vallès Oriental. Sauva Negra, per sobre de la font, 3 IT DG3226, 26/04/2005 (Codi: BM046)
10. Castellcir, Vallès Oriental. Sauva Negra, prop del torrent, al fons de vall, 3 IT DG3226, 06/05/2005 (Codi: BM085)
11. Sant Quirze de Safaja, Vallès Oriental. Fageda de Barnils. Obaga principal, 3 IT DG3122, 07/05/2005 (Codi: BM073)
12. Sant Quirze de Safaja, Vallès Oriental. Fageda de Barnils, prop del torrent de l'Esplug. Font Fullosa, 3 IT DG3222, 12/08/2004 (Codi: BM021)
13. Sant Quirze de Safaja, Vallès Oriental. Fageda de Barnils, prop del torrent de l'Esplug. Font Fullosa, 3 IT DG3222, 12/08/2004 (Codi: BM023)
14. Sant Quirze de Safaja, Vallès Oriental. Fageda de Barnils, sector central, 3 IT DG3222, 07/05/2005 (Codi: BM071)
15. Castellcir, Vallès Oriental. Vall de la Sauva Negra, torrentera que solca l'obaga, 3 IT DG3126, 06/05/2005 (Codi: BM049a)
16. Castellcir, Vallès Oriental. Sauva Negra, part baixa del vessant, 3 IT DG3126, 06/05/2005 (Codi: BM089)
17. Castellcir, Vallès Oriental. Sauva Negra, sector W de la vall, 3 IT DG3126, 06/05/2005 (Codi: BM091)









SEBASTIÀ 1993, VIGO 1996, VIÑAS 1993,...). És en àrees més favorables climàticament on les fagedes més riques (*Scillo-Fagetum*) mostren clarament a la seva composició un pes important (tan en diversitat com en quantitat) de plantes dels *Fagetalia* i del *Fagion*, i una desaparició gairebé total de plantes de tendència poc o molt xeròfila.

Les fagedes i boscos afins del Moianès, i d'altres situats prop dels límits meridionals dels boscos de faig (*Buxo-Fagetum*, *Buxo-Quercetum fagetosum*), mostren també una clara relació amb altres sintàxons de distribució geogràfica força més localitzada: el *Geranio-Fagetum* (VIGO et al. 1983), de la part mitja-alta de la conca del Ter i d'alguns punts de la Garrotxa, i el *Primulo-Fagetum* (BOLÒS 1967), que inclou les fagedes relictuals del massís del Port. Aquests tipus de boscos poden considerar-se formes geogràfiques del *Buxo-Fagetum*. Es defineixen per poques plantes diferencials, algunes d'àrea prou restringida (*Primula vulgaris*, *Luzula sylvatica* var. *dertosensis*, *Geranium nodosum*,...), però mantenen un conjunt important d'espècies dels *Quercetalia pubescentis* (especialment al massís del Port) i una relativa baixa importància de plantes dels *Fagetalia*, estructura florística típica de les fagedes del *Buxo-Fagetum* (RIVAS-MARTÍNEZ 1991). Alguns inventaris del Port classificats com a *Primulo-Fagetum* subass. *sorbetosum ariae* (ÁLVAREZ DE LA CAMPA 2004), podrien ser inclosos dins la variabilitat del *Buxo-Quercetum fagetosum*.

Finalment, esmentem l'existència d'una subassociació calcífuga, el *Buxo-Fagetum luzuletosum niveae*, de la serra d'Aubenç (VIGO & MOLERO 1981), que té certa similitud amb alguns dels inventaris rics en plantes acidòfiles de l'àrea estudiada. Però té un caràcter força més muntanyenc i alhora és més pobre en espècies dels *Fagetalia*.

#### 4.1.4. Ecologia i distribució

Al Moianès les fagedes es limiten al sector oriental, a les parts elevades dels cingles de Centelles (Puigsagordi, Puig Fabregar,...). Aquests es troben solcats per un seguit de torrents i rieres amb valls més o menys paral·leles tributàries sobretot del Besòs però també del Llobregat, orientades bàsicament d'est a oest. És a les capçaleres d'aquestes conques on apareixen els retalls principals de fageda. Aquest sector, força elevat (800-1000 metres), sembla gaudir d'unes condicions climàtiques més favorables, en forma de precipitació més elevades. Seguint les rieres, el faig s'allunya força d'aquest sector, més o menys espars als boscos humits de fondal o de vessant.

Bona part de l'àrea on apareix el faig es troba coberta de boscos de *Pinus sylvestris* secundaris, amb règims d'explotació actius. Això fa que l'extensió de les fagedes sigui més baixa del que podria ser, ja que el pi roig s'ha vist afavorit selectivament. Actualment és més abundant el bosc mixt de pi i faig que la fageda pura. Aquesta ha restat inalterada en alguns indrets emblemàtics (Sauva Negra), així com en els fondals i baixos vessants obacs, on el pi roig no pot competir amb el faig.

La fageda, per tant, s'ha de considerar com una comunitat permanent d'algunes obagues i fondals favorables del sector est del Moianès, inserida en el domini de les rouredes (i pinedes) del *Buxo-Quercetum*. La manca d'extensions importants d'aquest tipus de boscos, envoltats per altres boscos mesoxeròfils, fa que sovint el *Buxo-Fagetum*



es combini amb formes més aviat mesòfiles del *Buxo-Quercetum*, en una barreja en la qual sol dominar aquesta última associació (*Buxo-Quercetum fagetosum*). Cal afegir, a més, que la coincidència de sòls descarbonatats en algunes àrees ocupades per la fageda afegeix variabilitat al conjunt. Pel que fa al *Buxo-Quercetum fagetosum*, ja hem dit que pot aparèixer en les àrees on el faig és abundant, ocupant situacions menys favorables. També apareix, però, en altres indrets del sector oriental del Moianès, sempre en fondals i baixos vessants obacs, com a roureda humida.

Les fagedes del Moianès constitueixen algunes de les més meridionals (i sudoccidentals) del nostre país. Les associacions a les quals pertanyen (*Buxo-Fagetum* i *Buxo-Quercetum fagetosum*), malgrat ser de les més representades a Catalunya (FONT 2007) són més aviat pròpies del vessant meridional dels Pirineus (Prepirineus calcaris bàsicament) i del sector olositànic, força lluny del territori estudiat. Al veí Motseny en trobem alguns exemples, entre la fageda acidòfila dominant. Al territori aussegàrric, aquests són probablement els únics boscos de faigs existents, notablement endinsats en terres occidentals eixutes, i bons exemples de vegetació mesòfila relictual o en el seu extrem de distribució.

## 4.2. La roureda mesòfila acidòfila i boscos afins (*Lathyro-Quercetum petraeae* i *Doronic-Fraxinetum festucetosum*)

### 4.2.1. Estructura i composició florística

Els boscos de *Quercus petraea* subsp. *huguetiana* del sector meridional del Moianès solen tenir un estrat arbori mixt, constituït bàsicament per aquest roure i per *Pinus sylvestris*. Aquesta situació, fruit de l'explotació a què estan sotmesos, s'accentua en les obagues amb bona accessibilitat, on pot arribar a dominar el pi. *Quercus pubescens*, el roure dominant a gran part de l'àrea estudiada, s'hi fa més rarament, cercant els indrets més secs. La presència dels dos roures es tradueix en abundants individus hibridogènics, no sempre fàcils d'interpretar (d'aquí ve la utilització del binomi *Quercus x streimi* a les taules).

El sotabosc hi sol dur pocs arbusts, si més no en els exemples més ben constituïts. Aquests vegetals abunden més als exemples més explotats, en especial els esbarzers. Altres com *Ilex aquifolium*, *Crataegus monogyna*, *Juniperus communis*, *Sorbus torminalis*, o més rarament, *Lonicera peryclimenum* i *Rosa arvensis*, hi apareixen generalment en densitats baixes. *Corylus avellana* pot fer un estrat arborescent poc dens, especialment als llocs humits. També hi apareixen *Quercus ilex* (molt sovint en estat arbustiu) i d'altres arbusts relacionats amb l'alzinar muntanyenc, dominant en llocs veïns.

L'estrat herbaci no és pas tan dens com als exemples més típics de l'associació de latituds més septentrionals (Bolòs 1988, Vigo 1996,...); generalment es mou entre el 40 i el 75 %. Els hemicriptòfits són les formes dominants, i especialment aquells de tipus cespitós, com ara *Festuca heterophylla*, *Prunella grandiflora* ssp. *pyrenaica*, *Holcus mollis*, *Melica uniflora*, *Brachypodium sylvaticum*,... Els geòfits, en canvi, són força menys importants. Tan sols *Pteridium aquilinum* hi és freqüent i abundant.

Les moltes (principalment *Pseudoscleropodium purum*) solen ser-hi freqüents, especialment en les fàcies més riques en pi roig, on poden arribar a ocupar grans superfícies. Això va lligat a un empobriment substancial de l'estrat herbaci (sobretot en espècies de la classe i en plantes nemorals) i a un increment d'espècies acidòfiles i heliòfiles com *Calluna vulgaris*, *Erica arborea*, *Centaurea pectinata*,... Aquesta situació sembla que respon a l'explotació forestal (extracció de nutrients), que sumada a la descarbonatació dels sòls i a l'acidificació secundària provinent de l'acumulació de virosta del pi, deuen propiciar uns sòls força àcids i pobres. Algunes pinedes del vessant occidental del Montseny, descrites com a *Lathyro-Quercetum pinetosum* per BOLÒS (1983), podrien representar també aquesta situació.

La roureda acidòfila del Moianès no difereix gaire dels exemplars típics de l'associació (BOLÒS 1988), si més no dels procedents del territori catalanidic (Montseny, Montnegre,...), encara que mostra algunes particularitats associades a la naturalesa calcària de la roca mare i a aspectes fitogeogràfics. L'associació està caracteritzada per un important grup d'espècies acidòfiles, algunes pròpies de l'aliança *Quercion roboris* i altres més generalistes (*Pteridium aquilinum*, *Luzula forsteri*, *Calluna vulgaris*,...). Les plantes dels *Fagetalia* també hi són relativament importants, i especialment en els exemples del Moianès. Cal tenir en compte que aquestes rouredes de tendència atlàntica cerquen indrets localment favorables, permetent l'entrada d'espècies com *Sanicula europaea*, *Melica uniflora*, *Rosa arvensis* o *Festuca heterophylla*. Aquesta última, molt abundant, hi sembla tenir l'òptim ecològic local.

Les espècies dels *Quercio-Fagetea* hi tenen més protagonisme que no pas a d'altres inventaris de l'associació desenvolupats sobre substrats silícis (BOLÒS 1988), però més baix que en d'altres comunitats forestals del territori (*Buxo-Quercetum*, *Carpinion*,...) degut a la tendència oligotròfica dels sòls. Hi destaca, per exemple, l'abundància amb que s'hi fan algunes plantes submediterrànies de tendència calcícola (*Daphne laureola*, *Viburnum lantana*, *Sorbus torminalis*, *Carex flacca*,...). El segell de xerofília del Moianès, però, encara es veu més reforçat pel grup d'espècies del *Quercion ilicis* (*Quercus ilex*, *Rubia peregrina*, *Viola alba*). Això no és pas estrany si tenim en compte la matriu submediterrània-mediterrània dominant del territori on s'enclaven aquests boscos, en forma de comunitats permanents, i que alhora es troben ja molt allunyats del seu òptim de distribució. El mateix tret es pot observar en inventaris relativament extrems de l'associació del Montnegre o del Montseny (BOLÒS 1983, 1993; LAPRAZ 1966). Podria considerar-se una de les característiques diferencials dels boscos del *Quercion roboris* de l'àrea Montseny-Montnegre-Guilleries, si els comparem amb els de la zona pirinenca (VIGO 1996, RIVAS-MARTÍNEZ 1998).

#### 4.2.2. Sintaxonomia

L'aliança *Quercion roboris* inclou a Catalunya dues associacions (Bolòs 1988), diferents florísticament i segregades geogràficament i ecològicament. El *Lathyro-Quercetum petraeae*, de muntanya mitjana, dins del domini dels boscos caducifolis dels *Quercio-Fagetea*, s'estén per la serralada pirinenca (especialment pel vessant nord i el sector oriental) i per les muntanyes del front oriental humit (Guilleries,

Montseny, Montnegre i Moianès). El *Carici-Quercetum canariensis*, propi de les terres mediterrànies (domini del *Quercion ilicis*), es distribueix per la plana i per la baixa muntanya del sector oriental català (la Selva, baix Montseny, Montnegre, Garrotxa,...). Mostren transicions vers el *Quercion pubescenti-petraeae* que s'estableixen sobre sòls de tendència oligotròfica, especialment amb amb el *Pterido-Quercetum pubescentis*, propi de l'estatge submontà pirinenc i de la Catalunya oriental.

Recolzant-nos en les comparacions estadístiques, els nostres inventaris mostren una posició un xic diferenciada dins del *Lathyro-Quercetum* en relació amb la situació marginal respecte l'àrea principal de l'associació. Les diferències florístiques no passen tant per l'empobriment de característiques o diferencials de l'associació i aliança (manquen o són rares *Melampyrum pratense*, *Serratula tinctoria*, *Betula pendula*, *Hieracium lachenali*), sinó per un enriquiment de tàxons submediterranis o mediterranis. Destaca el pes de plantes dels *Quercio-Fagetea*, algunes més aviat dels boscos submediterranis, i una elevada penetració d'alguns tàxons del *Quercion ilicis* poc estrictes i d'altres d'ecologia diversa, propis d'ambients oberts o pertorbats (*Carex flacca*, *Holcus lanatus*, *Rubus canescens*, *Prunella hastifolia*, *Calluna vulgaris*, *Erica arborea*,...). A més, la situació fitotopogràfica especial afavoreix algunes plantes dels *Fagetalia*.

Els nostres inventaris mostren certa afinitat també amb el *Carici-Quercetum canariensis*, però hi pesen més les espècies calcícoles i submediterrànies, així com també diverses espècies calcífugues de tendència muntanyenca (*Holcus mollis*, *Lathyrus linifolius*, *Veronica officinalis*, *Deschampsia flexuosa*,...). Això, i la presència als inventaris del Moianès d'algunes plantes dels *Fagetalia* (*Festuca heterophylla*, *Sanicula europaea*, *Rosa arvensis*, *Melica uniflora* o *Carex digitata*), de tendència també muntanyenca, els acosten més al *Lathyro-Quercetum*.

La relació amb els boscos del *Pterido-Quercetum* és més complexa d'analitzar. Aquestes rouredes submediterrànies de l'estatge submontà silici dels Pirineus i del front oriental humit, són força variables, especialment pel que fa a l'arbre dominant (CARRERAS et al. 1997). A més, disposem de molt pocs inventaris de la part oriental de l'àrea que ocupa l'associació, afi al nostre territori. Als Pirineus orientals hi domina *Quercus petraea* (SUSPLUGAS 1942, VIGO 1996), i són boscos força pròxims al *Lathyro-Quercetum*. Bolòs (1983) tipifica l'associació al Montseny (1 sol inventari publicat), on domina *Q. pubescens*. Posteriorment, altres treballs (CARRERAS et al. 1997) descriuen variants dominades per *Q. subpyrenaica* (a l'extrem W de l'àrea de l'associació), *Betula pendula* (a l'estatge montà) i *Pinus sylvestris* (a baixa altitud dels Pirineus continentals).

Per això, l'associació és difícil de caracteritzar, encara que hi ha tendències força clares, recolzades per anàlisis estadístiques. Així, el *Pterido-Quercetum* (bàsicament el de l'àrea pirinenca) sol contenir plantes submediterrànies calcícoles del *Quercion pubescenti-petraeae* (*Buxus sempervirens*, *Amelanchier ovalis*, ...). Els boscos del Moianès que aquí tractem també en tenen algunes (*Viburnum lantana*, *Daphne laureola*, *Quercus pubescens*,...). També comparteixen algunes plantes mediterrànies,

Taula 3. *Lathyro-Quercetum typicum*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
ENE	10	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
NNE	680	680	680	700	690	670	685	685	685	835	690	635	760	654	680	823	709	665	695
NNW	15	15	15	15-20	10-15	13-17	12-18	10-15	13-17	8-12	8-14	10	8-15	12-15	15	8-12	10-15	8-18	15-20
NNW	5-10	30	30	-	20	50	20	30	20	50	25	30	50	10	20	20	50	35	75
Alçada de l'estrat arbusti (%)	1-4	0,5-3	0,5-5	0,25-5	1-4	0,5-3	1-3	0,5-4	0,5-3	0,5-3	1-3	0,5-3	0,2-1	0,5-4	0,2-3,5	0,2-5	1-3	0,5-7	
Recobriment de l'estrat herbaci (%)	60	75	75	60	60	50	60	60	60	75	40	80	40	100	60	75	50	70	65
Area (m <sup>2</sup> )	120	100	120	200	120	200	120	100	120	120	100	150	150	130	120	120	110	120	100

Característiques i diferencials de l'associació, l'aliança i de l'ordre (*Lathyro-Quercetum*, *Quercetalia roboris*, *Quercion roboris*)

<i>Quercus petraea</i>	5	5	4	4	4	3	5	5	4	3	3	4	3	1	4	3	3	3	.	
<i>Quercus petraea</i> (arbutiu)	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lathyrus linifolius</i>	+	1	1	1	1	1	1	1	1	+	+	+	+	2	+	+	1	.	3	
<i>Veronica officinalis</i>	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Holcus mollis</i>	.	2	+	+	+	.	.	.	1	+	+	3	1	+	1	.	.	.	1	
<i>Tenacium scorodonia</i>	1	.	1	+	+	+	+	+	1	1	1	+	+	.	1	.	.	.	.	
<i>Hieracium sabaudium</i>	.	.	1	+	+	+	+	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	
<i>Lonicera periclymenum</i>	.	.	.	.	2	.	.	+	.	2	.	1	+	.	.	.	.	.	.	
<i>Deschampsia flexuosa</i>	.	.	.	.	1	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Quercus Xstreimii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Pteridium aquilinum</i>	2	3	3	.	1	1	3	3	4	3	2	4	3	4	1	.	.	.	.	
<i>Luzula forsteri</i>	+	+	1	1	1	1	1	1	+	+	+	1	+	1	1	+	1	1	+	
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	.	+	+	+	1	1	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Calluna vulgaris</i>	.	+	+	+	+	1	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Solidago virgaurea</i>	+	+	+	1	+	1	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Stachys officinalis</i>	.	+	.	.	+	1	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	
<i>Agrostis capillaris</i>	.	.	1	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	1	1	.	
<i>Conopodium majus</i> ssp. <i>majus</i>	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	

Característiques de la classe (*Quercio-Fagetea*)

<i>Festuca heterophylla</i>	.	3	3	1	3	1	2	3	1	1	1	1	+	+	1	1	+	+	+
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	+	1	1	+	+	.	.	1	1	1	1	2	+	+	1	2	+	+	1







**Taula 4.** *Lathyro-Quercetum* (inv. 1-10) i *Doronico-Fraxinetum* subass. *festucetosum* (inv. 11-21)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
Número d'inventari	NNE	NNW	N	N	N	N	ENE	N	NW	N	N	N	NNE	N	NNW	WNW	E	NNE	N	NNW	NNE	
Orientació	10-15	22°	15	20	2	7-10	15	5	20	15	-	15	15	25	30	20	10	35	20	25	15	
Pendent (°)	700	650	875	915	810	685	844	670	770	635	690	718	815	690	846	790	780	762	820	770	710	
Altitud (m. s. m.)	75	65	95	90	90	85	60	85	80	85	100	95	95	100	100	85	90	100	100	100	60	
Recobriment de l'estrat arbori (%)	4-7	15-20	8-12	8-12	15-20	12-16	16-18	14-17	18-25	8-15	5-12	12-15	6-17	6-8	10-15	10-15	12-14	12-15	6-15	6-17	10-15	
Alçada de l'estrat arbori (m)	60	50	20	15	15	40	60	40	70	40	15	25	35	35	20	70	-	20	20	15	100	
Recobriment de l'estrat arbustiu (%)	0,2-2	1,5-3	0,5-3	0-2	0-2	0,5-5	5-8	1,5-6	3-7	0,5-4	0,2-2	0,3-6	0,5-3	0,5-3	0,3-3	2-5	0,3-5	1-2	0-3	0-2	0-7	
Alçada de l'estrat arbustiu (m)	50	75	65	50	80	65	60	100	90	65	65	70	70	65	65	40	70	70	75	65	65	
Recobriment de l'estrat herbaci (%)	60	160	160	100	100	120	110	120	120	120	75	120	110	90	75	150	100	150	100	120	100	
Àrea (m <sup>2</sup> )																						

Característiques i diferencials del *Lathyro-Quercetum*, dels *Quercetalia roboris* i del *Quercion roboris*

<i>Lathyrus linifolius</i>	1	1	1	1	.	+	+	+	1	+	+	2	1	+	+	.	2	1	1	+	.	
<i>Veronica officinalis</i>	.	+	+	1	.	.	.	1	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.
<i>Quercus petraea</i>	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	4	5	.	+	.	.	.	2	.	.	.	
<i>Quercus petraea</i> (arbustiu)	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Holcus mollis</i>	.	1	1	1	1	.	.	2	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Deschampsia flexuosa</i>	.	+	+	+	+	+	.	+	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	
<i>Hieracium sabaudum</i>	.	+	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Quercus Xstreimii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Quercus Xstreimii</i> (arbustiu)	.	.	.	.	.	.	2	2	1	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	3	
<i>Serratula tinctoria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Teucrium scorodonia</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	
<i>Lonicera perichlymenum</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Pteridium aquilinum</i>	2	4	3	2	4	3	1	5	3	+	+	2	+	+	1	+	2	.	2	1	.	
<i>Luzula forsteri</i>	.	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	1	1	1	1	+	
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1	1	+	+	+	.	.	1	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	
<i>Calluna vulgaris</i>	.	.	.	.	.	+	3	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Solidago virgaurea</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	+	1	+	+	.	.	.	.	.	2	+	.	.	
<i>Conopodium majus</i> ssp. <i>majus</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	+	+	.	.	1	+	.	.	.	.	.	
<i>Stachys officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	

Característiques de la classe (*Quercio-Fagetea*)

<i>Brachypodium sylvaticum</i>	1	1	1	1	1	1	1	+	2	1	2	+	+	1	.	1	+	1	1	+	1
--------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---









**Taula 4. *Lathyro-Querquetum* i *Doronico-Fraxinetum* subass. *festucetosum* (Continuació)****Localitats**

1. Sant Quirze de Safaja, Vallès Oriental. Obaga de la serra de la Codina, 31T DG3020, 22/05/2004 (Codi: BM002)
2. Castellar, Vallès Oriental. Prop del Moli Nou del Bosc, a l'obaga d'una torrentera pròxima al Tenes, 31T DG3022, 21/06/2003 (Codi: 1)
3. Granera, Vallès Oriental. Obaga del Serrat de les Pedres, per sobre de la font d'Úixols, 31T DG2619, 16/08/2004 (Codi: BM025)
4. Granera, Vallès Oriental. Obaga dels Quatre Camins, prop del serrat dels Tudons, 31T 425455 4618935, 13/06/2006 (Codi: 130606g)
5. Castellarçol, Vallès Oriental. Pla del Ricard, 31T 426508 4620866, 21/05/2006 (Codi: 210506g)
6. Sant Quirze de Safaja, Vallès Oriental. Obaga de la Roureda, prop de l'antiga carretera a Castellarçol, DG2820, 04/06/2006 (Codi: 040606d)
7. Granera, Vallès Oriental. Capçalera del torrent del Solà. Obaga del Serrat dels Tudons, 31T DG2519, 08/06/2004 (Codi: BM007)
8. Sant Quirze de Safaja, Vallès Oriental. Prop de la gasolinera de Sant Quirze, al N de la Teuleria, 31T DG2919, 29/06/2004 (Codi: BM040)
9. Castellarçol, Vallès Oriental. Torrent del Solà. Obaga davant de la Roureda, 31T DG2520, 08/06/2004 (Codi: BM006)
10. Sant Quirze de Safaja, Vallès Oriental. Obaga de la Pineda, prop del nus entre St. Quirze-Castellarçol, 31 428886 4620106, 04/06/2006 (Codi: 040606a)
11. Sant Quirze de Safaja, Vallès Oriental. Obaga del serrat de la Sabatera, torrentera secundària, 31T DG2720, 23/06/2005 (Codi: BM153)
12. Castellarçol, Vallès Oriental. Torrent de la font de la Guineu, prop de la font, 31T DG2721, 10/05/2005 (Codi: BM077)
13. Sant Martí de Centelles, Osona. Part alta del torrent de l'Espuga, enfront del Fabregar, 31T DG3323, 23/05/2005 (Codi: BM109)
14. Castellarçol, Vallès Oriental. Obaga del torrent de la font de la Guineu. Torrentera secundària petita, 31T DG2721, 10/05/2005 (Codi: BM074)
15. Granera, Vallès Oriental. Capçalera del torrent del Solà o del Pererol, 31T DG2519, 08/05/2005 (Codi: BM070)
16. Sant Martí de Centelles, Osona. Fageda de Barnils, a la part alta del vessant obac, prop d'una torrentera secundària, 31T DG3221, 12/08/2004 (Codi: BM022)
17. Sant Quirze de Safaja, Vallès Oriental. Fageda de Barnils, part nord, 31T DG3222, 07/05/2005 (Codi: BM070)
18. Castellarçol, Vallès Oriental. Prop de la font de la Guineu, prop de la font, 31T DG2519, 08/05/2005 (Codi: BM070)
19. Castellarçol, Vallès Oriental. Baga de les Pujades, 31 426954 4618841, 10/06/2006 (Codi: 100606f)
20. Sant Quirze de Safaja, Vallès Oriental. Capçalera del torrent de Pregona o del Gatell, 31 428036 4618929, 11/06/2006 (Codi: 110606g)
21. Granera, Vallès Oriental. Canal de Prugdomènec, 31 423747 4620222, 19/06/2006 (Codi: 190606j)

però en el primer hi abunden les de cert matís continental (*Q. rotundifolia*, *Lonicera etrusca*, *Teucrium chamaedrys*, *Quercus subpyrenaica*,...) mentre que en el segon ho fan les de caire més marítim (*Hedera helix*, *Rubia peregrina*, *Q. ilex*, *Luzula forsteri*,...), característica compartida per altres representants poc o molt empobrits del *Lathyro-Quercetum* català (BOLÒS 1988, LAPRAZ 1966,...).

Però hi ha diferències importants pel que fa a les espècies de l'aliança *Quercion roboris*, que juntament amb d'altres plantes acidòfiles, raregen al *Pterido-Quercetum* i són freqüents al *Lathyro-Quercetum* (*Lonicera peryclimenum*, *Holcus mollis*, *Lathyrus linifolius*, *Veronica officinalis*,...). Altres acidòfiles més generals (*Luzula forsteri*, *Anthoxanthum odoratum*, *Pteridium aquilinum*,...) també mostren una preferència pel *Lathyro-Quercetum*.

Finalment, s'ha de tenir en compte el pes més gran de plantes dels *Fagetalia* al *Lathyro-Quercetum*, i especialment en els exemples del Moianès (*Festuca heterophylla*, *Viola sylvestris*, *Melica uniflora*, *Sanicula europaea*,...). Aquest fet ajuda a mantenir el lligam de la majoria dels nostres inventaris amb el *Lathyro-Quercetum*.

Per proximitat geogràfica, creiem convenient parlar també de la relació dels nostres boscos amb algunes rouredes de *Quercus petraea* de Sant Llorenç del Munt, adscrites a l'aliança *Carpinion* (BOLÒS et al. 1993), dins del *Doronico-Fraxinetum festucetosum*. L'ambient general poc propici de l'àrea estudiada i d'altres properes (com Sant Llorenç) per a les comunitats forestals mesòfiles, condiona que s'hagin de refugiar en emplaçaments fitotogràfics favorables. Això implica que espècies de caire mesòfil (*Doronicum pardalianches*, *Festuca heterophylla*, *Sanicula europaea*, *Melica uniflora*, *Rosa arvensis*,...) puguin aparèixer i fins i tot abundar en aquests tipus de boscos. Així, les diferències entre les rouredes de Sant Llorenç i les del Moianès no les marquen la presència d'aquest bloc d'espècies sinó les plantes acidòfiles, algunes bones característiques de l'aliança *Quercion roboris* (*Holcus mollis*, *Lathyrus linifolius*, *Veronica officinalis*, *Hieracium* gr. *sabaudum*, *Deschampsia flexuosa*,...). Mentre que a Sant Llorenç són rares o inexistents, a les rouredes del Moianès solen formar part habitual de la seva composició, i condionen clarament, en la majoria d'elles, la seva inclusió dins de l'aliança *Quercion roboris*.

#### 4.2.3. Variabilitat

Els nostres inventaris es poden dividir en tres grups. El primer (taula 3), més cohesionat i més restringit a unes poques valls del sector meridional del territori estudiat, inclou sobretot boscos dominats per *Q. petraea* (sovint amb alguns pins barrejats). Es tracta de les formes més similars a les típiques de l'associació (BOLÒS 1988), ja que hi solen tenir un pes prou important les espècies del *Quercion roboris* o de tendència acidòfila. També hi pesen més les plantes dels *Fagetalia*, tan en diversitat com sovint en quantitat. Corresponen a bases d'obacs o zones properes als torrents, en valls més aviat tancades, situació preferent de *Quercus petraea* i, alhora, poc propícia per a les espècies termòfiles o heliòfiles.

Dins d'aquests ambients més favorables, als marges de torrenteres i a d'altres indrets especialment humits, hi ha alguns claps on abunda *Corylus avellana* i les plantes dels *Fagetalia* poden preponderar a l'estrat herbaci. Malgrat presentar algunes

característiques de l'aliança *Quercion roboris*, aquest segon grup d'inventaris s'ha d'incloure a l'aliança *Carpinion*, de la qual representen formes un xic extremes (*Doronico-Fraxinetum festucetosum*) (Taula 4, inv. 11-21).

El tercer grup d'inventaris correspon a formes del *Lathyro-Quercetum* d'indrets menys favorables topogràficament (Taula 4, inv. 1-10). La seva composició florística és més pobre en característiques de l'associació i dels boscos humits. La dominància d'altres arbres com *Quercus pubescens* o *Pinus sylvestris* indica en molts casos unes condicions més eixutes, o bé una explotació més intensa; també hi sovintegen plantes més aviat heliòfiles. Dins d'aquest tercer grup podem diferenciar una fàcies rica en *Quercus pubescens* (generalment boscos mixtos de pi roig i roure), pròpia de vessants més secs o de substrats menys acidificats (Taula 4, inv. 1-5), i encara una fàcies dominada per *Pinus sylvestris* (pinedes secundàries), generalment més pobres en espècies característiques (Taula 4, inv. 5-10) i enriquides en moltes i arbusts com *Erica arborea* o *Calluna vulgaris*.

Dins del marc pirinenc i nordoriental, d'on es coneix l'associació, l'anàlisi estadística efectuada mostra una diferenciació geogràfica poc o molt important. Així, s'observen dos blocs prou diferenciats que corresponen a les rouredes pirinenques i a les del territori catalanídic (Montseny i Montnegre, bàsicament). En aquestes últimes abunden algunes característiques i diferencials de l'associació i l'aliança, en part lateatlàntiques, afavorides pels climes marítims de la zona. En són bons exemples *Teucrium scorodonia*, *Lonicera peryclimenum*, *Luzula forsteri*, *Potentilla montana* (local al Montseny), o algunes altres de caràcter més o menys acidòfil (*Castanea sativa*, *Sarothamnus scoparius*, *Pteridium aquilinum*,...). L'altre element diferenciador són les plantes mediterrànies (*Erica arborea*, *Rubia peregrina*, *Genista triflora*, *Quercus ilex*, *Ruscus aculeatus*, ...).

Pel que fa als inventaris dels Pirineus, hi pesen més les espècies acidòfiles rares al sud de la serralada (*Vaccinium myrtillus*, *Betula pendula*, *Serratula tinctoria*, *Melampyrum pratense*, *Deschampsia flexuosa*,...), algunes característiques de l'associació. Les conseqüències sintaxonòmiques d'aquesta diversificació s'acosten en part al criteri de RIVAS-MARTÍNEZ (1998), que considera que aquests dos grups corresponen a associacions diferents, posició que considerem exagerada. En aquest marc, els nostres inventaris mostren una afinitat força més gran amb els del sector catalanídic especialment en les formes dominades per *Q. petraea*, mentre que les fàcies de *Quercus pubescens* i de *Pinus sylvestris* són formes poc o molt extremes de l'associació.

#### 4.2.4. Ecologia i distribució

Al Moianès, el *Lathyro-Quercetum* apareix exclusivament al sector meridional i sudoriental, coincidint amb l'àrea catalanídica, on es donen les condicions climàtiques i edàfiques adequades. Els sòls hi són de tendència àcida pel rentat dels carbonats i la influència marítima hi és probablement més important. Això, combinat amb una orografia relativament complexa, propicia condicions microclimàtiques favorables

per a aquests boscos. Limitats a la part alta de la conca del Tenes, l'interval altitudinal on han estat observats va dels 600 metres als 900 aproximadament.

L'elevada alteració de bona part dels boscos presents en aquesta àrea, i en especial l'efecte homogeneïtzador del paisatge degut a l'afavoriment de les pinedes (sobretot de *Pinus sylvestris*), dificulten força la seva distinció respecte d'altres formacions forestals més o menys afins i la detecció del seu abast potencial. Malgrat que segurament s'estendrien més del què actualment podem veure, hem d'entendre aquestes rouredes com a comunitats permanents, associades a indrets especialment favorables. Per això, sovint fan franges o claps per sobre dels boscos més humits dels fondals (*Carpinion*, *Fagion*). Per sobre, en sòls més secs, solen contactar amb formes del *Pterido-Quercetum* o amb l'alzinar muntanyenc de tendència calcífuga (*Asplenio-Quercetum veronicetosum*). En els sectors més interiors poden arribar a fer-ho amb rouredes calcícoles del *Buxo-Quercetum*, rares en general al sector meridional del Moianès.

A les terres catalanes, l'aliança *Quercion roboris* i en particular, el *Lathyro-Quercetum*, tenen una distribució que abarca la serralada pirinenca i les muntanyes del front oriental humit. Els boscos del Moianès representen una avenç interessant, especialment cap a terres sudoccidentals més seques.

## 5. Esquema sintaxonòmic

*Quercetea ilicis* Br.-Bl. 1947

*Quercetalia ilicis* Br.-Bl. 1936

*Quercion ilicis* Br.-Bl. (1931) 1936

*Viburno-Quercetum ilicis* Rivas Mart. 1975

subass. *viburnetosum lantanae* A. et O. Bolòs 1950

*Asplenio-Quercetum ilicis* Br.-Bl. 1936 em. nom. Rivas Mart. 1975

subass. *veronicetosum officinalis* O. Bolòs 1967

*Querco-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieger 1937

*Quercetalia roboris* R. Tx. 1931

*Quercion roboris* Malcuit 1929

*Lathyro montani-Quercetum petraeae* (Lapraz) Rivas-Mart. 1983

subass. *pinetosum* (O. Bolòs 1983) Mercadé comb. nova.

*Carici-Quercetum canariensis* O. Bolòs 1954

*Quercetalia pubescentis* Klika 1933

*Quercion pubescenti-petraeae* Br.-Bl. 1932

*Buxo sempervirentis-Quercetum pubescentis* Br.-Bl. ex de Bann.-Puyg. 1933

subass. *fagetosum* Lapraz 1966

*Sorbo-Quercetum canariensis* O. Bolòs 1959

*Pteridio-Quercetum pubescentis* (Suspl.) O. Bolòs 1983

*Fagetalia sylvaticae* Pawl. in Pawl., Sokolowski et Wallish 1928

*Carpinion betuli* Issler 1931

- Polysticho-Coryletum* O. Bolòs 1956  
*Doronico pardalianchis-Fraxinetum excelsioris* O. Bolòs, J.M.Montserrat et A. Romo 1993  
 subass. *festucetosum*  
*Fagion sylvaticae* Luquet 1926  
*Buxo sempervirentis-Fagetum sylvaticae* Br.-Bl. et Suspl. 1937 em. Br. Bl. 1952  
 subass. *luzuletosum niveae* J. Molero et Vigo ex Rivas Mart., Báscones, T. E. Díaz, F. Fernández-González et Loidi 1991  
*Primulo-Fagetum* O. Bolòs et L. Torres 1967  
 subass. *sorbetosum ariae* Àlbarez de la Campa 2004  
*Scillo lilio-hyacinthi-Fagetum sylvaticae* Br.-Bl. ex O. Bolòs 1957  
*Helleboro-Fagetum* O. Bolòs (1948) 1957  
*Phyteumo pyrenaici-Fagetum sylvaticae* Bolòs 1986  
*Tilio-Acerion* Klika 1955  
*Geranio-Fagetum* Vigo et Gil 1983

## Bibliografia

- ÁLVAREZ DE LA CAMPA FAYOS, J. M. 2004 - *Vegetació del massís del Port*. Col·lecció Pius Font i Quer, 3. Institut d'Estudis Ilerdencs. Lleida.
- BOLÒS, O. DE 1948 - Acerca de la vegetación de la Sauva Negra. *Collect. Bot.* 2(1): 147-164.
- BOLÒS, O. DE 1959 - El paisatge vegetal de dues comarques naturals: la Selva i la Plana de Vic. I.E.C., Arx. Sec. Ciènc., 26: 1-175.
- BOLÒS, O. DE 1967 - Comunidades vegetales de las comarcas próximas al litoral situadas entre los ríos Llobregat i Segura. *Mem. R. Acad. Cienc. Art. Barc.*, 38(1): 1-269. Barcelona.
- BOLÒS, O. DE 1973 - Observations sur les forêts caducifoliées humides des Pyrénées catalanes. *Pirineos*, 108: 65-85.
- BOLÒS, O. DE 1983 - La vegetació del Montseny. Servei de Parcs Naturals. Diputació de Barcelona.
- BOLÒS, O. DE 1988 - La roureda acidòfila (*Quercion robori-petraeae*) a Catalunya. *Monogr. Inst. Pir. Ecol.* 4: 447-453.
- BOLÒS, O. DE & R.M. MASALLES 1983 - *Mapa de la Vegetació de Catalunya escala 1:50000. Memoria del full núm. 33, Banyoles*. Generalitat de Catalunya. Barcelona.
- BOLÒS, O. DE; J.M. MONTSERRAT & A.M. ROMO. 1993 - El bosc mesòfil a les Munanyes Catalàniques septentrionals. *Collect. Bot.* 22: 55-71.
- BOLÒS, O. DE & J. VIGO 1984, 1990, 1995, 2001 - *Flora dels Països Catalans*, vols. 1-4. Ed. Barcino. 736, 921, 1230 i 749 pp. Barcelona.
- BOLÒS O. DE, J. VIGO, R.M. MASALLES & J.M. NINOT 1990 - *Flora Manual dels Països Catalans*. Ed. Pòrtic. 1247 pp. Barcelona.
- CARRERAS, J. CARRILLO, E.; NINOT, J.M. & VIGO J. 1997 - Contribution to the phytocenological knowledge of Pyrenean forest. *Fragm. Flor. Geobot.* 42(1): 95-129.
- CARRERAS, J.; E. CARRILLO, X. FONT; J.M. NINOT; I. SORIANO & J. VIGO 1995 - La vegetación de las sierras prepirenaicas situadas entre los ríos Segre y Llobregat. 1- Comunidades forestales (bosques, mantos marginales y orlas herbáceas). *Ecol. Medit.* 21(3/4): 21-73.



- CARRILLO, E. & J.M. NINOT 1992 - La Flora i la vegetació de les valls d'Espot i de Boí (II). *Arx. Secc. Ciènc.* 99 (2) 351 pp.
- DE CÀCERES AINSA, M. 2005 - *La classificació numèrica de la vegetació basada en la composició florística*. Tesi Doctoral, Universitat de Barcelona.
- FONT, X. 2007 - Mòdul Flora i Vegetació. Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya. Generalitat de Catalunya i Universitat de Barcelona. <http://biodiver.bio.ub.es/biocat/homepage.html>
- LAPRAZ, G. 1962-1976 - Recherches phytosociologiques en Catalogne. *Collect. Bot.* 6(1-2): 49-171; 6(4): 545-607; 8: 5-62; 9: 77-181; 10: 205-279.
- MERCADÉ, A. 2003 - Notes florístiques del Moianès (Catalunya Central). *Acta Bot. Barc.* 48: 29-44.
- MERCADÉ, A. 2005 - *Els boscos caducifolis mesòfils del Moianès i àrees properes*. Diploma d'Estudis Avançats. Universitat de Barcelona.
- MOLERO, J. & J. VIGO. 1981 - Aportació al coneixement florístic i geobotànic de la Serra d'Aubench. *Treb. Inst. Bot. Barcelona* 6, 82 pp.
- PERDIGÓ, M.T. 1979 - Observacions sobre la vegetació de la Faiada de Malpàs. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.* 44: 53-63.
- PINTÓ, J. & J.M. PANAREDA 1995 - *Memòria del Mapa de vegetació de Sant Llorenç del Munt (Barcelona)*. Aster editorial. Terrassa (Barcelona)
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., J.C. BÁSCONES, T.E. DÍAZ, F. FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ & J. LOIDI. 1991 - Sintaxonomia de los hayedos del suroccidente de Europa. *Itinera Geobotanica* 5: 457-479.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. & M. COSTA 1998 - Datos sobre la vegetación y el bioclima del Valle de Arán. *Acta Bot. Barc.* 45: 473-499.
- SEBASTIÀ, M.T. 1993 - Estructura y sintaxonomia de los hayedos del valle de Gresolet. *Fol. Bot. Misc.* 9: 97-114.
- SORIANO, I. 1992 - *Estudi florístic i geobotànic de la Serra de Moixerò i el massís de la Tosa d'Alp (Pirineus orientals)*. Tesi Doctoral, microfitxes, Universitat de Barcelona
- SUSPLUGAS, H. 1942 - *Le sol et la végétation dans le Haut-Vallespir*. Com. SIGMA 80. Montpellier.
- VIGO, J. 1996 - Les comunitats vegetals i el paisatge. In *El Poblament vegetal de la Vall de Ribes*: 19-442 i 465-468. Inst. Cart. Catalunya. Barcelona.
- VIGO, J., J. CARRERAS & J. GIL 1983 - Aportació al coneixement dels boscos caducifolis dels Pirineus catalans. *Collect. Bot.* 14: 635-652.
- VIÑAS, X. 1993 - *Flora i vegetació de l'Alta Garrotxa*. Universitat de Girona. Tesi Doctoral, Universitat de Barcelona.
- VIÑAS, X., X. OLIVER. & L. VILAR 1993 - Composició i distribució de les fagedes a l'Alta Garrotxa. *Fol. Bot. Misc.* 9: 59-96.