

MARIA BARRACHINA JIMÉNEZ

Perspectives per a la ramaderia del Pirineu català

**Anàlisi multidimensional dels seus condicionats
a partir de l'exemple de la Vall Fosca (Pallars Jussà)**

Tesi doctoral dirigida per

Dr. Antoni F. Tulla Pujol

Dr. Jordi Cristóbal Rosselló



**Departament de Geografia
UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA**

Maria Barrachina Jiménez

**Perspectives per a la ramaderia del
Pirineu català.**

**Anàlisi multidimensional dels seus
condicionants a partir de l'exemple de la
Vall Fosca (Pallars Jussà)**

Tesi doctoral dirigida per

Antoni F. Tulla Pujol

Jordi Cristóbal Rosselló

**DEPARTAMENT DE GEOGRAFIA
FACULTAT DE FILOSOFIA I LLETRES
UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA**

2011

Aquest treball de recerca – que forma part del programa de Doctorat en Geografia de la Universitat Autònoma de Barcelona – ha estat desenvolupat en el marc dels projectes *El desarrollo local sostenible de las zonas de montaña en el umbral entre el abandono del territorio y la naturbanización* (SEJ2006-04009/GEOG) i *Los paisajes de las áreas de montaña. Patrones de gestión y de ocupación del territorio* (CSO2009-08271), ambdós finançats pel Ministerio de Educación y Ciencia, i del projecte *Anàlisi de la producció de biomassa en prats de dall i pastures de muntanya en relació al recursos hídrics a la Vall Fosca i a la Vall d'Assua mitjançant la Teledetecció (Pirineu Axial-Nogueres)* (2009ACOM00118), finançat per la Generalitat de Catalunya. Ha estat possible gràcies al *Programa de Becas de Formación de Profesorado Universitario* (FPU) del MEC i ha comptat amb el suport del Programa ISIS/SPOT del CNES.

A la meua família i el seu amor
incondicional... que continua aturant
rellotges i esborrant distàncies, i em
fa sentir que hi sóc allà mateix

A la família que em va adoptar
explicant-me un conte

Al mes d'octubre més llarg de la
història

“El viatge no acaba mai. Són els viatgers que acaben. I fins i tot aquests es poden prolongar en memòria, en record, en narrativa. Quan el viatger es va asseure a la sorra de la platja i va dir: “no hi ha res més a veure”, sabia que no era veritat. El final d’un viatge no és altra cosa que el començament d’un altre viatge. Cal veure el que no s’ha vist, tornar a veure el que ja s’ha vist, veure a la primavera el que es va veure a l’estiu, veure de dia el que s’ha vist de nit, veure amb sol el que abans era sota la pluja, veure els camps com verdegens, veure la fruita madura, la pedra que ha canviat de lloc, l’ombra que abans no era aquí. Cal tornar sobre els passos que s’han fet, per repetir-los, per traçar nous camins al costat del que ja hi havia. Cal recomençar el viatge. Sempre. El viatger sempre torna”

Viagem a Portugal, José Saramago

Agraïments

Ha passat molt de temps des que va començar la petita gran aventura de fer aquest viatge de títol solemne, i ara que arriba el moment de parar-se a descansar uns segons i mirar el mapa decidint el proper moviment, faig un cop d'ull a la meva motxilla i tot el que s'hi ha anat acumulant. La trobo plena de moments a recordar, especials i diferents. Ocupant algunes butxaques i entremig d'altres coses hi ha les estones solitàries, les petites angoixes, els moments d'inseguretat i els errors. Grans oportunitats d'aprendre que, passat el temps, han quedat convertides en grans "no hi havia per tant!". I, sobretot, el que omple la motxilla a vessar, fent-la misteriosament lleugera, són els grans moments, darrere dels quals sempre hi ha hagut algú a qui voldria donar les gràcies. I han estat tants i tants que podria omplir algun altre centenar de pàgines, així que potser que comenci.

Gràcies als meus directors. A en Toni Tulla, que em va acompanyar des del principi, per la confiança, el suport i la generositat. A en Jordi Cristóbal, que em va trobar a mig camí. Per la insistència, la disponibilitat i els ànims.

Als companys i companyes del GRAMP, que amb la seva feina m'han fet descobrir un món fascinant. Des dels "esforços físics en àrees de muntanya", els monteixos i d'altres incursions-excursions al Pirineu, els forats a terra, els solsticis, les celebracions amb porto i moltes coses més. Molt especialment a en Joan Manuel Soriano, per la seva tendresa, el seu somriure permanent i per cuidar-nos a tots.

Gràcies, mil gràcies, a la Raquel i al Carles. Per l'entusiasme, la curiositat, les teràpies de grup, les idees, els viatges, la confiança, les rialles, l'afecte... no acabaria mai. A la resta de companyes i companys del departament, sempre disposats a fer un cop de mà i un cafè quan calgui, en especial a l'Àimada, l'Anna, l'Alfons, el Brais, l'Hug, la Cristina.

El més sincer i especial agraïment a tota la gent que he trobat a la Vall Fosca, que han acollit la meva curiositat insistent amb posat amistós i una hospitalitat (i paciència) infinites, i que m'han fet aprendre tantes coses. Molt especialment a l'Assumpta i al Ramon, per deixar que els molestéssim tant i, a sobre, mostrar-se encantats per passejar-nos, ajudar-nos a portar coses amunt i avall i deixar que juguéssim a fer "les inspectores". I, sobretot, gràcies per ser-hi, per creure en el que creuen i per fer les coses com les fan. Per regalar-me sempre coses en què pensar. Al Josep, per la seva saviesa i la seva forma de veure i mirar les coses, i d'explicar-me-les. Per totes les converses que m'ha regalat per casualitat i per convidar-me a acompanyar-lo mentre menava el bestiar. Al Tomàs, per la seva increïble generositat i amabilitat i per dedicar-me el millor dels somriures i una mica del seu temps (ell, que fa miracles amb el temps) totes les vegades que ens hem creuat. A la Txús, per la simpatia i les converses al carrer, pel cop de mà i per ajudar-me a triar les xiruques. A l'Eva, per ser tan amable i mostrar-se sempre disposada a ajudar, pels primers contactes i per tractar-me sempre com si em conegués de tota la vida. A la Mireia, pel seu somriure generós i per saludar-me sempre amb un "què tal" dels que esperen resposta, i pels gelats de farigola, que anaven tan bé després del treball de camp.

A totes les que us heu deixat enganyar per venir a dallar herba, sota el sol, sota la pluja, suant la calor del migdia i tremolant després d'un bon xàfec. I que fins i tot heu repetit! Gràcies a la Raquel, al

Joan Manuel, la Claudia, la Chiara, la Rebeca (per convidar al trencalòs!), al Carles i, sobretot, a la Georgina, per les hores i hores de treball. A l'Alfons, per l'operació "recollida de tanques amb camionet de Can Parcerisas" i per venir, tan content, a muntar-desmuntar-i-tornar-a-muntar-ho-tot. I al Jordi, que també s'hi va apuntar. Gràcies a Xavier Pons per la predisposició a la discussió i suggerències en qüestions metodològiques. A la Cristina, l'Alaitz i (l'altra) Cristina, per ajudar-me amb tots els dubtes de SIG i per ser tan maques! A l'Òscar i la Paula, per la correcció de les imatges i les estones al passadís i al menjador. Gràcies als companys de la Unitat d'Ecologia del Departament de Biologia Animal, Biologia Vegetal i Ecologia de la UAB i el Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF), per cedir-nos les estufes i el ceptòmetre (i, de pas, demanar disculpes pels inconvenients de tipus olfactiu). A la Leire, el Carles, la Raquel i l'Aimada, per l'estona dedicada al text i per les observacions, correccions i suggeriments. A l'Anna, per deixar-me passejar el portàtil amunt i avall. A l'Ariadna, per ajudar-me a barallar-me amb la impressora. A la Natàlia i l'Artur, per donar-me un cop de mà amb la portada.

Als meus amics i amigues de la gespa, provocadors de somriures i rialles espectaculars i que trobaré molt a faltar. Als pioners en la fórmula gespa + tupper que van marxar, el Trevor, la Marta, l'Aiora, la Mireia, i als que van continuar assistint, fidels i entregats, a la cita del migjorn: la Leire, la Rebeca, el Lasse, el Vicenç, el Pep. Sou preciosos. A la rotllana de creíferus i rodalies, per la complicitat que s'ha creat de forma gairebé màgica, i que, de tant en tant, es transforma (màgicament) en calçotades, trapezis, ramats d'ovelles, festes d'aniversari on tothom fa anys i en moltes altres coses més. A les gripaues! Helena, Laia, Maria, Marta, Mireia, Montse, Rebeca, Virgínia. Un gran final i un gran principi!

A l'increïble món dels mustèlids, que vaig descobrir al so d'una havanera (o potser abans, amb el meu ull infal·libre d'ambientòloga?) i que fa que el meu món, i el de tanta altra gent que té la sort d'acostar-s'hi, sigui millor. No deixa mai de regalar-me sorpreses fascinants.

A totes les cases que tinc a Barcelona. A la petita gran família que s'ha anat formant i que em fa sentir especial. Claudia, Jordi, Laia, Lasse, Laura, Lúa, Orlia. Us estimo molt! A l'Alba, que vaja any ha escollit per convida-me amb mi! Per portar-me a ballar africanes i a passejar per actes reivindicatius, i pel dia a dia, és clar.

I per acabar, a la meua família, gràcies per un "tot" majúscul i absolut. Per ser-hi sempre i estimar-me. Per dominar tan bé l'art d'encongir les distàncies, de fer-les desaparèixer, fent-me sentir que els tinc a prop. Perquè sé que m'han trobat a faltar, i jo a ells i elles també.

Costa molt fer que les paraules s'acostin ni tan sols una mica al que sento, però deixeu-me tornar-hi: moltes gràcies a totes i tots.

... i ens ha costat déu i ajuda, arribar fins aquí...

[corrandes de la parella estable – Manel]

Índex de continguts

Capítol 1. Presentació de la recerca. Antecedents, objectius i metodologia

1. Introducció general a la recerca.....	11
2. La ramaderia extensiva de muntanya al Pirineu: contextualització de l'objecte d'estudi.....	16
2.1. Muntanyes en transició: la transformació recent del paisatge pirinenc català.....	16
2.2. La naturalesa canviant de la qüestió rural	20
2.3. La ramaderia de muntanya dins del context agrari actual: la crisi del sistema agroalimentari i els discursos alternatius.....	22
2.4. Ramaderia i conservació: aspectes ecològics relacionats amb la gestió ramadera.....	26
3. Formulant les preguntes de recerca. Objectius i estructura de la tesi	29
3.1. Objectius i preguntes de recerca	29
3.2. Estructura de la tesi	30
4. Materials i mètodes emprats: un enfocament interdisciplinar.....	32
4.1. La ramaderia extensiva de muntanya a la Vall Fosca – la realitat econòmica i social.....	32
4.1.1. Recerca bibliogràfica.....	33
4.1.2. Consulta de fonts estadístiques.....	33
4.1.3. Consulta de fonts històriques.....	33
4.1.4. Entrevistes qualitatives.....	35
4.2. Anàlisi de la producció de biomassa als prats de dall i prats de pastura de la Vall Fosca.....	37
4.2.1. Algunes idees bàsiques sobre teledetecció.....	38
4.2.2. Metodologia general seguida en l'estudi de la producció de biomassa.....	41

Capítol 2. Presentació de l'àrea d'estudi. La Vall Fosca: el medi físic i el medi social

1. La Vall Fosca (i): situació geogràfica i límits.....	44
2. La Vall Fosca (ii): el medi físic.....	46
2.1. Geomorfologia	46
2.2. El clima	48
2.3. La vegetació.....	49
2.3.1. Distribució de la vegetació.....	49
2.3.2. Les grans repoblacions.....	52
3. La Vall Fosca (iii): el context social i econòmic.....	54
3.1. La població: evolució demogràfica	54
3.2. 100 anys d'explotació hidroelèctrica a la Vall Fosca	60
3.3. L'activitat econòmica a la vall a l'actualitat.....	63
3.3.1. El sector primari.....	64
3.3.2. L'empenta al sector turístic i de la construcció	65
4. El paisatge de la Vall Fosca: punt de trobada entre natura i societat.....	72

Capítol 3. Els sistemes ramaders de muntanya a l'Alt Pirineu i Aran. Evolució i panorama actual

1. La ramaderia del Pirineu: una història que dura segles	76
1.1. La importància de la transhumància en l'articulació de les economies i les societats pirinenques.....	77
1.2. Les bases institucionals: la gestió col·lectiva dels recursos i el control de les cases.....	79
1.2.1. L'explotació comunal	79
1.2.2. L'organització singular de la casa i la família.....	80
2. La crisi de les economies ramaderes: procés de transformació al Pirineu.....	81
2.1. Els impediments a la transhumància.....	82
2.2. La desarticulació de l'explotació comunal.....	82
2.3. Canvis en la gestió de la terra i substitució de la cabana ramadera	85
3. Els sistemes ramaders actuals a l'Alt Pirineu i Aran.....	87
3.1. L'evolució de les orientacions ramaderes.....	87
3.2. La importància dels prats i pastures com a base organitzativa dels sistemes ramaders del Pirineu.....	92

3.2.1. La gestió dels prats: prats de dall i pastura i calendari ramader.....	93
3.3. La base familiar de l'explotació ramadera al Pirineu.....	96
3.4. L'orientació ecològica de la ramaderia al Pirineu català.....	100
3.4.1. Els colls d'ampolla de la ramaderia ecològica al Pirineu.....	103
4. La Política Agrària Comuna i la ramaderia de muntanya.....	109
4.1. Origen i evolució de la PAC.....	109
4.2. L'aplicació de la PAC en el context pirinenc català.....	114

Capítol 4. La ramaderia a la Vall Fosca. Herència històrica, panorama actual i perspectives futures

1. Introducció.....	119
2. L'herència històrica: el sistema tradicional a la Vall Fosca.....	120
2.1. L'agricultura	120
2.2. L'especialització ramadera.....	121
2.3. Pasturatge i transhumància.....	125
2.4. Els anys de crisi a la Vall Fosca. La desorganització de l'espai agroramader	127
2.4.1. Dos fets especialment negatius per a la ramaderia de la vall: la crisi del bestiar de peu rodó i les repoblacions forestals.....	127
2.4.2. Els canvis en les explotacions ramaderes: la substitució del bestiar i la desaparició del cereal.....	128
3. El present i futur de la ramaderia a la Vall: parlen els ramaders i ramaderes.....	134
3.1. El cens actual d'explotacions. Principals característiques de les explotacions entrevistades.....	134
3.2. El bestiar vaquí: l'opció de la cria o l'engreix.....	136
3.3. Les altres orientacions: l'oví i l'equí	139
3.4. L'alimentació del bestiar	140
3.4.1. Els recursos de les explotacions: pastures i prats de dall.....	140
3.4.2. Els recursos adquirits fora de l'explotació.....	144
3.5. La ramaderia ecològica.....	146
3.6. La comercialització	149
3.7. La base familiar de les explotacions.....	153
3.8. Sobre les subvencions a la ramaderia	155
3.9. La unió fa la força?	157
3.10. La relació amb l'Administració.....	160
3.10. El present i el futur de la ramaderia de muntanya.....	163
4. Què assegura la viabilitat de les explotacions?: a mode de recapitulació	165

Capítol 5. L'estudi dels recursos ramaders a la Vall Fosca: una proposta basada en l'ús de la teledetecció

1. L'ús de la teledetecció en la quantificació dels recursos ramaders als prats i pastures de la Vall Fosca.....	169
2. Objectius	171
3. Metodologia general.....	171
3.1 Quantificació de la producció de biomassa (i): Model Estadístic	173
3.2. Quantificació de la producció de biomassa (ii): Model Físic.....	174
3.3. Processament de les imatges	176
3.3.1. Adquisició i importació de les imatges.....	177
3.3.2. Correcció geomètrica.....	177
3.3.3 Correcció radiomètrica.....	178
3.3.4. Filtratge de núvols.....	178
3.4. Material emprat.....	179
3.4.1. Imatges de satèl·lit i cartografia.....	179
3.4.2. Dades meteorològiques.....	180
4. Cartografia de prats i pastures: ús de les tècniques de classificació de les imatges	182
4.1. Metodologia emprada en la classificació.....	183
4.2. Resultats de la classificació.....	186
5. Quantificació de la biomassa (i): model estadístic	188
5.1. Recollida de dades al camp: mostreig de la biomassa.....	189
5.2. Càlcul dels Índexs de vegetació i humitat.....	194

5.3. Anàlisi estadística.....	195
5.4. Resultats.....	198
5.4.1. Resultats de la Regressió Múltiple – Model estadístic pel càlcul de la biomassa.....	198
5.4.2. Validació dels models (i): càlcul de l'RMSE a partir del mètode Jackknife	205
5.4.3. Validació dels models (ii): validació creuada entre les campanyes de 2008 i 2009.....	208
5.5. Discussió	210
6. Quantificació de la biomassa (ii): model físic. Aplicació del Model de Monteith	213
6.1. Recollida de dades PAR al camp. Determinació de la fPAR.....	214
6.1.1. Mesura de la radiació fotosintèticament activa (PAR) al camp.....	214
6.1.2. Càlcul de la fracció de la radiació fotosintèticament activa absorbida (fPAR).....	216
6.2. Determinació indirecta de PAR i fPAR.....	219
6.2.1. Càlcul de la PAR a partir de la radiació solar	219
6.2.2. Càlcul de fPAR a partir d'índexs de vegetació: relació entre fPAR i NDVI.....	221
6.3. Model APAR.....	222
6.4. Determinació del factor LUE.....	224
6.5. Aplicació dels models de 2009 a les dades de 2008.....	225
6.6. Resultats.....	226
6.6.1. Relació fPAR – NDVI.....	226
6.6.2. Model APAR.....	230
6.6.3. Coeficient LUE.....	231
6.6.4. Validació dels models de biomassa. Aplicació dels models de 2009 a les dades del 2008.....	234
6.7. Discussió	236
7. Conclusions	242

Capítol 6. Discussió i conclusions generals

1. Introducció.....	247
2. Elements per a la discussió (i): els factors “externs”.....	248
2.1. La importància dels elements externs en el procés històric: la perifèrització de la muntanya	248
2.2. La política agrària	249
2.3. Els mercats.....	252
2.4. L'Administració.....	253
2.5. Els “altres” sectors econòmics	254
3. Elements per a la discussió (ii): els factors “interns”.....	255
3.1. La importància de l'herència històrica: la gestió comunal i el llegat de les cases (traces de la història).....	255
3.2. Receptes familiars per a la supervivència	257
3.2.1. L'explotació del treball familiar.....	257
3.2.2. La integració vertical de les activitats.....	258
3.3. El territori com a recurs.....	260
3.3.1. Els recursos farratgers i les pastures	260
3.3.2. La dimensió social del recurs territori.....	262
3.4. El futur... serà ecològic o no serà?.....	264
4. Conclusió: la durabilitat dels sistemes ramaders de muntanya.....	267

Bibliografia	271
---------------------------	-----

Annexs	293
---------------------	-----

Annex 1 Canvis en els usos i cobertes a la Vall Fosca.....	295
Annex 2 Relació d'ajuts sol licitats a través de la presentació de la DUN (Declaració Única Agrària).....	297
Annex 3 Forests públiques al municipi de la Torre de Cabdella	299
Annex 4 Característiques tècniques dels satèl·lits Landsat-5 i SPOT-4 i dels sensors TM i HRVIR.....	301

Índex de Figures

Figura 1: Mapa de distribució de la carn de vacum a Catalunya (desembre de 2007).....	15
Figura 2: Formes de teledetecció	38
Figura 3: Signatures espectrals en el domini òptic.....	39
Figura 4: Situació de l'àrea d'estudi.....	45
Figura 5: Conjunt lacustre de la capçalera fotografiat des del Montseny de Pallars.....	47
Figura 6: Franja de Permo-Trias al Barranc Roi.....	47
Figura 7: La Vall Fosca: relleu, rius i masses d'aigua.....	48
Figura 8: Límits de les repoblacions per sobre de Les Feixes (Capdella).....	54
Figura 9: Població de dret (1842-2006).....	55
Figura 10: Població de fet (1717-1991).....	56
Figura 11: Població de dret (1900-2010).....	57
Figura 12: Piràmide de població del municipi de la Torre de Cabdella (any 2009).....	58
Figura 13: Central de Cabdella. Primera meitat del segle XX.....	61
Figura 14: Nombre d'explotacions i SAU (ha), l'any 1999. Torre de Cabdella; municipis del Pallars Sobirà i de l'Alta Ribagorça.	64
Figura 15: Poble d'Espui i muntanya de Filià fotografiats des del Serrat de la Mainera. Situació de les obres a les futures pistes d'esquí, juny de 2007.....	66
Figura 16: Espui (des de Cabdella). Obres al fons de vall. Octubre de 2007.....	67
Figura 17: Projecte de neu a la Vall Fosca. Domini esquiable.....	68
Figura 18: Ascensió reivindicativa a Filià per protestar contra el model urbanístic generalitzat al Pirineu.	69
Figura 19: Detall dels canvis en les cobertes vegetals a la Vall Fosca entre els anys 1956 i 2003.....	74
Figura 20: Evolució del nombre d'explotacions i els caps de bestiar a l'Alt Pirineu i Aran (1982-1999).	88
Figura 21: Evolució de la cabanya ramadera a l'Alt Pirineu i Aran (1982-1999).	89
Figura 22: Evolució del vaquí total i vaquí de llet a l'Alt Pirineu i Aran (1982-1999).....	90
Figura 23: Distribució de la cabanya ramadera a les comarques de l'Alt Pirineu i Aran segons el cens de 1999. Unitats Ramaderes (UR).	91
Figura 24: Vaquí de llet a les comarques de l'Alt Pirineu i Aran (1999). Caps de bestiar.....	92
Figura 25: Percentatge del pressupost europeu assignat a la PAC per grans pilars.....	112
Figura 26: Relació d'explotacions entrevistades en funció de l'orientació ramadera.....	135
Figura 27: Metodologia general.	172
Figura 28: Estació meteorològica experimental situada a Pobellà.....	181
Figura 29: Ubicació geogràfica de la selecció d'estacions meteorològiques del SMC (>5 anys).....	182

Figura 30: Metodologia emprada en la classificació.....	184
Figura 31: Distribució de les Àrees d'entrenament.....	186
Figura 32: Resultats de la classificació mixta: mapa de prats i pastures.....	187
Figura 33: Metodologia seguida en l'obtenció del model estadístic de producció de biomassa aèria....	189
Figura 34: Exemple de localització de les parcel·les a mostrejar. Dimensió de la parcel·la de mostreig.	191
Figura 35: Mostreig de biomassa al camp.....	191
Figura 36: Distribució dels punts de mostreig de biomassa a l'àrea d'estudi. Períodes 2008 i 2009.....	192
Figura 37: Registre de precipitacions a les estacions de Capdella (2008 i 2009) i Pobellà (2009).....	193
Figura 38: Càlcul de l'RMSE a partir del mètode Jackknife.....	197
Figura 39: Evolució de la biomassa mostrejada a les campanyes de 2008 i 2009 (Pes Fresc i Pes Sec, $g\ m^{-2}$) en funció del tipus de prat mostrejat.....	199
Figura 40: Valor del Coeficient de determinació (R^2) a cada campanya realitzada.....	204
Figura 41: Coeficients de determinació (discontínua) i pes mitjà observat al camp (contínua), $g\ m^{-2}$...	204
Figura 42: Estudi de la biomassa en relació a la radiació absorbida. Esquema metodològic.....	213
Figura 43: Punts de mesura de la PAR	215
Figura 44: Ceptòmetre emprat en la mesura de la PAR.....	215
Figura 45: Recorregut de la PAR a través del dosser vegetal.....	216
Figura 46: Passos a seguir en la seqüència de mesures amb el ceptòmetre.....	218
Figura 47: Biomassa mostrejada a les diferents campanyes de camp i APAR acumulada per a la construcció del model APAR.....	223
Figura 48: Esquema validació amb dades de 2008.....	226
Figura 49: Evolució de l'NDVI, fPAR, Pes Sec i PAR per tipus de prat	228
Figura 50: Diferència entre els valors de biomassa seca ($g\ m^{-2}$) predits pels models APAR a cada campanya i per a cada parcel·la mostrejada al camp.....	231
Figura 51: Regressió lineal entre la LUE i la T_a mitjana.....	234
Figura 52: Detall dels mapes de biomassa seca aèria obtinguts a partir del model estadístic ($g\ m^{-2}$). ...	240
Figura 53: Detall dels mapes de biomassa seca aèria obtinguts a partir del model físic ($g\ m^{-2}$).....	241

Índex de taules

Taula 1: Valors mitjans de temperatura i precipitació a la Vall Fosca.....	49
Taula 2: Fluxos migratoris a la Vall Fosca segons la procedència (migracions internes).....	59
Taula 3: Orientacions productives i diversificació de la PAE a l'Alt Pirineu i Aran.....	103
Taula 4: Mesures pel vaquí de carn, vaquí de llet, oví i cabrum establertes per la reforma de 2003 i la revisió de 2008.	116
Taula 5: Respostes de la Vall de Cabdella al qüestionari de Francisco de Zamora (1790). Capítol "Agricultura i història natural".....	122
Taula 6: Nombre de caps de bestiar recollits als amillaments entre l'any 1891 i el 1929.....	123
Taula 7: Registre dels ramats pasturant al comunal "muntanya d'Aguió" o muntanya "El Solà" a l'any 1902.....	124
Taula 8: Aprofitaments al comunal de la "muntanya d'Aguió" pels anys 1955-56 i 1962.....	130
Taula 9: Volum ramader l'any 1978.....	132
Taula 10: Evolució del nombre d'explotacions (expl.) i caps de bestiar principals.	133
Taula 11: Distribució de la superfície agrària (ha).....	133
Taula 12: Característiques principals de les explotacions consultades.....	137
Taula 13: Procedència dels recursos adquirits per les explotacions.....	145
Taula 14: Vies de comercialització a les explotacions de cria.	151
Taula 15: Vies de comercialització a les explotacions d'engreix.....	152
Taula 16: Mà d'obra a les explotacions i altres activitats al nucli familiar.	154
Taula 17: Imatges de satèl·lit utilitzades en aquest treball.....	179
Taula 18: Àrees d'entrenament (AE) per cadascuna de les categories a classificar.....	185
Taula 19: Matriu de confusió per al mapa classificat final.....	188
Taula 20: Calendari de mostreig i mostra aconseguida (n).....	194
Taula 21: Variables mostrejades al camp segons el tipus de prat (valors mitjans en g m ⁻²).....	198
Taula 22: Resultats de la regressió múltiple amb el 100% de la mostra.....	201
Taula 23: Resultats finals dels models de regressió múltiple amb el 100% de la mostra.....	203
Taula 24: Càlcul de l'RMSE (g m ⁻²) a partir del mètode Jackknife.....	206
Taula 25: Models de regressió múltiple finals per les variables Pes Fresc i Pes Sec (g m ⁻²) per al període 2008.....	207
Taula 26: Models de regressió múltiple finals per les variables Pes Fresc i Pes Sec (g m ⁻²) per al període 2009.....	207
Taula 27: Equacions i coeficients R ² per als models de dades agrupades (mitjanes) per a l'any 2008, que s'aplicaran sobre les imatges de 2009.	208
Taula 28: Equacions i coeficients R ² per als models de dades agrupades (mitjanes) per a l'any 2009,	

que s'aplicaran sobre les imatges de 2008.	209
Taula 29: Validació creuada entre els models de 2008 i 2009. RMSE expressat en $g\ m^{-2}$	209
Taula 30: Càlcul de la ràtio entre mesura instantània PAR i la mesura de radiació solar a l'estació meteorològica.....	219
Taula 31: Relació entre fPAR i NDVI.....	227
Taula 32: Resultats de la regressió simple entre fPAR i NDVI. Càlcul de l'RMSE amb Jackknife.....	229
Taula 33: Error comés (RMSE) en l'aplicació dels models emprats a la bibliografia i els models obtinguts per períodes. Valors expressats en $g\ m^{-2}$	229
Taula 34: Correlació entre Δ ANPP i APAR.....	230
Taula 35: Model APAR. Determinació de l'RMSE amb Jackknife ($g\ m^{-2}$).....	231
Taula 36: Valors mitjans de LUE en prats de dall irrigats i de secà ($g\ MJ^{-1}$).....	232
Taula 37: Resultats del càlcul de LUE als prats de dall de regadiu. Resultats de la regressió lineal simple (R^2) entre LUE i les variables de temperatura.....	233
Taula 38: Relació entre la LUE i la T_a mitjana (campanya 18-08-09).....	234
Taula 39: Validació dels models APAR i LUE amb dades de 2008.	235
Taula 40: Validació dels models APAR i LUE amb dades de 2008.	235
Taula 41: Característiques tècniques dels sensors TM i HRVIR.	301

Índex de Quadres

Quadre 1: Les regions de l'espectre electromagnètic	40
Quadre 2: Sobre les alternatives a l'engreix amb base majoritària de pinso.....	105
Quadre 3: El Projecte Grípia. Territori Ramader.....	108

Acrònims

ACOXI	Associació Catalana de Criadors d'Oví de Raça Xisqueta
AE	Àrees d'entrenament
ANPP	<i>Aboveground Net Primary Production</i> - Producció primària aèria neta
APAR	<i>Absorbed Photosynthetically Active Radiation</i> - Radiació fotosintèticament activa absorbida
ASAJA	Associació Agrària de Joves Agricultors
CCPAE	Consell Català de la Producció Agrària Ecològica
CEE	Comunitat Econòmica Europea
CGE	Contracte Global d'Explotació
CITA	<i>Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón</i>
CRAE	<i>Consejo Regulador de la Agricultura Ecológica</i>
CTP	Comunitat de Treball dels Pirineus
DARP	Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca de la Generalitat de Catalunya
DARPAM	Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural
DEPANA	Lliga per a la defensa del patrimoni natural
DMAH	Departament de Medi Ambient i Habitatge
DN	<i>Digital Number</i>
DPTOP	Departament de Política Territorial i Obres Públiques
DUN	Declaració Única Agrària
EMDE	Entitat Municipal Descentralitzada d'Espui
EVI	<i>Enhanced Vegetation Index</i>
FAO	<i>Food and Agriculture Organization</i> - Organització de les Nacions Unides per a l'Agricultura i l'Alimentació
FEADER	Fons Europeu Agrícola de Desenvolupament Rural
FEBRUPI	Federació Catalana de la Raça Bruna dels Pirineus
FEOGA	Fons Europeu d'Orientació i Garantia Agrícola
FMI	Fons Monetari Internacional
fPAR	<i>Fraction of Photosynthetically Active Radiation absorbed by vegetation</i> - Fracció de la radiació fotosintèticament activa absorbida per la vegetació
GATT	<i>General Agreement on Tariffs and Trade</i>
GCP	<i>Ground Control Point</i>
GPP	<i>Gross Primary Production</i> - Producció primària bruta
GRAMP	Grup de Recerca en Àrees de Muntanya i Paisatge
HRVIR	<i>Haute Résolution dans le Visible et l'Infra-Rouge</i>
IRt	Infraroig tèrmic o llunyà
ICC	Institut Cartogràfic de Catalunya
ICF	Institut Català de Finances
ICM	Indemnitzacions Compensatòries de Muntanya
IDESCAT	Institut d'Estadística de Catalunya
IEC	Institut d'Estudis Catalans
IGP-VdPC	Identificació Geogràfica Protegida-Vedella dels Pirineus Catalans
INE	<i>Instituto Nacional de Estadística</i>
IRm	Infraroig mitjà
IRp	Infraroig proper
IVH	Índexs de vegetació i humitat
LAI	<i>Leaf Area Index</i>
LUE	<i>Light Use Efficiency</i> - Eficiència en l'ús de la radiació
MDE	Model Digital d'Elevacions
MER	Material Específic de Risc
MODIS	<i>Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer</i>
NDVI	<i>Normalized Difference Vegetation Index</i>
NDWI	<i>Normalized Difference Water Index</i>

NPP	<i>Net Primary Production</i> - Producció primària neta
OCM	Organitzacions Comunes de Mercat
OMC	Organització Mundial del Comerç
PAC	Política Agrària Comuna
PAE	Producció Agrària Ecològica
PAR	<i>Photosynthetically Active Radiation</i> - Radiació fotosintèticament activa
PEIN	Pla d'Espais d'Interès Natural
PRI	<i>Photochemical Reflectance Index</i>
RMSE	<i>Root Mean Square Error</i>
RS	Radiació solar
SAU	Superfície Agrària Útil
SCOT	Societat Catalana d'Ordenació del Territori
SIG	Sistemes d'Informació Geogràfica
SMC	Servei Meteorològic de Catalunya
SWIR	<i>Short Wave Infrared</i> - infraroig d'ona curta
TCT	<i>Tasseled Cap Transformation</i>
TM	<i>Thematic Mapper</i>
UE	Unió Europea
UR	Unitats Ramaderes
UTA	Unitats de Treball per Any

“Però, el nostre veí cortaler es espenjà amb aquesta declaració: dels vint-i-tants pobles de la vall, n’hi ha uns que si Déu Nostre Senyor els va fer, de segur que no se n’ha recordat més; n’hi ha d’altres, que semblen nius d’àligues, com a situats entremig d’alteroses penyes; n’hi ha d’encastellats al cim d’una muntanya, com si encara bagués de tornar la senyoria feudal; n’hi ha d’arreconats el mateix que els nens d’un col legi castigats a estar-se en un recó per a purgar una malifeta; n’hi ha que talment sembla que són allà on són perquè s’han perdut, això és, com la gent que es perd en una afrau i s’asseu finalment i allà es queda, passi el que passi, de tan cansada de cercar la sortida... I no obstant, els paisatges que envolten tots aquests pobles, amb els cims que els defensen i els corrents que els netegen i alegren, tenen per a mi, no sé ni com dir-bo, un encant que prou voldria saber expressar, almenys per agraïment, perquè aquests pobles em donen el pa de cada dia...”

Les valls del Flamisell i del Noguera de Tor (1930), Joan Danés i Vernedas

“La sort d’Envall em common perquè he conegut el Pau, que cada matí deu iniciar el camí del seu poble i, moderat per la vida, el desfà al cap de poc sense mai arribar-hi. Avui ha trobat uns caminants aventurats que anaven a Envall.

Ell ja se’l sap”

Camins de quietud, Maria Barbal



Capítol 1 Presentació de la recerca. Antecedents, objectius i metodologia

1. Introducció general a la recerca

La població activa en el sector agrari a Catalunya ha disminuït significativament, passant de representar un 20% a la dècada de 1970 a només un 2% l'any 2010. El procés de descamperolització és un fenomen avançat a casa nostra, una realitat que fa augmentar les hectàrees de terrenys abandonats, de paisatges buits. La transformació de l'activitat agrària en una activitat industrial, conseqüència directa de la generalització del model neoliberal, ha conduït a la seva banalització. A través d'ella ja no s'obtenen aliments, sinó mercaderies sobre les quals es pot especular i treure el màxim rendiment econòmic (Friedland, 1991). Aquest model no valora la seva funció ecològica, social i cultural sinó que, molt al contrari, la pagesia queda relegada a un món endarrerit i anacrònic. Avui en dia les àrees rurals es troben davant un conflicte d'identitat, essent difícil definir la ruralitat quan el fet urbà ha transcendit per tot arreu. La frontera amb el món rural es difumina cada cop més.

Les àrees de muntanya del Pirineu català són un exemple de mutació extrema. Les antigues formes d'assentament i explotació no semblen ja viables a l'actual economia globalitzada i d'alt consum energètic (Armiero, 2006). El paisatge pirinenc contemporani se'ns mostra esquitxat d'elements

destinats a satisfer el creixent negoci de l'oci urbà: estacions d'esquí, segones residències i d'altres complexos turístics, àrees protegides, etc. La posada en valor d'espais naturals i elements culturals mitjançant processos de *patrimonialització* és un tret propi de la redefinició contemporània dels territoris rurals. La globalització econòmica ha afavorit la transferència de les funcions que aquests territoris acomplien en el marc de l'economia industrial, és a dir, el subministrament de les matèries primeres, la força de treball i l'energia necessàries pel desenvolupament dels centres urbans, a regions més allunyades dels nuclis urbans del primer món (Beltran i Vaccaro, 2007). Aquesta desarticulació geogràfica és en realitat una solució històrica de l'economia-món capitalista per tal de disminuir els costos de producció: a més de transformar els treballadors rurals de la terra en treballadors assalariats, més urbans i a temps parcial, s'expandeixen les fronteres del l'economia-món per tal d'incloure a la força de treball mundial a pobles que abans havien estat productors rurals (Wallerstein, 1997). En aquest context, les àrees de muntanya perpetuen la seva relació de dependència envers els centres urbans satisfent la demanda d'oci urbà. Com a resultat, turisme i construcció, especialment a partir de la dècada de 1990, han estat el principal motor de l'economia del Pirineu català. En el marc d'aquesta nova economia el propi territori ha esdevingut una mercaderia d'alt valor destinada a satisfer la demanda turística.

Malgrat la terciarització de l'economia pirinenca, la ramaderia de muntanya és una activitat que encara manté una presència significativa a les comarques del Pirineu català. El seu paper, però, ha canviat molt al llarg de l'últim segle, passant de constituir un dels pilars de l'economia de muntanya a esdevenir una activitat minoritària i en regressió. Paradoxalment, el seu caràcter multifuncional és avui en dia àmpliament reconegut i reivindicat. La importància de l'activitat ramadera no queda limitada només a l'esfera productiva i econòmica, sinó que resulta imprescindible en la conservació de la biodiversitat (Puigdefàbregas i Fillat, 1986; Vicente-Serrano *et al.*, 2000; Fonderflick *et al.*, 2010) i en la preservació d'un paisatge considerat de qualitat (Molinillo *et al.*, 1997; Höcht *et al.*, 2005; Mottet *et al.* 2006; Verburg *et al.*, 2006). A aquestes funcions s'afegeix una funció social, donada la seva contribució positiva a la cohesió econòmica i social de dues formes bàsiques: a través del manteniment de l'ocupació rural (Laurent *et al.*, 2003, Lundström *et al.*, 2007) i, no menys important, pel seu paper en la construcció identitària (Esteva, 1971; Pujadas i Comas, 1975; Gorrià, 1987; Montserrat, 2004).

La marginalització de l'activitat primària i l'abandonament de terres s'ha generalitzat arreu de la muntanya principalment a partir de la segona meitat del segle XX (Pinilla, 1995; Molina, 2002; Collantes, 2007). Els impactes ambientals i socioeconòmics que aquest fenomen genera són evidentment negatius. La necessitat d'impedir el punt de no retorn de l'activitat primària,

sustentada en el reconeixement de la seva multifuncionalitat, es reconeix clarament en l'orientació adoptada recentment per la Política Agrària Comuna (PAC) (Reger *et al.*, 2009). Tot i així, malgrat el suport econòmic derivat dels fons europeus, són molts els factors que amenacen l'estabilitat i continuïtat de moltes de les explotacions. Un de molt important és el factor treball, degut a l'elevat cost d'oportunitat de la mà d'obra per quedar-se al camp (Lasanta, 2000; Estrada *et al.*, 2007; Bernués *et al.*, 2005).

No resulta agosarat afirmar que l'activitat agrària continua essent una activitat insubstituïble, econòmicament i ecològicament, en zones de muntanya i en àrees rurals en general (Gibon *et al.*, 2004). La ramaderia de muntanya, desenvolupada tradicionalment de forma extensiva i fàcilment adaptable a règims de producció ecològica, té capacitat per donar resposta a una llarga llista de qüestions ambientals, socials i econòmiques. S'adequa a la capacitat del territori, explota els recursos disponibles des d'una lògica de "llarg termini", no és incompatible amb la protecció de la biodiversitat i el manteniment del paisatge, molt al contrari, els promou. Té la capacitat de complementar-se amb altres sectors econòmics donant lloc a beneficioses sinergies, començant pel fet que la ramaderia és l'origen del paisatge de qualitat que el turisme demanda. Perpetua la cultura rural i, com ja s'ha dit, fomenta la cohesió social. A moltes zones de la muntanya europea la ramaderia continua representant una de les bases de la retenció de la població rural (Hadjigeorgiu *et al.*, 2005). Per últim, però no menys important, la ramaderia de muntanya té capacitat per plantejar alternatives al model agroalimentari convencional dominant. En aquest sentit, el fet de situar la qüestió de la ramaderia de muntanya en un context més ampli, tot i aportant elements que portin a la reflexió sobre el nostre model de societat pot resultar en un exercici profitós. Les zones de muntanya poden resultar l'escenari perfecte per discutir la validesa del model socioeconòmic imperant. Com a antigues zones predominantment productores, cal revisar quina ha estat la transformació de les formes de vida camperoles després de la industrialització i què implica la mundialització. El fet de dedicar-nos a elles ens porta a demanar-nos si ens podem permetre la desertificació humana del territori, si hem de rendir-nos a la lògica econòmica neoliberal i deixar el camp en mans del model agroindustrial, tenint present que no podrem refer tot el que l'agricultura intensiva desfà. La solució als problemes de les àrees de muntanya hauria de resultar d'una presa de consciència de les contradiccions de l'actual model econòmic i social i d'una actuació responsable al respecte. Decidir quin paper té l'activitat primària en les comarques pirinenques és una qüestió urgent i improrrogable: l'ocupació agrària disminueix sense aturar-se, fins el punt que, l'any 1999, només era possible trobar a 2 joves (menors de 35 anys) que es dediquessin al sector a la Val d'Aran, 27 a l'Alta Ribagorça, 63 al Pallars Sobirà, 138 al Pallars Jussà i 182 a l'Alt Urgell (Aldomà, 2003).

Mitjançant aquest treball volem indagar en la realitat de les ramaderes i ramaders del Pirineu. Partint de la premissa que l'activitat ramadera és una activitat necessària en àrees de muntanya, tal i com acabem d'exposar breument, i a partir d'una aproximació interdisciplinària que combinarà metodologies qualitatives i quantitatives i que convertirà en objecte d'estudi tant el medi físic i com el medi social, ens aproximarem a l'estat actual de la ramaderia, identificant i analitzant quins són els elements que supediten l'activitat actualment i quins els aspectes a potenciar per fer possible la seva continuïtat. Som conscients, però, que intentar entendre aquesta realitat, en el cas concret del Pirineu, implica necessàriament ampliar l'abast temporal del nostre estudi i fer una visita, encara que breu, al passat. Històricament, la ramaderia ha tingut una importància cabdal al Pirineu, fonamentada no només en el seu paper dins l'economia, sinó per constituir la base de la definició de les pràctiques socials i expressions culturals i l'element que ha modelat el seu paisatge. És per això que hem volgut reservar un espai en aquesta tesi a comprendre el funcionament dels sistemes ramaders anomenats *tradicionals*¹ i com certs elements encara hi són presents a l'actualitat.

Fins a un cert punt, la nostra escala territorial també serà variable. Ens referirem a la vegueria de l'Alt Pirineu i Aran quan precisem d'un context més general, que ens ajudaran a construir les dades estadístiques i els fons bibliogràfics. Tanmateix, la nostra àrea d'interès, el nostre "laboratori" (o la nostra cuina) es situarà a la Vall Fosca, actual municipi de la Torre de Cabdella (Pallars Jussà). L'elecció de l'àrea d'estudi és el resultat d'un cúmul de circumstàncies entre les quals en voldríem destacar dues:

D'una banda els elements històrics. La vall va assolir una gran especialització ramadera, tal i com atestava un paisatge vegetal altament desforestat, on la pastura era l'element privilegiat (Jordán de Urries, 1954; Boneta, 1991; Violant i Simorra, 2001). La ramaderia continuà sent important tot i el canvi que suposà la posada en funcionament de les centrals hidroelèctriques, considerades una de les principals vies d'entrada del capitalisme al Pirineu i iniciades precisament a la Vall Fosca a principis del segle XX. Posteriorment, i tal com succeí a la resta de valls, la Vall Fosca patiria la crisi que sacsejà l'organització del món rural amb més força al voltant de la dècada dels 1960-69. Tot i així, la producció ramadera és avui en dia relativament alta en comparació amb la d'altres valls de l'Alt Pirineu i Aran (Figura 1).

¹És interessant tenir en compte la puntualització que fa José Ramón Moreno (2002) sobre el que es consideraria "tradicional". En el marc d'una revisió crítica de la historiografia, i fent al·lusió als tòpics i errors més comuns quan es pensa en les societats pirinenques del passat, Moreno fa notar l'abús en l'ús del terme "tradicional", sota el qual s'engloba a "*toda la economía montañesa desde la noche de los tiempos hasta la despoblación definitiva de la montaña*" (Moreno, 2002:47). El concepte "tradicional" però, continua l'autor, seria només aplicable a l'entorn econòmic agrari de l'Antic Règim, ja que, segons explica, solament pot haver-hi economies tradicionals en una atmosfera tradicional, és a dir, durant l'època preindustrial, quan el conjunt de l'economia estava determinat per allò que era agrari.

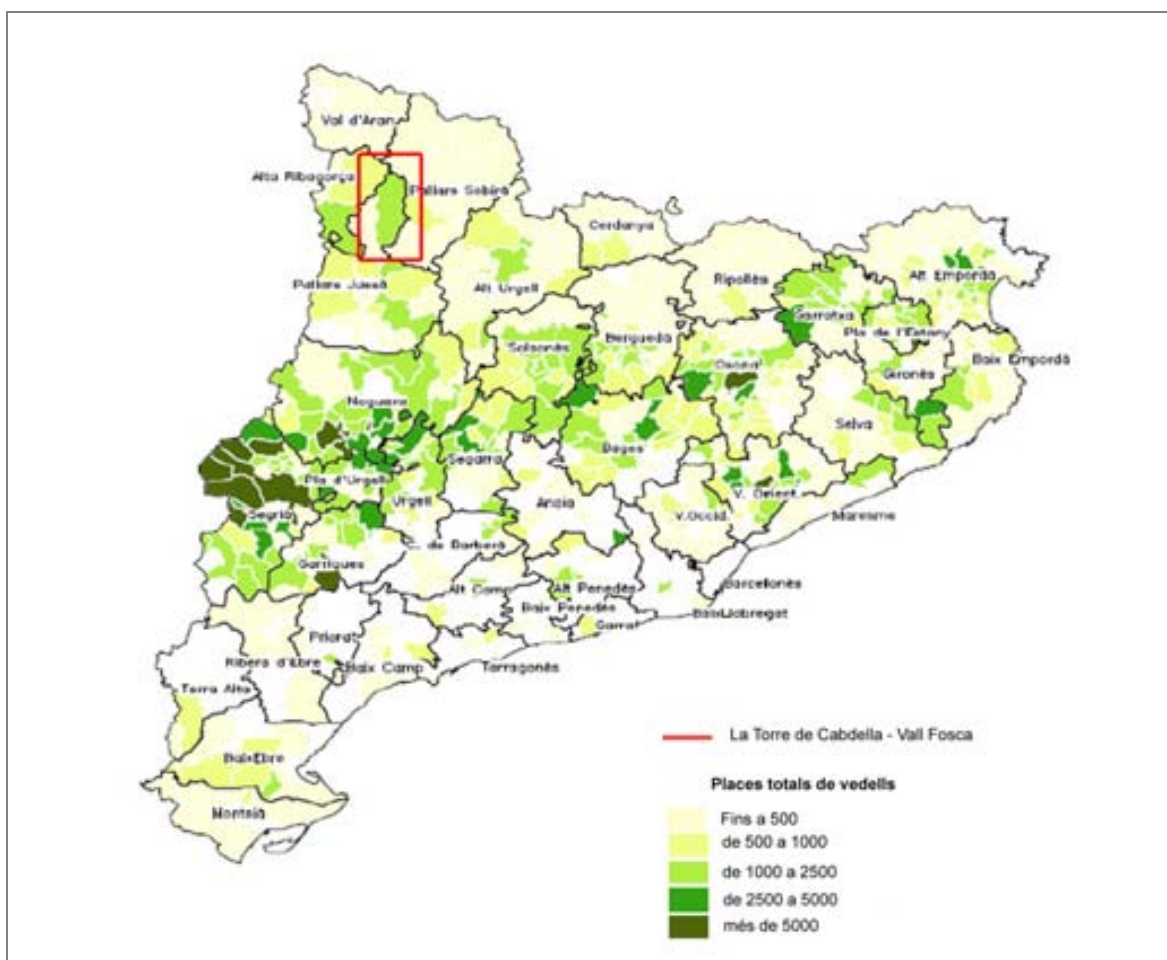


Figura 1: Mapa de distribució de la carn de vacum a Catalunya (desembre de 2007). Font: “Boví de carn. Estadístiques bàsiques”. Departament d’Agricultura, Ramaderia i Pesca (DARP)

D’una altra banda, i en un altre ordre de coses, les últimes dinàmiques que s’han anat incorporant a la vall darrerament augmentaven el seu interès com a àrea d’estudi. Fa pocs anys la Vall Fosca va ser l’objecte d’una marcada mediatització davant l’aprovació d’un pla de desenvolupament del sector turístic, bàsicament de neu, i del sector de la promoció urbanística. S’apostava així per un model on es prioritza clarament l’activitat terciària, difícilment deslligable de les actuacions urbanístiques de gran dimensió. Per tant, el fet que estiguessin generant-se dinàmiques d’aquest tipus a la vall, sense que fossin l’objecte principal de la recerca, hi afegien un interès addicional, especialment pensant en els efectes que la competència del terciari pot tenir sobre un sector primari encara important i que, no oblidem, és el responsable del manteniment de la qualitat paisatgística capaç de generar una demanda turística. Com tants altres projectes urbanístics, el de la Vall Fosca patí els efectes de la crisi desencadenada en el sector l’any 2008, la qual sembla que durarà encara uns quants anys.

2. La ramaderia extensiva de muntanya al Pirineu: contextualització de l'objecte d'estudi

Abans de formular les preguntes de recerca i de construir els objectius principals al voltant dels quals s'estructurarà la tesi, voldríem situar l'objecte del nostre estudi, és a dir, la ramaderia extensiva del Pirineu, en relació a elements, o més aviat processos, que considerem necessari tenir en compte per ser del tot transversals al tema que ens ocupa: les transformacions més importants i recents experimentades pel teixit econòmic i social de les àrees del Pirineu, reflectides en el seu paisatge; les transformacions esdevingudes en les àrees rurals en general i la reformulació de la seva funcionalitat; la transformació de l'activitat agrària en agronegoci i la seva absorció per part de l'agroindústria i, per últim, la interacció entre l'activitat ramadera i el medi físic i la seva participació en els processos ecològics.

2.1. Muntanyes en transició: la transformació recent del paisatge pirinenc català

El Pirineu esdevé una font d'informació gairebé inesgotable quan emprendem l'estudi de les transformacions experimentades pel territori català durant el darrer segle. La dimensió física o part visible de tots aquells canvis propiciats, amb increïble celeritat, per un procés de globalització que no s'atura, la trobem en el paisatge, producte de la interacció entre la natura i les formes d'apropiació d'aquesta per part de la societat. El resultat del procés de transició viscut per les comarques pirinenques al llarg del segle XX, que culmina avui en la generalització de la societat de consum, la terciarització de l'economia i l'extensió dels estils de vida urbans, és l'aparició de paisatges antagònics, recognoscibles en la seva contradicció i originats per la juxtaposició de dinàmiques clarament oposades: d'una banda, l'abandonament parcial o absolut del territori i, de l'altra, la intensificació en el seu ús.

L'intens grau d'humanització de la muntanya pirinenca catalana ha estat una realitat característica d'aquestes contrades fins no fa gaires dècades (Aldomà *et al.*, 2004). Les societats anomenades *tradicionals*, impulsades per la necessitat de disposar del màxim possible de recursos al seu abast, desenvoluparen i mantingueren tota una sèrie de pràctiques que modelarien el paisatge de muntanya al llarg de mil·lennis. El resultat d'aquesta profunda interrelació amb el medi no s'expressà només en termes físics, sinó que suposà alhora la configuració d'una complexa estructura social. El sector primari, i més concretament la ramaderia, tingué una importància cabdal en la configuració del sistema de muntanya, juntament amb altres formes d'apropiació

global i integrada dels recursos a l'abast. A l'època preindustrial els Pirineus, com tantes altres muntanyes europees, destacaven per la importància de la seva ramaderia i per la difusió de la seva indústria, trobant-se integrades en els fluxos econòmics més actius (Moreno, 2002). Aquest model d'organització socioeconòmica, però, mostrà les primeres manifestacions de crisi a començaments del segle XX. Després d'assolir el màxim de població a mitjans del segle XIX, la dinàmica poblacional regressiva i l'abandonament de les activitats considerades *tradicionals* es generalitzaren arreu del Pirineu, intensificant-se a les dècades de 1950 i 1960 (Pinilla, 1995; Collantes, 2001; Molina, 2002). Aquest punt de trencament s'identifica amb la irrupció del sistema capitalista a la primera meitat del segle XX, el qual sumí les societats tradicionals pirinenques en un estat de profunda crisi, davant la impossibilitat d'adaptar-se als nous paràmetres que l'economia de mercat dictava. Amb l'arribada de la industrialització, les zones de muntanya deixaren de ser societats econòmicament diversificades en un món agrari, per esdevenir societats en procés de ruralització a dintre d'un context que s'industrialitzava (Moreno, 2002). La muntanya restà incapacitada per competir amb les zones de la plana, immerses en un procés d'intensificació i industrialització de l'activitat agrària. Les particularitats topogràfiques del terreny requerien d'una elevada força de treball i limitaven l'accessibilitat i les possibilitats de mecanització. La desarticulació de les societats de muntanya es va veure materialitzada amb l'emigració massiva de la seva població als centres urbans i als centres rurals de la plana, atreta per la demanda de mà d'obra i les perspectives d'una millora en les condicions de vida. Aquesta pèrdua va ser crucial (i irreversible) per als sistemes *tradicionals*, els quals, desenvolupats en ecosistemes de muntanya fràgils i amb escassa resiliència, només podien sustentar-se en el treball aportat per uns contingents de població determinats (Tello, 2004).

L'explotació hidroelèctrica tingué un paper cabdal en la integració de les comarques pirinenques a l'esfera capitalista. La creixent demanda d'electricitat a les àrees industrials catalanes, completament immerses en la Segona Revolució Industrial (finals del segle XIX - principis del segle XX) motivà la cerca de fonts d'energia a indrets on els costos de producció eren molt inferiors als que es generarien als centres del sistema, on el carbó havia esdevingut la principal font energètica. Les àrees de muntanya quedaven així incorporades al sistema en qualitat de perifèria, reproduint-se les condicions de l'esquema de Wallerstein (1974). La penetració del capital tindria com a conseqüència ulterior la completa dependència de les necessitats del centre: les forces *in situ* deixarien de determinar la pròpia evolució econòmica (Arqué *et al.*, 1981). D'aquesta forma, i per posar-ne un exemple, la construcció de carreteres i embassaments al Pirineu respondria als requeriments del centre d'extraure recursos, i no pas a la dinamització econòmica de la perifèria, on es perpetuava el despoblament i la desestructuració econòmica (Herranz, 2002). Com a

conseqüència del canvi en la naturalesa de les relacions el Pirineu esdevingué fràgil i vulnerable, ja que passà a dependre gairebé totalment de capitals i decisions externes a la muntanya (Lasanta, 2002).

L'enfonsament del sistema vigent fins a aquell moment suposà l'abandonament progressiu de les pràctiques agrosilvopastorals en les quals es fonamentava la societat *tradicional* (García-Ruiz *et al.*, 1990; Soriano, 1994). La lògica capitalista quedà incorporada a les pràctiques agràries: la cerca de la productivitat i la rendibilitat econòmica es traduí en l'abandonament de les terres marginals, la concentració parcel·lària i la substitució de les activitats productives poc rendibles per aquelles que tenien cabuda en el mercat i que esdevindrien, d'aquesta forma, totalment dependents de l'exterior. La major generació d'*insums* d'origen extern comportà la disminució dràstica de la pressió exercida pel sistema *tradicional* sobre el territori, derivant en canvis ben visibles en el paisatge. Però, per altra banda, els efectes de la transició cap a un model capitalista foren també de caràcter social i cultural, lectura evident si es té en compte la pèrdua incessant de població que es desplaçà als centres industrials o a aquelles zones aptes per acollir el procés de modernització agrària. A més dels pobles, de les estructures agràries o dels camins, també van desaparèixer molts dels trets intangibles que havien acompanyat a l'antiga societat pirinenca. Aquesta desertització del territori, però, es va produir de forma molt asimètrica. La població va abandonar de forma massiva, i en no poques ocasions totalment, els nuclis situats a major altitud i a les valls laterals, per concentrar-se en uns quants nuclis situats als fons de vall, on era possible accedir als serveis públics (Vaccaro i Beltran, 2008).

A les dècades de 1970 i 1980, en contra del que apuntaven tots els indicadors demogràfics, econòmics i socials, els quals relegaven els espais de muntanya a territoris marginals sumits a una crisi profunda, les dinàmiques poblacionals regressives de les comarques pirinenques s'invertiren. El fre al despoblament, que ja havia arribat abans de forma temporal de la mà de les instal·lacions de producció d'energia hidroelèctrica, ho faria ara de la mà del sector del turisme de neu. Les àrees del Pirineu oferien els dos elements bàsics de què la indústria turística precisava: un baix nivell d'ocupació i explotació – com a conseqüència de la seva marginalització durant el procés d'industrialització – i grans extensions de terreny “lliure” per implantar activitats molt consumidores de sòl – esquí i promocions immobiliàries (Beltran i Vaccaro, 2007). El model de referència, a imitar i perpetuar, era el de la Cerdanya o la Val d'Aran, màxims exponents del “miracle” del turisme de neu. Tot i que l'activitat turística s'havia iniciat ja a la Cerdanya els últims anys del segle XIX, l'arribada del ferrocarril a la comarca el 1922 i el desenvolupament del turisme d'hivern a la dècada de 1940 suposarien l'empenta decisiva per a aquesta activitat. Com a

conseqüència del “miracle” del turisme, la Cerdanya encapçala avui en dia la llista de comarques catalanes en el recompte de segones residències (Tulla *et al.*, 2009). El segon cas paradigmàtic és el de la Val d’Aran, iniciat el 1964 amb la construcció de l’estació d’esquí de Vaqueïra. A ambdues comarques, la transició des d’una economia *tradicional* cap a una economia turística es considera avui del tot completada (Campillo i Font, 2004), constituint un model que, amb més o menys celeritat, es perpetua a les comarques veïnes. El Pallars Sobirà i l’Alta Ribagorça serien l’exemple de la implementació ràpida de les activitats turístiques, participant el primer en la consolidació del turisme d’hivern dels anys 70 (estacions de Super-Espot i Llessú, al Pallars Sobirà) i en les grans inversions de finals dels anys 80 (Portainé, Boí-Taüll, al Pallars Sobirà i l’Alta Ribagorça), sempre amb la Val d’Aran com a referència. A la resta de comarques de l’Alt Pirineu, Pallars Jussà i Alt Urgell², les condicions predominantment prepirinenques impossibiliten la implementació d’un model alpi, amb excepció de la Vall Fosca, protagonista d’un controvertit intent d’aprofitar els suposats beneficis del turisme blanc. L’èxit i expansió del model turístic del Pirineu s’explica per la seva contribució al creixement econòmic i al dinamisme d’unes àrees que semblaven condemnades a un col·lapse social inevitable, com a resultat de les dinàmiques generades després de la ruptura amb el sistema *tradicional* (Beltran i Vaccaro, 2007).

La creixent terciarització de l’economia ha accentuat la bipolaritat en l’ocupació del territori, augmentant la concentració de població en uns pocs centres de mercat de les comarques, en detriment dels nuclis amb una dotació insuficient (o inexistent) d’equipaments bàsics i pitjor comunicats. Així mateix, el desenvolupament del turisme ha comportat l’aparició d’un procés nou, antagònic a l’abandonament: la intensificació en la utilització de l’espai, destinat a partir d’ara a activitats residencials, recreatives i a infraestructures. Aquest nou fenomen, a més de trencar amb la fisonomia del paisatge *tradicional*, ha suposat una competència voraç sobre l’ús d’espais accessibles, és a dir, sobre aquells espais més adients per al desenvolupament de l’activitat agrària (Laguna i Lasanta, 2003). La situació de la ramaderia davant aquesta situació resulta clarament desfavorable, incapaç de competir amb els actius que els processos d’urbanització generen. Els efectes negatius més evidents d’una tendència que s’acosta perillosament al monocultiu (turístic), i que a més a més descuida la complementaritat amb altres sectors, no han trigat en deixar-se notar: augment en el preu del sòl, situacions de desequilibri generades pel creixement exagerat de centres urbans, contracció de l’espai agrari, etc., agreujats a més per una forta recessió econòmica que evidencia les debilitats del sistema.

²A l’Alt Urgell es va apostar per l’impuls de l’esquí nòrdic, amb la creació de les estacions d’Arànsér, Lles, Sant Joan de l’Erm i Tuixén-la Vansa (Sanclimens i Campillo, 1988).

2.2. La naturalesa canviant de la qüestió rural

La muntanya pirinenca es troba en un moment delicat, de redefinició, que no es dona exclusivament a les àrees de muntanya, sinó que succeeix de forma comuna a la resta del territori considerat rural (Tulla, 2009). Els canvis profunds soferts per les realitats rurals, la pèrdua de la seva tradicional funcionalitat, desemboquen en una idea del “fet rural” difusa, una qüestió que ha esdevingut complexa en la seva resolució. Quin paper jugarien les àrees rurals avui en dia? O potser ens hauríem de demanar primer: es pot parlar encara de ruralitat? Com es relaciona amb l'element urbà? El “fet rural” s'ha considerat tradicionalment inseparable del seu antagònic, el “fet urbà”, constituint dues entitats que no es poden entendre de forma independent sinó que es troben unides dialectalment l'una a l'altra com a dues parts d'un tot (Weber, 1978). Es podria dir que la definició de zona rural s'ha fet en realitat per oposició a la urbanitat, com el lloc de la “no ciutat” (Aldomà, 2009). Això implica, però, l'existència d'una frontera que, ara més que mai, es presenta difusa i desdibuixada.

Definir la ruralitat no ha estat mai fàcil. Halfacree (1993) distingeix quatre grans aproximacions per definir el fet rural: i) les definicions descriptives; ii) les definicions socioculturals; iii) el fet rural com a localitat i, per últim, iv) el fet rural com a representació social (Woods, 2005).

Les definicions descriptives dels elements urbans i rurals es recolzen en una distinció geogràfica (territorial) suposadament clara entre ambdós, basada en les seves característiques socioespacials i mesurada a partir d'una sèrie d'indicadors estadístics. Els més emprats són aquells relacionats amb la població, com ara la densitat demogràfica, considerada l'expressió més sintètica de la intensitat humana al territori (Aldomà, 2009). Tanmateix, aquesta separació “clara” entre urbà i rural no ho és tant en realitat, no és fàcil situar-hi la frontera. A més de l'arbitrarietat que suposa fer servir indicadors de població, i els problemes derivats del seu còmput (com s'estableix un llindar en l'expressió d'aquests?), hi ha altres qüestions, com per exemple, com s'expressa la relació d'un nucli de població amb l'espai que l'envolta: un assentament amb el mateix nombre d'habitants pot ser percebut com un centre urbà o rural en funció de si es troba en una àrea rural dominada per la dispersió de població o a una zona presidida per aglomeracions urbanes.

Per la seva banda, les definicions socioculturals intenten identificar societats rurals en base a valors i comportaments individuals i a les característiques socials i culturals de les comunitats. Es contraposa la *Gemeinschaft* o comunitat rural a la *Gesellschaft* o societat urbana (Tönnies, 1963). No és fàcil, però, parlar de valors rurals quan les activitats, la sociologia i les formes de vida urbanes s'estenen cada cop més pel conjunt del territori. La ruralitat social sembla correspondre més aviat

Presentació de la recerca. Antecedents, objectius i metodologia

a emanacions ideològiques urbanes que troben un medi físic adequat en entorns anomenats rurals: en realitat, les aspiracions i els mites culturals no difereixen de forma substancial (Aldomà, 2009).

La definició de la ruralitat com a localitat parteix de la identificació d'aquelles estructures que donen lloc a processos socials i econòmics creadors de localitats rurals diferenciades de les urbanes. L'element amb què s'han identificat tradicionalment les zones rurals ha estat l'activitat pròpia del camp, l'agricultura -junt amb la ramaderia-, a la qual es dedicava la major part de la població. Avui, però, la població que habita les zones rurals ja no viu de les activitats agràries, cosa que fa que aquesta aproximació no sembli vàlida.

Tot i la vaguetat de la idea de "rural" i les dificultats per definir la ruralitat, hi ha milions de persones que es consideren rurals, que viuen en àrees rurals i segueixen formes de vida rural. "Rural" és sinònim de paraules i conceptes entesos i utilitzats per persones a diari (Woods, 2005). En això consisteix l'aproximació que entén el fet rural com a forma de representació social. En comptes d'identificar característiques socials particulars o estructures econòmiques distintives de zones rurals, s'ha d'identificar quins símbols, signes i imatges conjura la gent quan pensa en el fet rural (Halfacree, 1993). La ruralitat és una construcció social, un estat de la ment. El fet rural esdevé un món de valors socials, morals i culturals en què participa la gent que l'habita (Clope i Milbourne, 1992). La idea de ruralitat com a construcció social esdevé en realitat una forma més flexible i robusta per definir-la, podent acomodar, a més a més, els efectes del canvi social i econòmic en zones rurals. Aquests canvis impliquen que no hi hagi un "espai rural" únic que es pugui definir funcionalment, sinó que es tractaria més aviat de molts espais socials imaginats ocupant el mateix territori (Mormont, 1990). Per la seva banda, Paniagua (2007) proposa una anàlisi en termes de conflictes i consens socials o culturals, en relació a les estructures de poder de caire econòmic-polític establertes o en procés d'establiment, aconseguint-se així una visió híbrida de la mà de corrents com ara l'economia política i les orientacions socials i culturals. La gestió de conflictes i la seva resolució constituiria una via d'establiment de la ruralitat com a punt de trobada d'interessos entre diferents grups socials (Paniagua, 2007).

El debat sobre la naturalesa canviant de l'espai rural té lloc en un context internacional de canvis rurals i urbans en curs. Alguns autors argumenten que en una societat capitalista avançada no hi ha espai o lloc que pugui ser entès, de forma significativa, com característicament rural. Aquesta posició deriva sovint de la visió marxista, centrada en la colonització eventual de tot espai pel capital, anivellant qualsevol forma de diferència entre rural i urbà (Marini i Mooney, 2006). La forma en què s'han difuminat els elements que mostraven de forma inequívoca què era rural i què era urbà té, com a rerefons, la forma espacial del capitalisme contemporani, responsable de la

desaparició de les velles demarcacions i fronteres. Segons ho expressa Halfacree (2006), l'escala d'operacions a dintre de la societat capitalista es reescriu constantment i la significació de l'escala rural ha estat soscavada de forma incessant i plural.

La intensificació de la influència de la globalització capitalista es manifesta en un sistema alimentari globalitzat (Wallace, 1992; Le Heron, 1993; Watts i Goodman, 1997; Riechmann, 2003), caracteritzat per la supeditació a les forces del mercat. L'agroindústria, les grans superfícies, eliminen les distincions sobre la localitat, i no només sobre la rural, també la urbana. Podem consumir aliments de qualsevol part del món. Les probabilitats de trobar pomes de Nova Zelanda, el Tirol o Lleida són gairebé les mateixes. Les localitats són modelades per influències socials llunyanes (Giddens, 1990) i això dóna lloc no només a la obliteració de la diferència entre rural i urbà, sinó a la possible homogeneïtzació de tot l'espai (Marini i Mooney, 2006).

2.3. La ramaderia de muntanya dins del context agrari actual: la crisi del sistema agroalimentari i els discursos alternatius

El model global d'agricultura, totalment penetrat pel capital, es troba en crisi, manifestant-se aquesta arreu del món de forma diferent però profundament interrelacionada. Als territoris on s'ha instal·lat l'era postindustrial, l'anomenat Nord, el model agrari capitalista, promotor de la intensificació i la industrialització, té molt a dir en referència a l'èxode i conseqüent desestructuració dels territoris rurals, els danys ambientals o la baixa qualitat dels aliments produïts. Per la seva part, l'evolució de les relacions, a nivell global, entre centre-perifèria (o nord-sud) ha desembocat en l'especialització obligada dels països del Sud en una agricultura d'exportació en detriment de les prioritats internes, posant en risc la pròpia seguretat alimentària (Shiva, 2000), situació que els fa alhora estructuralment dependents del Nord en tant que importadors d'un percentatge creixent de productes alimentaris. L'abandonament i submissió a les regles del joc imposades pel mercat ha comportat el desmantellament de polítiques agràries nacionals i institucions associades, essent substituïdes per mecanismes de coordinació global com l'Organització Mundial del Comerç (OMC) el Fons Monetari Internacional (FMI), les quals han intervingut sovint sobre les decisions dels governs amb l'objectiu de liberalitzar el comerç agrícola, d'una forma molt asimètrica entre Nord i Sud.

A un nivell ideològic els sistemes de coneixement local han estat refusats i substituïts per sistemes "experts" basats en el coneixement científic (Goodman i Watts, 1997; Goodman, 1999). L'agricultura a gran escala, intensiva i especialitzada, i immersa en la revolució biotecnològica, ha

Presentació de la recerca. Antecedents, objectius i metodologia

estat presentada com altament eficient i com l'única forma de donar solució al problema de la fam i a la necessitat futura d'alimentar a una població que creix ràpidament (Van der Ploeg, 2006). Tal i com ho expressa Sevilla Guzmán (2007), el mercat estructura i la ciència legitima.

L'antiga relació orgànica entre agricultura, societat i natura ha sigut desbaratada fins a un punt irreversible. La relació entre agricultura i productors s'ha convertit en una constel·lació complexa i contradictòria que implica la inclusió d'uns pocs i l'exclusió de molts. Com a conseqüència d'això, s'ha accelerat el procés de marginalització i exclusió de productors primaris (Van der Ploeg, 2006). Els paràmetres propis de la relació entre la natura, la societat i els interessos dels propis productors en relació a la producció agrària han estat substituïts pels requeriments del sistema que guia la lògica del capital financer, representat per companyies processadores i comercialitzadores. La conseqüència de la introducció de la lògica dels processos industrials al maneig de la natura ha estat la degradació progressiva dels recursos naturals. A això es suma la desaparició de la diversitat productiva com a conseqüència de la especialització i de l'adaptació de zones senceres a monocultius rendibles des d'un punt de vista mercantil (Naredo, 2001).

La transformació de l'agricultura en *agribusiness* (Davis, 1956) ha suposat la concentració dels fluxos de béns i matèries, inclosos els recursos genètics, en mans d'un nombre reduït de conglomerats transnacionals que els controlen. El sistema agrari ha estat absorbit pel sistema agroalimentari, establint-se una estructura vertical de relacions contractuals entre el primer, les explotacions agrícoles, i la indústria o xarxa comercial subministradora d'entrades, que és qui demanda alhora els seus productes (Sevilla Guzmán, 2007).

En el cas de Catalunya, la ramaderia (intensiva) és el sector que presenta major grau de transformació industrial i un grau de concentració empresarial més accentuat (Aldomà, 2009). La producció ramadera ha hagut d'industrialitzar-se per fer front a l'encariment de la mà d'obra i a un mercat globalitzat que demanda productes a baix preu i sobre el qual exerceix un control cada cop més important la indústria agroalimentària, tant en la compra de la producció com en la venda de pinsos i d'altres *insums* (Estrada *et al.*, 2007). Segons García Pascual (1993), el fenomen de la integració ramadera és una de les formes més clares i contundents d'absorció de la producció pecuària per un dels sectors més dinàmics del capitalisme, com és el de la indústria agropecuària. Tal i com emfatitza el mateix autor, aquesta forma d'integració reporta un especial interès per les conseqüències socials i territorials que produeix, com vindria a ser la marginalització de les zones tradicionalment ramaderes del Pirineu. Com a resultat, es diferencien unes àrees productores d'animals, la muntanya, i altres dedicades a l'engreix i sacrifici, a la plana de Lleida. És en aquesta darrera fase on s'aconsegueix la major part del valor afegit, valor que conseqüentment les zones de

mntanya estarien perdent.

Van der Ploeg (2006) identifica una sèrie d'estratègies, a nivell pràctic, per donar resposta a la crisi del sistema agrari, basades en l'ús de recursos propis i controlats pels propis agricultors. Una d'elles és la que anomena *farming economically*, consistents en la mobilització, ús, desenvolupament i reproducció de recursos interns, com a oposició als recursos produïts i creats per agronegocis. Els recursos creats històricament, com per exemple les pastures fèrtils i productives, les habilitats, els coneixements o els recursos monetaris estalviats, permeten pràctiques relativament autònomes i són, segons l'autor, una promesa de futur. El llegat històric de pràctiques heterogènies i les formes d'organització versàtils creen la capacitat per donar respostes polivalents (Goodman, 1999). Aquesta polivalència es nodreix de la diversificació en les explotacions; la re-internalització de tasques externalitzades a institucions externes, a l'agroindústria, tasques entre les que es podrien incloure la transformació de productes elaborats o la comercialització directa; i de la creació de nous patrons institucionals de comercialització. La redefinició i reconstrucció de les interrelacions entre producte i mercat és bàsica i necessària (Miele, 2001), i més tenint en compte que el model actual ha portat a què la producció de les matèries primeres agràries i el territori que li serveix de suport s'allunyen cada cop més del consumidor. Es reivindica la reintroducció de l'anomenat capital cultural, ecològic i social en el procés de producció agrària.

En els darrers anys han sorgit tota un sèrie de moviments sociopolítics que rebutgen el sistema actual i recullen noves reivindicacions i perspectives. Entre ells, volem destacar l'enfocament agroecològic, el qual no es centra només en els aspectes productius de l'agricultura, sinó que demanda la presa en consideració de criteris socioeconòmics i polítics. L'agroecologia proporciona els principis ecològics bàsics en l'estudi i tractament dels ecosistemes, per tal de desenvolupar una agricultura que sigui ambientalment adequada i altament productiva i, a la vegada, culturalment sensible, socialment justa i econòmicament viable (Altieri, 1987). L'estratègia agroecològica defensa per tant un model d'agricultura que valori la participació dels agricultors, l'ús del coneixement tradicional i l'adaptació de les explotacions a les necessitats locals i a les condicions socioeconòmiques i biofísiques. Un dels punts més importants de l'enfocament agroecològic és el de la coevolució. La coevolució, o articulació històrica de la natura i la societat, resulta en un enorme potencial endogen en termes de producció de materials i informació que l'agroecologia intenta utilitzar i desenvolupar, en comptes reemplaçar-lo per les estructures i processos industrials (Sevilla Guzmán, 2007).

Tal i com apunta Sevilla Guzmán (2007), es poden distingir tres dimensions en l'agroecologia. En primer lloc, la dimensió ecològica i tècnic-agronòmica, la qual sorgeix de considerar el

Presentació de la recerca. Antecedents, objectius i metodologia

funcionament ecològic de la natura. S'adopta l'agrosistema com a unitat d'anàlisi, és a dir, l'ecosistema natural artificialitzat a partir del maneig agrícola, ramader i forestal, abordant el maneig dels recursos des d'una aproximació sistèmica, la qual considera la totalitat de recursos humans i naturals i les seves interrelacions. A més de la correcta apropiació dels recursos naturals, l'agroecologia defensa l'equitat i l'augment del nivell de vida dintre dels sistemes socials, augmentant-se el grau de benestar de la població mitjançant estratègies participatives. D'aquí la segona dimensió: la socioeconòmica i cultural. Per l'agroecologia, els sistemes d'estratificació social desequilibrats constitueixen en ells mateixos una malaltia ecosistèmica: a l'objectiu de reproducció ecològica s'afegeix per tant el de reproducció social. El pla socioeconòmic afegeix a l'àmbit de la producció, contemplat des de la dimensió anteriorment esmentada, el de la circulació i el consum. Per la seva banda, l'element cultural té com a objectiu rescatar els elements d'identitat sociocultural: conèixer el procés històric a partir del qual resulta un agroecosistema és indispensable en l'estratègia agroecològica. Per últim, s'hi afegeix una dimensió sociopolítica, des de la qual, amb l'objectiu d'anivellar les desigualtats generades pel procés històric i alterar les relacions de poder, s'articulen projectes polítics contestataris a la lògica del neoliberalisme, a la globalització econòmica i als canons de la ciència convencional. En aquest sentit és imprescindible l'establiment de xarxes d'intercanvi de coneixement entre els productors i de noves relacions i aliances entre productors i consumidors (Sevilla Guzmán, 2007).

L'agricultura ecològica es configura cada vegada més com una alternativa per al medi rural i la agricultura. La conversió cap a un règim d'explotació ecològic ha estat duta a terme per molts ramaders del Pirineu català, tal i com ha passat a altres sectors de l'agricultura del país. Tanmateix, és important tenir en compte que la seva capacitat per resoldre els problemes no només mediambientals, sinó també socials i econòmics generats per l'agricultura convencional, no és funció només de qüestions tècniques de maneig, sinó del model agroalimentari en el qual quedi inserida a nivell local, regional, nacional i internacional. L'agricultura ecològica pot acabar convertida en una forma de negoci més, controlada pels conglomerats productors d'*insums* i les multinacionals de la distribució, en competència amb altres negocis agraris en els mercats internacionals. Òbviament, això no diferiria gaire de la situació de dependència que el productor convencional manté amb l'*agribusiness*, sense parlar de la perpetuació de la lògica de producció intensiva basada en el monocultiu, on l'agricultura ecològica quedaria reduïda a una mera substitució d'*insums*, fet que posaria en entredit inclús els beneficis mediambientals d'aquesta.

Per això és important que l'agricultura ecològica es desenvolupi d'acord amb un enfocament agroecològic, que tingui en consideració qüestions socials, culturals i polítiques i pugui incidir en

les relacions de poder. En aquest sentit és clau la potenciació dels canals curts de comercialització i altres formes alternatives a les superfícies comercials, apartades de la xarxa convencional de distribució i mitjançant les quals el valor afegit es repartiria bàsicament entre productor i consumidor; l'estimulació de la diversificació productiva amb l'objectiu que, en la mesura possible, les necessitats siguin cobertes prioritàriament per l'agricultura local; l'impuls a la indústria de transformació local; la reducció d'*insums* produïts per l'agroindústria, a partir de la potenciació dels cicles naturals dels agroecosistemes i de la internalització de la producció d'*insums* a les explotacions i, per últim, la cerca de formes de certificació participativa alternatives a la certificació institucionalitzada.

2.4. Ramaderia i conservació: aspectes ecològics relacionats amb la gestió ramadera

Tal i com ho apuntàvem a la introducció, el caràcter multifuncional de la ramaderia ha estat reivindicat àmpliament. La importància de conservar els prats i pastures i de mantenir el pasturatge no respon només a una motivació econòmica, sinó que s'ha d'analitzar més aviat des d'una òptica integral. L'aprofitament dels prats presenta un elevat interès ecològic per més d'un motiu: per la seva contribució a la protecció contra l'erosió del sòl, l'estabilització de vessants i la millora de l'estructura i fertilitat del sòl (Soriano, 1994; Cernusca *et al.*, 1996; Molina i de Miró, 1996; Molina, 2000); la conservació dels recursos hídrics (Gallart i Llorens, 2004) o el manteniment de la diversitat florística i faunística (Puigdefàbregas i Fillat, 1986; Chocarro i Reiné, 2008), a més del seu paper en la prevenció d'incendis (Vicente-Serrano *et al.*, 2000; Höcht *et al.*, 2005). El reconeixement del paper de la intervenció humana en el modelatge de la biota i la biodiversitat de prats i pastures durant mil·lennis, bàsicament a través de l'activitat ramadera, ha generalitzat la seva denominació com a hàbitats semi-naturals – semi-natural grasslands (Van Dijk, 1991, MacDonald *et al.*, 2000). Tot i tractar-se, en la majoria dels casos, de comunitats naturals, la seva pervivència depèn d'activitats antropogèniques com ara la ramaderia extensiva de muntanya, mantingudes pel règim de pasturatge i dall propis d'aquests sistemes ramaders. Es consideren, per tant, com un recurs i un producte alhora de l'activitat ramadera. És precisament aquesta dependència envers la ramaderia el que fa que esdevinguin espais fràgils (Baur *et al.*, 2006). L'agricultor, amb la seva gestió, ha creat i manté un paisatge reticulat format per tessel·les de comunitats amb diferents graus de maduresa, que donen lloc a una diversitat espacial que sembla ser la més adequada per la conservació (Harvey i Saunders, 1993). Segons Gómez (2008a), la capacitat productora de biodiversitat dels sistemes ramaders extensius es veu evidenciada en el fet que al voltant d'un terç de la flora del Pirineu es trobi estretament relacionada amb els prats i pastures de muntanya.

L'hervivorisme indueix en les plantes el desenvolupament d'estratègies ecològiques i evolutives particulars, dirigides a augmentar la seva resistència o permetre pèrdues de biomassa sense efectes sobre la seva reproducció. Al mateix temps, el consum selectiu per part del bestiar modifica la relació de competència entre les plantes. El pasturatge afecta localment el cicle de nutrients, augmentant el subministrament de recursos nutritius limitants (García-González, 2008). Tot això, unit a la pressió ambiental, ha propiciat adaptacions molt particulars que acaben incorporant-se al patrimoni genètic, donant lloc a ecotips particulars que fan augmentar la biodiversitat. En condicions de pasturatge moderat, o intens en sòls rics en nutrients, contribueix a l'increment de la biodiversitat general (Milchunas i Laurenroth, 1993; Olf i Ritchie, 1998). Per tant, des d'un punt de vista ecològic les valls del Pirineu necessiten ramats que aprofitin els prats, aportin fertilitat i incrementin l'estabilitat en els sistemes de muntanya (Montserrat i Villar, 2007).

Malgrat la seva importància, els prats es troben avui en dia en regressió degut a la manca de bestiar que els mantingui. Les contraccions en el sector agrari o les qüestions relacionades amb l'estructura de la propietat han resultat en l'absència de gestió sobre grans extensions de prats semi-naturals (Emanuelsson, 2008). La reducció del nombre de ramats, l'abandonament del pasturatge a algunes zones i els canvis en els models de gestió, entre ells la desaparició del foc com a eina de gestió pastoral (Métailié, 1981; Cunill, 2010), són factors que afavoreixen l'extensió de matolls i arbres en detriment de les comunitats herbàcies, resultant en una disminució de la capacitat sostenidora d'herbívors, a més de transformacions en el paisatge (Baldock, 1990; Cernuscat *et al.*, 1996; Poyatos *et al.*, 2003; Mottet *et al.*, 2006; Gómez, 2008a, Lasanta *et al.*, 2009).

La davallada en el sector ramader ha estat caracteritzada per dos fenòmens amb un impacte principal sobre l'aprofitament dels prats. D'una banda hi ha els canvis en relació amb la distribució de la cabanya ramadera: mentre que l'oví ha experimentat un fort descens, el boví es manté relativament estable. Per la seva part l'equí, que requereix molta menys atenció, augmenta, fet que denota en si mateix un estat avançat cap a l'abandonament. D'altra banda, el dall ha estat substituït per un pasturatge addicional a aquells prats de dall més allunyats dels nuclis habitats, quedant per tant semiabandonats. Bartolomé *et al.* (2007) demostren que l'increment de la ramaderia de cavalls té un impacte que es considera negatiu sobre la botànica dels prats de dall pel tipus de selecció que fan de l'herba que mengen. En aquest sentit, el tipus d'aprofitament (dall o pasturatge) té un paper fonamental en la composició florística i, per tant, en la diversitat que presenten les comunitats pradenques. Tant la sega com el consum per defoliació en el pasturatge afavoreixen l'ocupació de l'espai per gramínies en detriment de les plantes llenyoses, el desenvolupament de les quals queda interromput. La sega implica l'extracció de pràcticament tota la biomassa de les plantes al mateix

temps, mentre que en el pasturatge hi ha una selecció gradual de l'herba per part de l'animal, la qual canvia en funció del tipus d'herbívor. Després del dall, degut a què totes les espècies parteixen del mateix començament, resulten afavorides aquelles que presenten un ràpid creixement i un port elevat, com per exemple *Arrhenatherum elatius*, *Leucanthemum vulgare* o *Dactylis glomerata*. El domini d'unes poques espècies competitives contribueix a un desequilibri en relació a la resta d'espècies, molt menys freqüents, fet que fa disminuir l'índex de diversitat als prats de dall. Per contra, als prats només pasturats es beneficien les espècies no consumides pels herbívors. Aquest consum selectiu, junt a la menor intensificació, fa que aquests prats presentin una major diversitat, ja que hi ha una major proporció d'espècies més homogèniament repartides (Chocarro i Reiné, 2008). Tot i que pugui semblar positiu l'augment de diversitat botànica detectat als prats semiabandonats, només pasturats, s'ha de valorar qualitativament què implica aquesta diversitat botànica en relació a aquella quantificada als prats de dall. Segons Bartolomé *et al.* (2007) les espècies indicadores per als grups de prat de dall tendeixen a ser espècies més típiques de la comunitat botànica dels prats de muntanya (*Arrhenatherum elatioris*), mentre que als prats semiabandonats hi ha espècies més generalistes.

La consideració d'una escala inferior com és la de paisatge, tenint en compte les relacions establertes entre els elements que el configuren, permet comprendre com la disminució de la pressió ramadera, traduïda físicament en la recuperació del matollar i del bosc a expenses dels prats, pot tenir conseqüències importants sobre la distribució de certes espècies, en tant que afecten variables clau per l'ocurrència de diferents processos ecològics. Autors com Farina (1997) o Preiss *et al.* (1997) sostenen que la creixent homogeneïtzació del mosaic que caracteritzava els espais agraris tradicionals és la causant de la regressió de moltes espècies animals, especialment a les comunitats d'ocells. La desaparició de certs hàbitats, com seria el cas dels espais agrícoles, junt als processos de fragmentació esdevinguts per la penetració de llenyoses, com passa als prats antigament dallats i a les pastures de muntanya, també podrien reduir la capacitat per sostenir una població determinada (MacDonald *et al.*, 2000). El treball de Sirami *et al.*, (2008) suggereix que la distribució de les comunitats d'ocells a les regions mediterrànies sembla més afectada pels canvis a gran escala que pateixen els seus hàbitats, com són de fet l'abandonament i la intensificació, que pels efectes del canvi climàtic. S'ha observat una davallada en les espècies típicament mediterrànies, sovint reconegudes amb figures de protecció, a favor d'un increment d'espècies eurasiàtiques (Sirami *et al.*, 2008). Germain *et al.* (2008) reivindiquen el valor ecològic dels prats i conreus, així com el d'altres formacions vegetals fins ara ignorades com poden ser brolles i màquies, el qual és comparable als dels espais boscosos.

3. Formulant les preguntes de recerca. Objectius i estructura de la tesi

3.1. Objectius i preguntes de recerca

El de la tesi és un recorregut llarg. A mesura que passa el temps i avancem en el procés d'aprenentatge, tant de la realitat que estudiem com de l'ús de noves eines i tècniques, la nostra relació amb l'objecte d'estudi evoluciona, portant sovint a replantejaments que ens fan revisar les qüestions de recerca i els punts concrets on volem arribar. Des dels inicis, però, vam tenir clar que la protagonista d'aquest treball seria la ramaderia de muntanya del Pirineu. Els primers passos en la recerca els vam fer explorant l'empremta històrica de la ramaderia sobre el paisatge d'una vall que començaríem a descobrir, la Vall Fosca. Amb la mateixa curiositat que ha motivat tantes altres investigacions desenvolupades al si del Grup de Recerca en Àrees de Muntanya i Paisatge (GRAMP), ens dedicarem a intentar entendre la relació entre medi físic i societat a partir de la lectura del paisatge. Com a eina principal vam recórrer als Sistemes d'Informació Geogràfica (SIG), que ens permetien treballar amb una font d'informació de màxim interès: les fotografies del vol americà realitzades a mitjans del segle XX. Els resultats, gràfics i numèrics, de comparar-les amb la situació actual, fent servir les ortofotos de l'any 2003, parlaven per si sols. En només cinc dècades, marcades per una tònica continuada d'abandonament de l'activitat ramadera, s'havien produït canvis més que remarcables en el paisatge de la vall (veure l'Annex 1).

El paper que ha jugat i juga la ramaderia en la configuració del paisatge actual de la muntanya pirinenca és només un dels elements que donen lloc al seu caràcter multifuncional, tal i com en fem menció a la introducció d'aquest capítol. El punt de partida és doncs aquesta concepció multifuncional i la idea que la seva continuïtat al Pirineu és més que desitjable.

Per tant, arran d'aquesta idea, vam definir quin seria l'objectiu general que guiaria aquest estudi:

“analitzar, a partir de l'estudi d'un context determinat com és el de la Vall Fosca, quins serien els elements, externs i interns, que condicionen la pràctica de l'activitat ramadera en l'actualitat”.

Aquest objectiu general s'ha anat concretant arran del plantejament d'una sèrie de qüestions de recerca, a partir de les quals s'ha organitzat el treball realitzat i que donen forma als objectius específics, enumerats a continuació:

- i) Aprofundir en el coneixement de l'àrea d'estudi, la Vall Fosca, descrivint els elements del medi físic i medi social relacionats, directa o indirectament, amb l'activitat ramadera.
- ii) Analitzar el procés històric de transformació de la ramaderia al Pirineu, fent especial incidència sobre la naturalesa dels canvis experimentats a les últimes dècades, els agents que els han propiciat i el panorama actual que en resulta. Estudiar la potencialitat que representa la ramaderia ecològica com a element diversificador de l'economia, mantenint la presència del sector primari.
- iii) Estudiar la dinàmica de la ramaderia en el cas concret de la Vall Fosca, buscant els factors d'especificitat que ajuden a entendre el moment actual. Identificar, a partir de la caracterització de les explotacions que operen actualment a l'àrea d'estudi, les limitacions i potencialitats que sorgeixen de les dinàmiques socials, econòmiques i institucionals.
- iv) Estudiar un element biofísic amb gran capacitat d'impacte sobre l'economia de les explotacions ramaderes: la producció d'herba en prats de dall i pastures de muntanya. Fer un seguiment de les fluctuacions en la producció de biomassa seca herbàcia als prats de dall i pastures de la Vall Fosca a partir de l'ús de la teledetecció.

3.2. Estructura de la tesi

El primer capítol de la tesi comença, com hem vist, amb una introducció a l'objecte de recerca, la ramaderia del Pirineu. Li hem volgut donar un context situant-lo en l'escenari resultant dels canvis recents que han experimentat les àrees de la muntanya pirinenca. En tant que activitat productora desenvolupada en un entorn considerat rural, s'ha fet al·lusió a les transformacions dels espais rurals, semàntiques i funcionals, per després referir-nos al funcionament del sistema agroalimentari actual. Després de presentar els objectius i qüestions de recerca, i enumerar les parts en què es divideix la tesi, abordarem les qüestions metodològiques, l'estratègia de recerca seguida durant el desenvolupament de la recerca. Per un millor enteniment, s'ha considerat oportú dividir-la en dues parts, d'acord amb els dos grans blocs d'anàlisi que configuren la tesi: estudi de la trajectòria històrica i anàlisi de la realitat socioeconòmica sota la qual es desenvolupa la ramaderia a la Vall Fosca, per una banda, i l'estudi i seguiment dels recursos farratgers disponibles per a la ramaderia, per una altra.

El segon capítol es dedica exclusivament a la presentació de l'àrea d'estudi, la Vall Fosca, tant pel que fa al medi físic com al medi social. Amb aquest capítol hem volgut presentar la realitat

Presentació de la recerca. Antecedents, objectius i metodologia

específica d'aquesta vall, tot i aportant idees sobre com les característiques físiques del medi i l'estructura i organització de la societat han condicionat l'activitat ramadera actual. En aquest sentit, s'ha volgut fer referència a activitats pertanyents a altres sectors d'activitat amb capacitat d'incidir indirectament sobre la ramaderia, com va ser el cas de l'inici de l'explotació hidroelèctrica, a principis del segle XX, i l'aposta pel turisme de masses, a finals del segle XX.

El tercer capítol l'ocupen les característiques que defineixen els sistemes ramaders del Pirineu. Aquest capítol s'estructura al voltant dels resultats obtinguts per les qüestions següents: quins han estat, històricament, els elements més importants que han assegurat la reproducció dels sistemes ramaders a la muntanya pirinenca i com han evolucionat al llarg de les últimes dècades; quins són els elements principals que defineixen a l'activitat ramadera avui en dia; quin paper han tingut les polítiques regionals, estatals i supraestatals en la configuració dels sistemes actuals.

El capítol quart es dedica exclusivament al cas concret i particular de la Vall Fosca. Aquest capítol recull els resultats de: determinar com ha estat el procés de transformació de l'activitat ramadera a la vall; analitzar la situació general de les explotacions que encara s'hi troben actives; identificar dinàmiques comunes i estratègies particulars; detectar els principals problemes i oportunitats en el context concret de la Vall Fosca i com es relacionen amb aquells ja identificats en l'anàlisi del sector realitzada al capítol anterior.

Al cinquè capítol fem un seguiment dels recursos bàsics per a la ramaderia de muntanya, partint de la constància, confirmada pels resultats obtinguts al capítol anterior, que les fluctuacions en la producció d'herba poden arribar a tenir un impacte molt negatiu sobre l'economia de les explotacions. Aprofitant les eines que ofereix l'ús de la teledetecció i els Sistemes d'Informació Geogràfica (SIG) en el seguiment de recursos sobre àrees extenses, cartografiem la producció de biomassa aèria herbàcia en els prats de dall i pastures de la Vall Fosca. Per fer això, s'han aplicat dos models: un de base estadística, construït a partir de la relació entre els índexs de vegetació i humitat extrets de les imatges de satèl·lit i les dades de biomassa recollides sobre el terreny; i l'altre de caire físic, basat en la relació entre la producció de biomassa i l'absorció de radiació fotosintèticament activa descrita per Monteith (1972).

Amb l'últim capítol de la tesi, el sisè capítol, es farà una mirada global sobre els resultats de la recerca tot i identificant els elements considerats més importants per a la discussió i recapitulant a mode de conclusió.

4. Materials i mètodes emprats: un enfocament interdisciplinar

Al llarg de la tesi s'estudien elements de naturalesa molt diferent, sent necessari recórrer a mètodes de recollida i anàlisi de la informació ben variats: el tractament dels elements històrics, l'anàlisi de l'entorn socioeconòmic en què es desenvolupa l'activitat ramadera i el seguiment de recursos farratgers precisaran, òbviament, d'aproximacions metodològiques diverses. L'adopció d'un enfocament interdisciplinar, tot i les dificultats derivades de treballar amb mètodes propis de disciplines poc o gens relacionades, aporta complexitat i riquesa a l'estudi. També ha estat enriquidora, no només des del punt de vista de la recerca, sinó també des d'un punt de vista personal, l'experiència d'apropar-nos al tema d'estudi trepitjant el territori. El treball de camp, imprescindible en el seguiment de la producció farratgera a la Vall Fosca, en la realització de les entrevistes o en la consulta dels fons històrics, tal i com explicarem amb més detall a continuació, ha propiciat trobades i converses espontànies, apartant-nos inclús, momentàniament, de la nostra posició "d'observadors". I, com no, ens ha brindat l'oportunitat d'accedir a escenaris privilegiats, des d'on hem pogut arribar a tenir una visió més global i més entenedora.

Pel seu contingut i l'aproximació emprada en cada cas, es podrien diferenciar tres parts de la tesi, al marge de la introducció i les conclusions. La primera, més descriptiva i basada en la consulta de fonts secundàries d'informació, recolliria el segon i el tercer capítol. La segona, caracteritzada pel tractament qualitatiu de la informació recollida, en gran part de fonts primàries, correspondria al quart capítol. El capítol cinquè, basat enterament en mètodes quantitius, integraria la tercera part. Per fer més entenedora l'explicació de les metodologies emprades, dividirem aquest apartat metodològic en dos subapartats, segons s'abordi l'estudi dels elements pertanyents a l'esfera socioeconòmica (primera i segona part de la tesi – capítols 2 al 4), o bé, l'estudi dels elements que integren l'esfera o medi físic (tercera part – capítol 5).

4.1. La ramaderia extensiva de muntanya a la Vall Fosca – la realitat econòmica i social

El primer gran bloc de la tesi (capítols 2 al 4) té com a objectiu principal la caracterització de l'entorn socioeconòmic en què s'emmarca l'activitat ramadera de muntanya a la zona estudiada, la Vall Fosca, i la identificació dels principals agents i factors que la condicionen. Atesa la complexitat del tema estudiat es veu convenient la combinació de diferents mètodes de recollida d'informació primària i secundària. Així doncs, l'enfocament metodològic que se li ha donat a la recerca passa pels següents punts:

4.1.1. Recerca bibliogràfica

Imprescindible per contextualitzar l'objecte d'estudi. S'ha fet des de diferents disciplines i discursos, revisant les aportacions fetes des de la geografia cultural i històrica, la geografia rural, la sociologia rural, l'agronomia, l'economia política, l'ecologia política i l'agroecologia, principalment. A més de les monografies especialitzades i les publicacions de caràcter científic, s'han consultat altres fonts, com ara butlletins de premsa i revistes especialitzades en agricultura i món rural. Les publicacions consultades abracen un ampli ventall de temes, des del sistema agrari de muntanya fins a l'estructura econòmica i social de les explotacions agràries, passant per l'anàlisi de tècniques i mètodes en el maneig del bestiar, dels camps i els prats. La recerca bibliogràfica ha resultat de vital importància en l'estudi de la dinàmica històrica. En referència a la Vall Fosca, s'ha considerat especialment valuosa la consulta de les obres de Zamora (1973), Madoz (1945-1950), Violant i Simorra (2001) o Boneta (2003).

4.1.2. Consulta de fonts estadístiques

La consulta de fonts estadístiques s'ha dirigit a l'obtenció d'informació quantitativa sobre el medi social, bàsicament sobre la població i l'activitat primària. Les bases de dades de població consultades provenen del *Instituto Nacional de Estadística* (INE) i de l'Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT). De l'IDESCAT s'ha obtingut, a més a més, informació estadística agrària i ramadera, recollida a les diferents edicions del Cens Agrari. En ocasions s'ha accedit a la informació a través de l'Atlas Estadístic dels Pirineus, de la Comunitat de Treball dels Pirineus (CTP), el qual recull dades harmonitzades de tota la serralada. Les sèries històriques de dades s'han completat amb la informació recollida a la publicació *Geografia comarcal de Catalunya*, edició 1981-1985, i a l'Estructura socioeconòmica del Pallars Jussà, del Grup d'Estudis de l'Alt Pirineu (1981).

4.1.3. Consulta de fonts històriques

La intenció de reconstruir la història ramadera de l'àrea d'estudi, la Vall Fosca, i d'obtenir informació quantitativa que reflectís la importància de l'activitat, especialment en el període anterior a la construcció de la central hidroelèctrica de Cabdella, va portar a la consulta de fonts històriques. Amb la intenció d'examinar els censos històrics de bestiar, amillaraments, documents sobre l'adjudicació de drets de pastura dels comunals, etc., es va demanar permís per consultar el fons documental de l'arxiu històric de l'ajuntament de la Torre de Cabdella. Malauradament només

s'hi va trobar informació referent a la “Muntanya de Guiró” o muntanya de “el Solà”, la qual representa en realitat una mínima part del total de terres comunals al municipi, suposant aproximadament un 13% d'aquestes (veure l'Annex 3). La resta, els anomenats “Comunals de Cabdella”, es gestionaven des de l'Entitat Local Menor d'Espui (Espui, Aiguabella, Cabdella i Torre de Cabdella), a dies d'ara, Entitat Municipal Descentralizada d'Espui (EMDE), la qual es trobava antigament en possessió dels documents³. Es pogueren recollir dades sobre el nombre de caps de bestiar pasturant a la “Muntanya de Guiró” el 1902, la relació de propietaris amb llicència de pastura i nombre de caps permesos per aquest mateix comunal pels anys 1955-56 i 1962, i, per últim, els aprofitaments autoritzats compresos entre l'any 1953 i el 1973. Aquesta informació, però, es dificilment extrapolable i no pot acomplir més que una funció orientativa en la caracterització de la ramaderia *tradicional*. També es van trobar a l'arxiu els amillaraments corresponents als nuclis que llavors integraven el municipi de la Torre de Cabdella (Espui, Aiguabella, Cabdella, la Torre de Cabdella, Astell, Aguiró i Oveix), de forma discontinua entre els anys 1891 i 1929. Tot i recollir la informació sobre els tipus i nombre de caps de bestiar, la relació de propietaris dels pobles i la distribució dels terrenys, presenten una informació poc fiable, ja que no s'experimenta gaire variació entre l'inici i el final de la sèrie temporal consultada, és a dir, en gairebé 30 anys. Això fa dubtar que s'ajustessin molt a la realitat.

Per acabar, es va aprofitar la breu estada a l'Ajuntament per consultar altres documents que, tot i no trobar-se en la secció històrica, aportaven informació sobre la situació actual dels comunals: la primera fase del Projecte d'ordenació forestal del forest UP 192 bis (“Comunals de Cabdella”), redactada el juny de 2003.

4.1.4. Entrevistes qualitatives

A més de la recopilació d'informació secundària, a partir de bases de dades censals bàsicament, s'ha procedit a recollir informació de tipus primari mitjançant l'entrevista qualitativa. No s'ha pretés en cap moment fer un recull de dades de tipus censal ni fer un estudi amb un perfil més aviat agronòmic en referència a les pràctiques desenvolupades a cada explotació. L'objectiu de les entrevistes ha estat, a més d'establir una tipologia senzilla de les explotacions actives de la vall, focalitzar l'atenció sobre les circumstàncies particulars que han dirigit la dinàmica de l'explotació, identificar les qüestions que els ramaders troben importants en relació a factors externs i establir diferències i similituds entre els principals discursos. S'ha pretés donar protagonisme a la persona

³Segons una comunicació personal a l'Ajuntament, després de l'agregació municipal al 1970 no es va recuperar gaire informació històrica procedent d'altres municipis. Tota la que s'hi troba pertanyia a l'antic ajuntament de la Torre de Cabdella

Presentació de la recerca. Antecedents, objectius i metodologia

entrevistada i recollir les seves opinions i imatges respecte a la realitat social que es pretén conèixer.

S'ha optat per l'entrevista no estructurada o qualitativa i no per l'enquesta, totalment estructurada i normalment tancada i que busca més aviat informació de tipus quantitatiu. Tot i partir d'un guió prèviament definit, s'ha deixat llibertat a l'entrevistat per abordar de forma espontània els temes o estendre's en qüestions del seu interès, alterant-se l'ordre i forma de les preguntes i afegint-se de noves freqüentment en funció del curs de l'entrevista. Aquesta flexibilitat en el transcurs de l'entrevista i la llibertat de l'entrevistat per expressar-se caracteritzen l'entrevista qualitativa. Tal i com la defineix Ruiz Olabuénaga (1996), l'entrevista no estructurada pretén comprendre més que explicar, tot i adoptant el format d'estímul/resposta sense esperar la resposta objectivament vertadera sinó subjectivament sincera. S'anteposa per tant la dimensió emocional a la racional.

La definició de la mostra a entrevistar s'ha fet de forma gradual, a mesura que avançava la investigació. En realitat, no es pot parlar de grandària mostral mínima desitjable, com en el cas de les aproximacions de caire quantitatiu. Podria dir-se que el nombre d'entrevistes/casos no és essencialment important, sinó el potencial de cada cas per ajudar en la comprensió de la realitat social estudiada (Taylor i Bogdan, 1987). Existeix, però, una fórmula qualitativa per calcular la grandària de la mostra, basada en l'anomenat "principi de saturació" i que no és sinó el nombre d'entrevistes assolit a partir del qual no es troben dades o informacions noves (Valles, 2002).

S'ha partit d'una base de contactes establerts durant la realització de la memòria de recerca (Barrachina, 2007) i arran del treball de camp corresponent a la segona part d'aquest estudi (anàlisi de la producció de biomassa en prats de dall i prats de pastura), la qual s'ha anat ampliant a partir dels propis informadors i a partir de bases de dades de productors disponibles en línia (relació de productors donats d'alta al Consell Català de la Producció Agrària Ecològica -CCPAE i membres de l'Associació Vaca Bruna dels Pirineus). Tot i no haver una selecció específica de la mostra, s'ha assegurat que es cobrien les diferents orientacions productives (convencional i ecològic) i tipologies de bestiar, vaquí i oví, i dedicació, dedicació completa i parcial. En conjunt, s'han realitzat 17 entrevistes qualitatives a 17 ramaders i ramaderes de la Vall Fosca, sobre un total de 33 explotacions declarades en actiu (DARP, 2009). S'ha intentat tenir especial cura en preservar el caràcter confidencial de les entrevistes. És per això que hem recorregut a la utilització de noms ficticis a l'hora d'introduir fragments de les entrevistes al text, amb la finalitat que el lector o lectora pugui identificar si corresponen a una mateixa persona o a persones diferents. Pel que fa a la presentació de la informació més rellevant recollida a les entrevistes, s'ha evitat exposar de forma conjunta aquelles combinacions de variables que permetin deduir la identitat de l'informador o informadora. En el cas dels testimonis recollits a partir de converses espontànies, i

no entrevistes, s'ha fet referència al poble de procedència o a les circumstàncies de la trobada.

La duració mitjana de l'entrevista s'ha situat al voltant de la hora i mitja. Tanmateix, algunes entrevistes han arribat, o inclús superat, les tres hores de duració. Les entrevistes han estat gravades, a menys que la persona entrevistada expressés la seva reticència al respecte. Val a dir que no van ser poques les ocasions en què les qüestions i comentaris “realment interessants” es van manifestar un cop apagada la gravadora. És per això que es va optar per utilitzar un “bloc de camp” a més de (o en substitució de) la gravadora. Immediatament després de cada entrevista es va dedicar un temps per realitzar anotacions sobre les impressions i observacions resultants de l'entrevista.

L'esquema de l'entrevista conté els següents punts:

- Dades generals i història de l'explotació
- Orientació: maneig del bestiar vaquí/oví/equí
- Gestió dels prats de dall i els prats de pastura
- Alimentació del bestiar
- Subvencions
- Orientació ecològica
- Família i treball a l'explotació
- Associacionisme
- Administració
- Perspectives de futur

Les entrevistes han estat transcrites només parcialment, per una qüestió d'economia del temps. El procés de tractament analític posterior es pot resumir en els punts següents:

* lectura temàtica de l'entrevista, resumint-la en temes i blocs de temes importants. Es fan anotacions o codificacions per assignar els fragments a cada secció, les quals venen donades pel propi guió de l'entrevista.

* integració local de la informació (Weiss, 1995): l'anàlisi i interpretació es centra en el material acumulat a cada secció, sota categories descriptives o conceptuals relacionades amb una qüestió

* integració final: organització de totes les seccions seguint una línia argumental, narrativa,

explicativa.

A més de les entrevistes qualitatives, s'ha considerat molt valuosa la informació recollida durant les trobades informals, la majoria de les quals tenien lloc durant les campanyes de treball de camp corresponents a l'estudi de prats i pastures, del qual parlarem a continuació.

4.2. Anàlisi de la producció de biomassa als prats de dall i prats de pastura de la Vall Fosca

L'última part del treball té com a objectiu el seguiment dels recursos ramaders a l'àrea d'estudi, a través de la seva quantificació en termes de producció de biomassa. Les fluctuacions en la disponibilitat d'herba per pastura i, sobretot, farratge, tenen una repercussió directa sobre l'economia de les explotacions, especialment a aquelles que es dediquen a l'engreix del bestiar i no només a la cria.

La determinació de la quantia dels recursos herbacis a partir de mètodes directes pot arribar a ser molt costosa en temps i recursos. La utilització d'imatges de satèl·lit, juntament amb les eines que ofereixen els SIG i els mètodes d'anàlisi estadística esdevenen de gran ajuda en la monitorització dels recursos pastorals sobre àrees extenses, reduint el cost i l'esforç de fer un seguiment directament sobre el terreny. S'ha de tenir en compte, però, que les dades obtingudes del sensor remot no substitueixen totalment les observacions *in situ*, sinó que les complementen. És necessari comptar amb observacions fetes sobre el terreny per tal de calibrar les dades i comprovar la informació obtinguda (Sobrino, 2000).

4.2.1. Algunes idees bàsiques sobre teledetecció

La teledetecció espacial es defineix com la tècnica que permet obtenir informació a distància (imatges) dels objectes situats sobre la superfície terrestre des de sensors instal·lats en plataformes espacials. Es basa en la interacció energètica que existeix entre ambdós, superfície i sensor, ja sigui per reflexió de l'energia solar o d'un feix energètic artificial, ja sigui per emissió pròpia (Chuvienco, 2006). El sol il·lumina la superfície terrestre, que reflecteix aquesta energia en funció del tipus de coberta present sobre ella. Aquest flux reflectit és recollit pel sensor i posteriorment transmès a les estacions receptores. Aquesta és la forma més important de teledetecció. Tanmateix, l'observació remota pot basar-se també en l'energia emesa per les pròpies cobertes o en l'energia enviada des d'un sensor capaç de generar el seu propi flux energètic i de recollir posteriorment la reflexió

retornada per la superfície terrestre (veure la Figura 2, Chuvieco, 2006). El que el sensor mesura és la radiància, és a dir, el total d'energia radiada en una determinada direcció per unitat d'àrea i angle sòlid de mesura ($W m^{-2} sr^{-1}$). Quan la radiància es refereix a una determinada longitud d'ona es parla de radiància espectral.

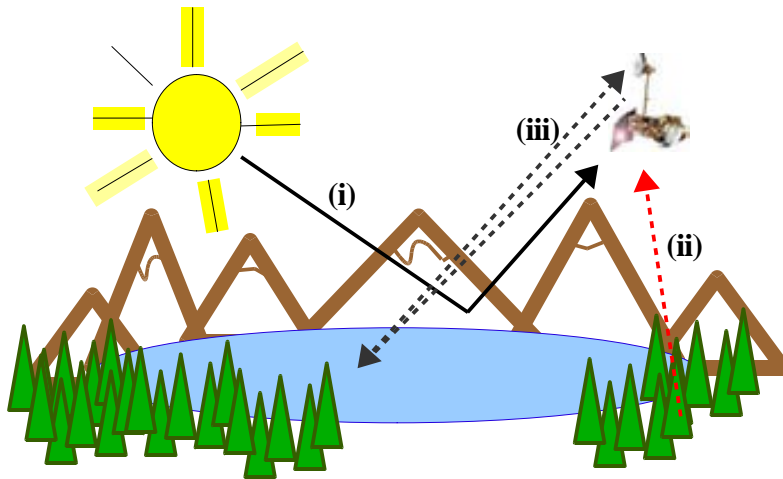


Figura 2: Formes de teledetecció: (i) reflexió; (ii) emissió; (iii) reflexió-emissió.

Font: Elaboració pròpia a partir de Chuvieco (2006)

Les cobertures terrestres presenten un comportament determinat a cadascuna de les regions de l'espectre electromagnètic (Quadre 1). Aquesta variació relativa de l'energia reflectida o emesa en funció de la longitud d'ona constitueix és el que s'anomena la signatura espectral (Sobrino, 2000). Les signatures espectrals resulten molt útils en la caracterització de cobertes: algunes cobertes tendeixen a presentar una resposta uniforme a diferents longituds d'ona, mentre que d'altres presenten un comportament molt més selectiu (Figura 3). La vegetació activa, per exemple, té un comportament reflectiu caracteritzat per valors baixos de reflectivitat a l'espectre visible, més elevats a l'infraroig proper (IRp) i menors en el mitjà (SWIR).

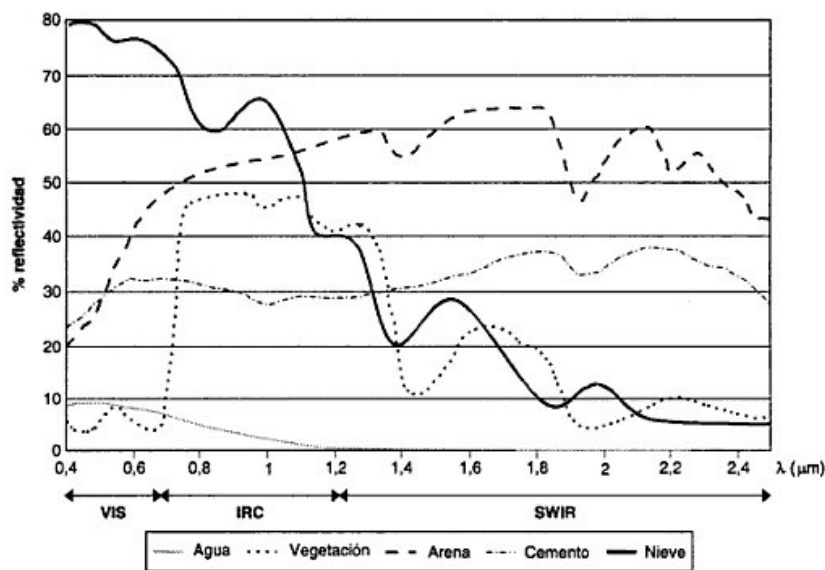


Figura 3: Signatures espectrals en el domini òptic. Font: Chuvieco, 2006

És important tenir present el camí recorregut per la radiació solar quan aquesta interacciona amb la superfície terrestre. El flux solar incident sobre una superfície és reflectit, transmès o absorbit en distinta proporció en funció de les característiques de la superfície observada i de la longitud d'ona a la qual s'observa, d'aquí les corbes de reflectivitat o signatures espectrals de que parlàvem.

S'ha de tenir en compte, a més a més, que el flux d'energia rebut pel sensor no depèn només de la reflectivitat de la coberta, sinó que hi intervenen altres factors externs que modifiquen el seu comportament espectral teòric: l'angle d'il·luminació solar (funció del dia de l'any i del moment de pas de satèl·lit; les modificacions de l'angle d'il·luminació causades pel relleu (orientació de les vessants, pendents); influència de l'atmosfera (absorció pels núvols i dispersió selectiva a determinades longituds d'ona); variacions mediambientals a la coberta (estat fenològic, homogeneïtat, densitat, etc.); substrat edafològic o litològic, etc. (Chuvieco, 2006). A això s'ha de sumar l'efecte de la radiació difusa, procedent de cobertes veïnes o de l'atmosfera. Els artefactes generats pels efectes de l'atmosfera i per les diferències en la il·luminació causades per l'hora del dia, el lloc de la Terra i el relleu poden reduir-se a partir de la correcció radiomètrica de la imatge. Abans, però, s'han de tractar les alteracions de tipus geomètric, degudes a les fluctuacions en l'estabilitat de la plataforma, les distorsions provocades pel sensor o els efectes de la rotació de la Terra. A través del procés de correcció geomètrica obtenim, a més a més, una imatge

georeferenciada, adaptant-la a una projecció i un sistema de coordenades determinats.

L'ESPECTRE ELECTROMAGNÈTIC

L'energia radiant es defineix en funció de la seva longitud d'ona o freqüència. Tot i que la longitud d'ona canvia de forma contínua, es poden establir una sèrie bandes a les quals la radiació electromagnètica manifesta un comportament similar. Les més emprades en teledetecció són les següents, ordenades de major a menor energia:

- **Espectre visible** (0.4 a 0.7 μm): regió de l'espectre electromagnètic que pot ésser percebuda pels nostres ulls. Coincideix amb les longituds d'ona en què la radiació solar és màxima. Se'n distingeixen tres bandes elementals, anomenades en funció dels colors primaris detectats pels nostres ulls: blau (0.4 a 0.5 μm), verd (0.5-0.6 μm) i vermell (0.6-0.7 μm)
- **Infraroig proper** - IRp (0.7-1.3 μm): molt important en la discriminació de cobertes vegetals i masses d'humitat
- **Infraroig mitjà** - IRm (1.3 a 8 μm): a aquesta regió s'entremesclen els processos de reflexió de la llum solar i d'emissió de la superfície terrestre*. Es diferencien la banda de l'infraroig d'ona curta (*Short Wave Infrared* – SWIR), entre els 1.3 i 2.5 μm , molt emprada per estimar el contingut d'humitat a la vegetació o als sòls i la de l'infraroig mitjà (IRM), al voltant dels 3.7 μm , important en la detecció de focus d'altres temperatures (com ara incendis o volcans)
- **Infraroig llunyà o tèrmic** (8 a 14 μm): porció emissiva de l'espectre terrestre, a la qual es detecta la calor procedent de la major part de les cobertes terrestres
- **Microones** ($>1\text{mm}$): d'interès per ser un tipus d'energia bastant transparent als núvols

* Es denomina **domini òptic de l'espectre** al grup de longituds d'ona directament dependents de l'energia solar, compreses entre el visible i el SWIR (0.4 a 2.5 μm).

Font: Chuvieco (2006:44)

Quadre 1: Les regions de l'espectre electromagnètic

4.2.2. Metodologia general seguida en l'estudi de la producció de biomassa

En aquest capítol es farà només una breu pinzellada de la metodologia seguida en l'obtenció de mapes de biomassa de les zones de prats i pastures de la Vall Fosca. S'ha considerat més oportú aprofundir en les qüestions metodològiques al Capítol 5, enterament dedicat a l'estudi de la

Presentació de la recerca. Antecedents, objectius i metodologia

producció de biomassa en prats de dall i pastures. L'obtenció dels mapes es basa en l'ús d'una sèrie extensa d'imatges Landsat 5-TM adquirides entre els mesos de maig i setembre de 2008 i 2009, i de la recollida de dades sobre el terreny, mitjançant les dues aproximacions exposades a continuació:

- la construcció d'un model estadístic que relacioni tota una sèrie d'índexs de vegetació i humitat amb la producció de biomassa mesurada al camp
- l'aplicació d'un model físic que relaciona la quantitat de biomassa produïda amb la proporció de radiació solar (fotosintèticament activa) absorbida. Ambdues variables són mesurades al camp. En el cas de la radiació fotosintèticament activa absorbida s'estudiarà també la seva estimació a partir de mètodes indirectes a partir de dades de satèl·lit

És important tenir en compte les variacions en la producció de biomassa en funció del tipus de prat o pastura estudiat. És per això que s'ha recorregut a les tècniques de classificació d'imatges satèl·lit per obtenir una cartografia bàsica dels prats i pastures a l'àrea d'estudi, classificant-se els diferents tipus de prats segons una tipologia senzilla, establerta sobre criteris bàsics com són el tipus de gestió i la ubicació.

Per al tractament i processament de les imatges s'ha fet servir el programa MiraMon (Pons, 2004) i per al processament estadístic el programari Statistica (Statsoft Inc., 2001). Pel que fa a la resta d'operacions, com ara edició de textos, imatges, etc., s'ha prioritzat l'ús de programari de llicència lliure: OpenOffice (Sun Microsystems Inc., 2000-2009), Gimp (Kimball i Mattis, 1995-2008), Inkscape (Open Source Scalable Vector Graphics Editor), etc.



Capítol 2 Presentació de l'àrea d'estudi. La Vall Fosca: el medi físic i el medi social

Hem considerat oportú dedicar-li un capítol sencer a la descripció de l'àrea d'estudi donada la importància de les seves peculiaritats en l'estudi del sector ramader. Tot i que s'analitzarà l'evolució i situació actual de la ramaderia extensiva de muntanya, ens hem volgut centrar en un context concret i particular, el de la Vall Fosca.

És per això que ens ha semblat d'importància entretenir-nos en la descripció de les característiques físiques de la nostra àrea d'estudi, atès el condicionament, molt més intens que a altres indrets, que el medi físic exerceix sobre el desenvolupament de qualsevol activitat, i en especial sobre l'activitat ramadera. A això s'afegeix el fet que part de la nostra recerca es realitzi sobre el terreny, com passa a la secció dedicada al seguiment de la producció de recursos herbacis, fonamentals per a la ramaderia extensiva. Així doncs, és important caracteritzar mínimament el terra que trepitgem.

És precís tenir present que les característiques del medi han condicionat de forma molt intensa les formes de relació social. És de l'adaptació a les imposicions de naturalesa física que neix el ric patrimoni socioambiental presenta a la muntanya pirinenca. Conèixer el transcurs històric de la vall ens ajuda a entendre com funciona el seu present. Per això fem un petit recorregut històric al llarg de l'últim segle, parant atenció a la demografia i donant quatre pinzellades en referència als canvis que experimenta l'activitat primària durant aquest període, amb la intenció d'estendre'ns-hi molt més en el capítol dedicat a la ramaderia a la Vall Fosca, capítol 4. També hi dediquem un punt al sector industrial, centrat en l'explotació hidroelèctrica, per ser fonamental en la contextualització històrica que volem aportar. La Vall Fosca fou el punt de partida dels grans projectes hidràulics al Pirineu, sovint identificats amb la porta d'entrada i expansió del capitalisme a la serralada. La

introducció a l'economia de la vall acabarà amb el terciari, donada la incorporació de la vall a l'onada de la promoció turística i urbanística iniciada abans a altres comarques de la vegueria. En part relacionada amb el turisme, la demanda de lleure i natura, trobem la presència d'espais naturals protegits com és el Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici.

Conclourem el capítol amb un element que materialitza la interrelació intensa entre el medi i la societat, el paisatge. El paisatge de la vall, configurat fins ara com un paisatge ramader, canvia ràpidament fruit de l'alteració en les formes en què societat i medi es relacionen.

1. La Vall Fosca (i): situació geogràfica i límits

La Vall Fosca o conca del Flamisell⁴ es situa, junt a la Vall de Manyanet, a l'extrem més septentrional del Pallars Jussà (Figura 4). Tal i com podria deduir-se del nom que rep⁵, es tracta d'una vall tancada, direcció nord-sud que compta amb una diferència altitudinal considerable, incrementant-se des dels 800 m a les zones de fons de vall fins a arribar gairebé als 3000 m a la zona de la capçalera.

La seva delimitació coincideix amb els límits de l'actual municipi de La Torre de Cabdella, després que al seu terme tradicional s'annexionessin, al 1970, els municipis de Mont-rós i de la Pobleta de Bellvei. Amb una extensió total de 165,47 km², la Vall Fosca comprèn els pobles d'Antist, Astell, Beranui, Cabdella, Castell-estaó, Espui, Estavill, Aguiró, Mont-rós, Oveix, Paüls de Flamisell, la Plana de Mont-rós, Pobellà i la Torre de Cabdella, cap administratiu del municipi, els llogarets d'Aiguabella i Envall, les caseries de la Central de Cabdella, antic campament de la companyia hidroelèctrica FECSA, i Molinos, i la vila de la Pobleta de Bellvei. En total 19 nuclis de poblament que reuneixen una població censada de 811 persones, segons les dades corresponents a l'any 2009 (IDESCAT, 2009), però que segons els veïns no sobrepassa les 300 persones vivint-hi tot l'any. Pel que fa als seus límits administratius, la Vall Fosca limita al nord i a l'est amb tres municipis del

⁴O també *Flamicell*, nom històric, depenent de la font consultada. Es troben també divergències en la utilització del topònim Cabdella. Mentre que els filòlegs consideren correcte l'ús del nom amb la grafia "b", a molts indrets de la vall s'escriu Capdella amb "p", versió defensada des de l'Ajuntament sota arguments basats en la tradició i el costum. Sense cap intenció d'entrar en polèmiques, s'ha fet servir la forma oficial pel conjunt del municipi, *Torre de Cabdella*, per ser l'emprada en les bases de dades oficials. Pel que fa a la resta de topònims, s'han emprat tal i com ho fan els veïns de la vall, com seria el cas d'Aguiró (en comptes de "Guiró") o, com hem dit, Capdella.

⁵Tal i com ens explica Josep Maria Rispa Pifarré al número 23 de la revista *el Portarri* (Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici, 2008), va ser als anys vuitanta quan es va popularitzar el topònim de Vall Fosca, nom del que havien fet esment abans els textos de mossèn Cinto Verdaguier, Josep Maria Folch i Torres i els testimonis recollits per Francisco de Zamora. És dóna a partir de llavors una denominació comuna per identificar, com a una unitat, les valls del Flamisell, integrades al mateix municipi -la Torre de Cabdella- als anys setanta.

http://reddeparquesnacionales.mma.es/parques/aiguestortes/novedades/pdf/aig_portarro_23.pdf (16/05/2011).

Presentació de l'àrea d'estudi. La Vall Fosca: el medi físic i el medi social

Pallars Sobirà; Espot, Sort i Gerri de la Sal; al sud amb el municipi de Senterada i a l'oest amb l'enclavament de Larén (Senterada), el municipi de Sarroca de Bellera i el terme de Barruera (Alta Ribagorça).

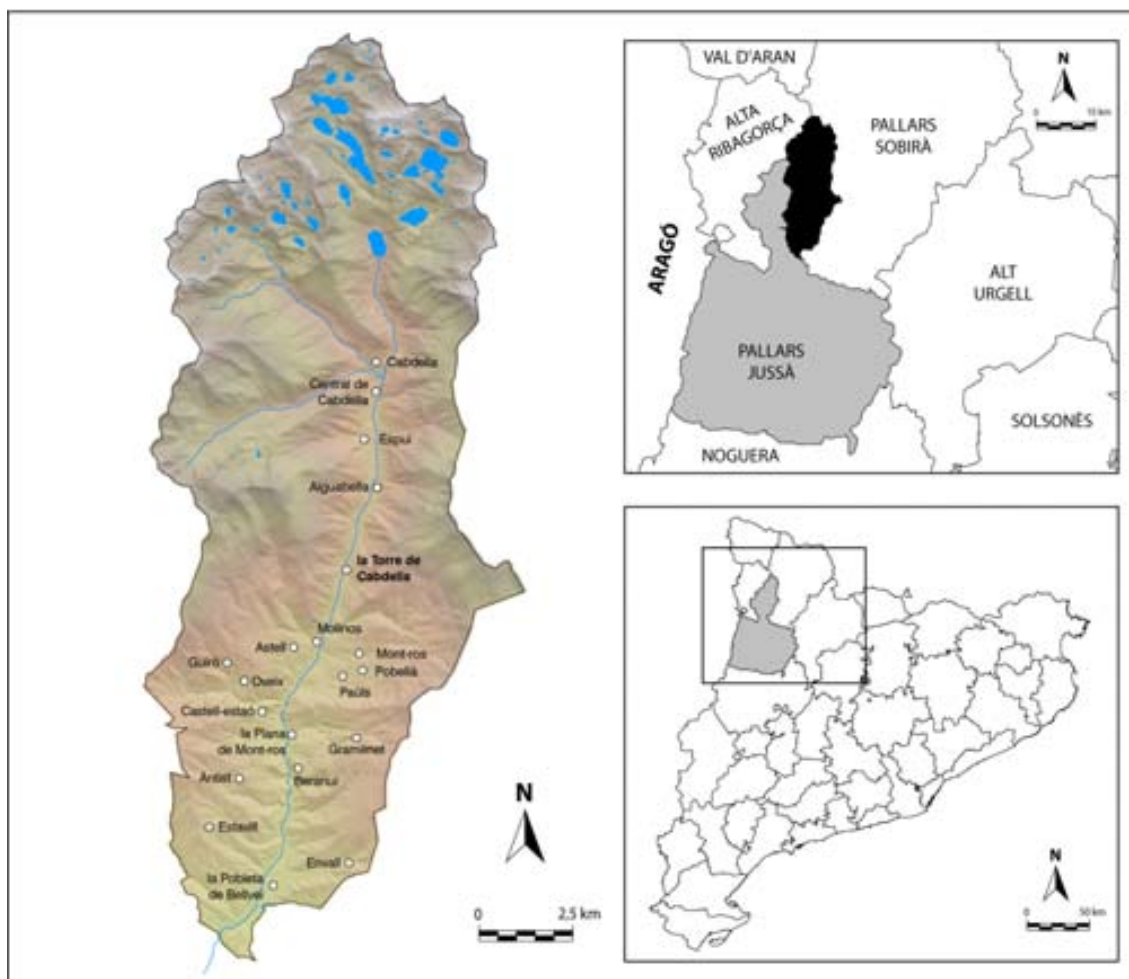


Figura 4: Situació de l'àrea d'estudi. Font: elaboració pròpia a partir de la cartografia del Departament de Territori i Sostenibilitat* <http://www20.gencat.cat/portal/site/dmah/>

*Fins desembre de 2010 Departament de Medi Ambient i Habitatge (DMAH).

2. La Vall Fosca (ii): el medi físic

2.1. Geomorfologia

La conca del Flamisell es diferencia de la resta de la comarca per tenir unes característiques fisiogràfiques més pròpies de l'àmbit Sobirà. La seva inclusió al Pallars Jussà s'ha de buscar, però, en l'accés cap a la Pobla de Segur i cap a Tremp, mercats i centres administratius dels quals depèn. La Vall Fosca participa de les tres unitats geomòrfiques del Pallars Sobirà: Pirineus axials, zona de les Nogueres i Pre-pirineus interiors.

Els Pirineus axials consten d'una capçalera granítica i una àmplia faixa sedimentària, metamorfosada en llicorelles. La solquen les valls glacials del Riquèrna i el riu de Filià. El Flamisell es forma a l'alçada del poble de Cabdella, per la confluència d'aquests dos rius – el Riquèrna i el de Filià – amb el riu de Sallente. Les majors altituds de la vall es troben al sector axial, principalment a la capçalera granítica i a la divisòria amb el Pallars Sobirà. El pic més alt, el Peguera, arriba a una altitud de 2982 m.

En conjunt, la capçalera de la vall presenta una morfologia intensament modelada per les geleres quaternàries, amb una gran conca lacustre integrada per diversos cercs o conques de recepció i envoltada per aquests cims d'altituds properes als 3000 m (Figura 5). La zona lacustre la formen una trentena d'estanys de fons de circ, acabats en forma d'embut. Els estanys superiors es comuniquen amb l'estany Gento, regulant el sistema d'alimentació de la central de Cabdella, la qual es situa al fons de la vall,⁶ 836 m per sota.

La segona de les unitats geomorfològiques, la zona de les Nogueres, comprèn una depressió longitudinal – perpendicular al Flamisell – formada per argiles del trias (Figura 6), un sector paleozoic i una depressió longitudinal més important, idònia per l'establiment de pobles i conreus i per obrir comunicacions cap a Gerri de la Sal, a l'est, i Sarroca de Bellera, per l'oest.

El tercer element geomòrfic, les serres interiors dels Pre-pirineus – alineació de calcàries cretàtiques – és comú amb la Conca de Tremp.

⁶Primera central hidroelèctrica del Pirineu català, construïda el 1911. Degut a la importància que va tenir la seva construcció i implantació en el trencament del sistema tradicional en parlarem amb més deteniment al punt 3.2. 100 anys d'explotació hidroelèctrica a la Vall Fosca .



Figura 5: Conjunt lacustre de la capçalera fotografiat des del Montseny de Pallars. A la dreta de la imatge s'aprecia el Peguera, el pic més alt de la capçalera (2982 m).



Figura 6: Franja de Permo-Trias al Barranc Roi.

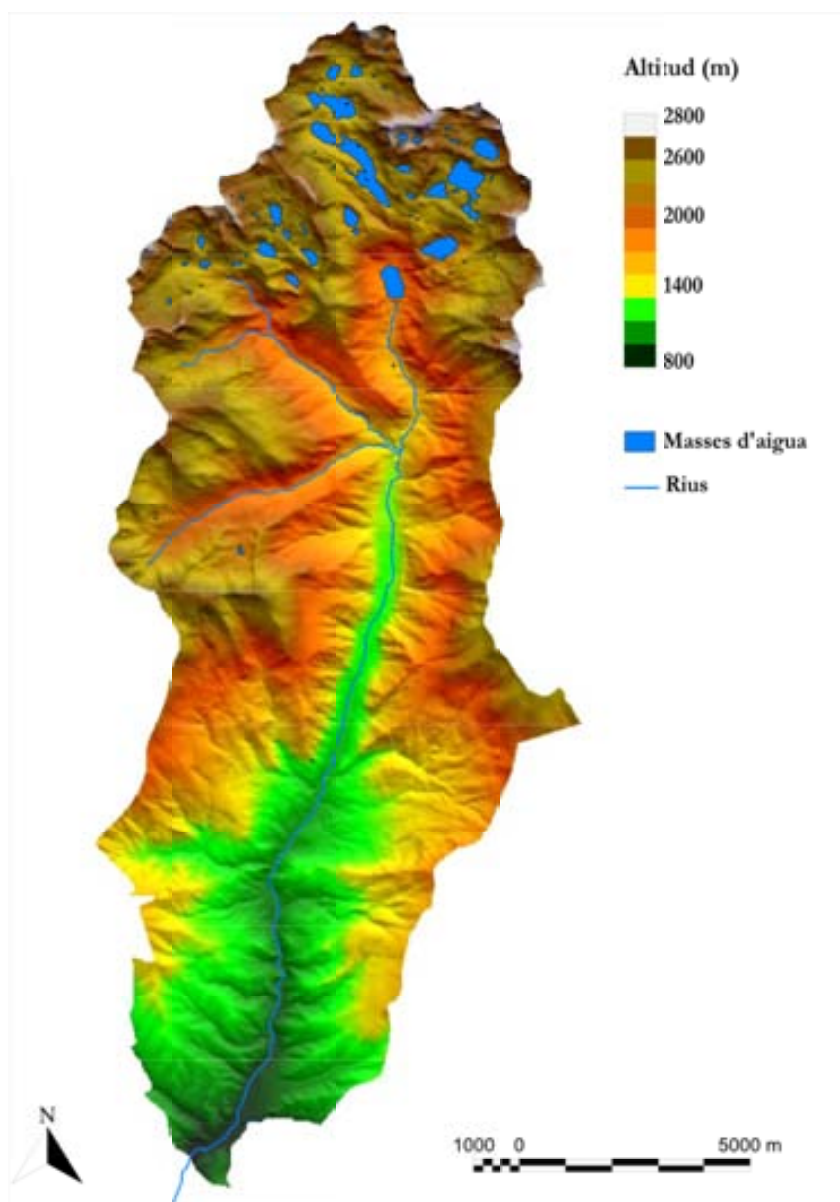


Figura 7: La Vall Fosca: relleu, rius i masses d'aigua. Font: Elaboració pròpia a partir de la cartografia del Departament de Territori i Sostenibilitat. <http://www20.gencat.cat/portal/site/dmah/>

2.2. El clima

El clima està determinat per la pluviositat i continentalitat pròpies de l'àmbit pirinenc en què es localitza. Les precipitacions mitjanes anuals solen superar els 1000 mm, sent superiors a les parts altes de la vall. Les precipitacions màximes es recullen a la primavera i la tardor. A la Taula 1 es mostren les principals dades que ens orienten sobre les condicions climatològiques mitjanes de la

vall.

	La Plana de Mont-rós (900 m)	Molinos (1020 m)	Cabdella (1270 m)	Estany Gento (2120 m) ⁷
T _a mitjana anual (°C)	10.9	10.5	9.0	4.0
T _a mitjana de les mínimes anuals (°C)	4.2	3.9	3.5	1.0
T _a mitjana de les mínimes d'hivern (°C)	-2.2	-2.1	-2.2	-6.2
T _a mitjana de les màximes anuals (°C)	17.5	17.0	14.5	7.9
T _a mitjana de les màximes d'estiu (°C)	24.7	25.6	23.3	16.1
Precipitació anual (mm)	956	1026	1241	1224

Taula 1: Valors mitjans de temperatura i precipitació a la Vall Fosca. Font: Atlas Climàtic de Catalunya <http://www.opengis.uab.cat/acdc/catala/presentacio.htm>

Per tant, es pot diferenciar entre un clima d'alta muntanya pirinenca a la capçalera de la vall i un clima més aviat de muntanya mitjana pirinenca, de tendència freda i humida a les zones que circumden Cabdella i amb característiques submediterrànies a les parts més meridionals.

Les característiques canviants del relleu i el clima van ser la base de la diferenciació productiva, la qual molt probablement també es devia matisar en elements socials i culturals, al llarg de la vall, sent molt distints els pobles del nord (*de la vall* de Cabdella), majoritàriament dedicats a la ramaderia, dels pobles més meridionals (*de per avall*), on l'agricultura era més important.

2.3. La vegetació

2.3.1 Distribució de la vegetació

El paisatge vegetal de la Vall Fosca presenta una àmplia diversitat en base a diferents factors: el fort gradient altitudinal que recorre la vall, des de vora els 800 m fins a arribar gairebé als 3000 m, els diferents tipus de substrat, la presència de microclimes, la intervenció humana, etc. Com a resultat, es troben representades des de les comunitats típicament mediterrànies fins a les típiques

⁷L'estany Gento ostenta el rècord de temperatures mínimes registrades a Catalunya, amb -32°C el 2 de febrer de 1956. (Jordi Sacasas i Lluís, 2004: *Descobrint la Meteorologia*, Publicacions de l'Abadia de Montserrat).

de l'alta muntanya.

Una de les particularitats que més atrau l'atenció en observar la vegetació de la vall és la total absència de pinedes naturals, tot i reunir les condicions ambientals adequades per al seu creixement. De fet, històricament, la vall devia presentar un paisatge vegetal amb un estrat arbòri marcadament empobrit, fruit més que probable d'una desforestació reiterada dirigida a augmentar l'extensió de pastures i conreus, deixant només alguns exemplars aïllats per alimentar el bestiar⁸. Jordán de Urries (1954:133) en fa referència a la memòria del mapa forestal de la província de Lleida, explicant el següent sobre la conca del Flamisell: *“el caràcter alpino de sus pastizales, tal y como la definimos al principio, no existe más que en las partes más altas. El resto de la cuenca corresponde por su estación al bosque de pino negro y silvestre, desaparecidos totalmente según se cita en otro lugar, a causa del fuego (...)”*. Molt més antics són els testimonis recollits al qüestionari de Zamora (1979), on a les preguntes sobre la disponibilitat de llenya als diferents municipis es responien coses com aquestes: *“la tierra es muy faltada de leñas y no hay otros árboles que algunos frutales como pomeras, piñoneros y de sus ramas se valen para el fuego”* (poble de Beranui), *“la tierra es muy faltada de leñas”* (Paüls) o *“Hay leña suficiente para el consumo del lugar, pero no de árboles sino arbustos o leña buena solamente para ceniza”* (Torre de Cabdella). A més a més, quan es preguntava per la presència anterior de boscos i la forma d'expandir els ja existents, s'obtenien respostes com ara *“En tiempo alguno no se sabe haya tenido bosques”* (Astell) o *“No hay, ni se cree haya medios para ello”* (Torre de Cabdella) (Boneta, 1991:60-62).

Per tal de descriure la vegetació de la vall seguirem l'esquema de progressió des de l'estatge montà fins a l'estatge alpi⁹. La cartografia dels hàbitats de Catalunya¹⁰ i els treballs específics sobre la vegetació a la Vall Fosca¹¹ han estat les principals fonts consultades.

A l'estatge **montà** les carrasques (*Quercus rotundifolia*) ocupen els vessants solells de la part més meridional, especialment en zones pedregoses i de sòls molt prims. També apareixen rouredes de roure martinenc (*Quercus humilis*) sobre substrat calcícol. Les avellanoses, freixenedes i rouredes

⁸Avui s'observen exemplars de roures, de grandària considerable, de forma aïllada en antics camps de cereals o pastures. Aquests arbres es mantenen com a font d'alimentació per l'engreix dels porcs. Tal i com ens comenta un veí del poble d'Estavill, el nombre de porcs que tenia una casa era un bon indicador de la riquesa d'aquesta.

⁹Prenent com a referència els següents intervals: 2300-3000 m per a l'estatge alpi, 1600-2300 m corresponents a l'estatge subalpi i, per últim, 1600-800 m que correspondrien a l'estatge montà. La divisió en estats de vegetació és merament orientativa, tenint en compte que els seus límits poden variar significativament d'unes regions a altres, en tant depenen d'una multitud de condicionants naturals (relleu, litologia i clima), així com de l'acció de l'espècie humana, la qual ha acabat alterant aquests límits secularment segons les seves necessitats (Pèlach, 2004).

¹⁰Hàbitats a Catalunya 1:50.000, fulls 214 i 181. Departament de Territori i Sostenibilitat. Generalitat de Catalunya <http://www20.gencat.cat/portal/site/dmah> (16/05/2011).

¹¹Pineda i Cortés, L. (1986): *Flòrula de la Vall Fosca (Pirineus centrals)*. Memòria de Llicenciatura en Ciències Biològiques. Facultat de Biologia de la Universitat de Barcelona.

s'alternen a la part central de la vall, així com els bosquets de *Populus tremula* i bedollars secundaris. A la part central es dona novament la presència del carrascar en les vessants més assolejades i de sòls més pobres. Sobre sòls més àcids es troben rouredes de *Quercus petraea*, particularment localitzades en les proximitats de Cabdella i a l'obaga de l'estany de Filià. Tot i que l'estrat arbori és dominat per *Quercus petraea*, sovint se'n troben, de forma més o menys abundant, *Populus tremula*, *Corylus avellana* i *Betula pendula*. Les espècies predominants al sotabosc són *Rhododendron ferrugineum*, *Vaccinium myrtillus*, *Lathyrus montanus*, *Deschampsia flexuosa*, a més de plantes típiques de la classe *Quercu-Fagetea*: *Poa nemoralis*, *Hepatica nobilis*, *Festuca heterophylla*, etc. Els bosquets lligats a ambients humits de les fons de vall, com les freixenedes, es distribueixen arreu de la vall, fins als 1400 m, sempre ocupant superfícies reduïdes.

Entre les formacions arbustives montanes, destaca les extensions d'estepa de muntanya (*Cistus laurifolius*) a les zones baixes i àcides, i boixedes (*Buxus sempervirens*) a les calcinals. A mesura que augmenta l'alçada s'hi troben landes de *Calluna vulgaris* i *Juniperus communis*, dominades localment per *Erica vagans*, al barranc de Riquierna, a les quals es dona una alternança amb prats xeròfils. Els prats de jonça (*Aphyllanthion*) són presents al sector meridional de la vall, sobre substrat calcinal, mentre que als vessants secs i calents de substrat més o menys àcid hom troba prats de *Plantago holostium*, *Odontites serotina* i *Achillea odorata*, entre altres espècies de l'aliança *Xerobromion*. Als indrets no gaire humits i amb sòls més profunds, entre els 1000 i els 1800 m, trobem pastures mesòfiles que pertanyen a l'aliança *Mesobromion*, al serrat de Sant Miquel, collada de Sant Quiri, etc. Al fons de vall, molt pedregós, seguint el curs del Flamisell, no s'hi troben vernedes ben constituïdes sinó exemplars aïllats. També es desenvolupen sargues (*Salix elaeagnos* i *S. purpurea*). Les torrenteres, pedregoses i sorrenques, són ocupades per salzes, tot i que només de forma esparsa. Els prats situats a prop d'aquestes zones estan formats per densos poblaments de *Molinia caerulea*, el més higròfils. Els més abundants, però, són els prats semiartificials.

Dins de la part baixa de l'estatge **subalpí** es troben pinedes de repoblació als vessants més humits, com al barranc de Riquierna, a les obagues dels Torrents. Les repoblacions es feren principalment amb pi roig (*Pinus sylvestris*) i, per sobre, pi negre (*Pinus uncinata* ssp. *mugo*) i sempre per sota dels 2000m (veure el punt següent, 2.3.2 Les grans repoblacions). La gespa de *Festuca gautieri* es troba ben representada a l'estatge subalpí, instal·lada en indrets carbonàtics (Estany de Filià, Tossal de Costa, Coma Palomera, etc.) a partir dels 1700 i arribant als 2150 m. Són abundants, sobretot a l'estatge subalpí, els rierols, i per tant la vegetació fontinal, amb predomini de *Saxifraga aquatica* (Riuet de Filià, Obagues dels Torrents, Barranc de Rus, etc.) i la vegetació de molleres de *Carex fusta*, acidòfila i *C. davalliana*, alcalina.

Els prats de *Nardus stricta* són presents a l'estatge alpí, des dels 1800 m (Coll de Triador, Barranc de Rus, Boïgues de Cosme, etc.), fins als 2400 m (cap al Port de Filià). N'apareixen encara petites clapes fins als 2725 m, sobretot a la zona dels estanys. Aquests prats del *Nardion* alternen amb les pastures de l'aliança *Mesobromion* a les zones inferiors, i cap a les zones altes amb els prats de *Festuca eskia*, més xeròfils (Coma Palomera). Hi ha prats dominats per *Festuca eskia*, mesòfils, als vessants de la Serra d'Altars, a l'Obaga de l'Estany de Filià, al Montseny de Pallars, Coma Palomera i als vessants que envolten els estanys, des dels 1750 als 2600 m.

Els arbres a l'estatge alpí són pràcticament inexistent, trobant-se només una petita clapa de pi negre (*Pinus uncinata* ssp. *mugo*) entre l'Estany Gento i l'Estany de Sallente, al voltant dels 2000 m. De fet, aquests podrien ésser els únics exemplars de pins de tota la vall que no són fruit d'una repoblació. Es troben acompanyats de neret (*Rhododendron ferrugineum*), el qual s'estén ocupant les àrees de substrat més o menys àcid, sobretot a la capçalera de la vall, fins als 2400 m, i principalment al voltant dels estanys. Les formacions de *Genista purgans* ocupen la quasi totalitat de les muntanyes per sobre del poble de Cabdella, sense estendre's gaire més per altres contrades de la vall.

Són pròpies de l'estatge alpí les congestes ocupades per salzes nans, sobretot per *Salix herbacea* i *S. Reticulata*, a la Coma del Port de Filià, Obaga del mateix estany, i només amb *S. herbacea* a l'Estany Tort, Estany de Saburó, etc.

Altres comunitats permanents de l'alta muntanya, com la vegetació de les roques, les landes rases o les formacions megafòrbiques hi són poc o mal representades. Pel que fa a les darreres, poden ser trobades en indrets especialment humits i ombrívols, amb representants com *Adenostyles alliariae*, *Peucedanum ostrutium*, *Doronicum grandiflorum*, etc, sempre de forma aïllada.

Les tarteres i àrees amb blocs granítics són força presents als estatsges subalpí i alpí de la vall, ocupant grans extensions. Malgrat això, la major part són escassament poblades. Per sobre dels 2400-2500 metres, a l'àrea septentrional, la vegetació minva considerablement. Als cims s'hi troben únicament algunes plantes adaptades a les extremes condicions microclimàtiques i a la migradesa del sòl, el qual és gairebé inexistent. Exemples d'aquestes espècies són *Silene acaulis*, *Armeria maritima* ssp. *alpina*, *Jasione crispa*, *Thymus nervosus*, *Saxifraga bryoides*, etc.

2.3.2 Les grans repoblacions

Al punt anterior hem mencionat l'existència d'actuacions repobladores importants a la Vall Fosca.

Tal i com queda recollit al Projecte d'ordenació forestal del comunal de Cabdella¹², “*tots els boscos de pins actuals són fruit de repoblacions forestals dels últims decennis a excepció del clap de pins de sobre el pantà de Sallente*”.

Les repoblacions més importants es dugueren a terme entre els anys 1940 i 1970, amb l'objectiu d'estabilitzar els vessants i reduir el perill de fenòmens recurrents com ara esllavissades, allaus, avingudes, etc. (Figura 8), especialment devastadors i recurrents al nucli d'Espui. Aquestes obres de restauració hidrològic-forestal de la conca de recepció del Flamisell van ser sol·licitades al *Ministerio de Agricultura* per les empreses llavors al front de l'explotació de la central hidroelèctrica¹³. Per tenir una idea de la magnitud de les operacions que es van dur a terme, ens podríem referir a les consideracions de l'enginyer de monts Fernando Aldaz, per a qui “*la repoblació del marge esquerre del riu Flamisell*”¹⁴ *constitueix l'esforç restaurador més important de la província de Lleida*”¹⁵.

La repoblació es va realitzar fent un consorci amb els pobles de la Vall de Cabdella, quedant part de la fusta en mans del patrimoni forestal de l'estat. No s'ha realitzat cap aprofitament del bosc, només alguna neteja puntual a determinades zones.

¹²Projecte d'ordenació forestal de la forest UP 192 BIS. Primera fase. Juny 2003, corresponent a les parts nord i est del comunal. Arxiu de l'ajuntament de la Torre de Cabdella. Capsa 0.

¹³Energia Elèctrica de Catalunya i Riegos y Fuerzas del Ebro, S.A.

¹⁴Considerada com una unitat des del barranc d'Arinyolo fins al torrent dels Altars.

¹⁵Les referències a les obres de restauració d'aquest període (1940-1970) provenen de la memòria del Projecte d'Ordenació forestal de la part nord i est del comunal. En aquest mateix document es remarca la impossibilitat de trobar els projectes de restauració hidrològica i forestal en qüestió “*ni en els arxius generals de la secció de Boscos i Gestió de la Biodiversitat del Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya, ni en els arxius generals de la Área de Hidrología y Zonas Desfavorecidas de la Subdirección General de Montes de la Dirección General de Conservación de la Naturaleza del Ministerio de Medio Ambiente*”.



Figura 8: Límits de les repoblacions per sobre de Les Feixes (Capdella). Al fons s'aprecia el límit superior de la repoblació a l'obaga del Montseny de Pallars.

3. La Vall Fosca (iii): el context social i econòmic

3.1. La població: evolució demogràfica

La forma en què la població d'un indret determinat varia al llarg del temps no és sinó el reflex de les transformacions, internes o procedents de l'exterior, que afecten directament la seva estructura econòmica i social. Per tant, és d'especial interès trobar els punts d'inflexió d'aquestes dinàmiques poblacionals, evidentment, junt a les causes que les provoca. Igualment interessant pot ser observar la tendència de la seva evolució.

A mesura que el segle XX ha anat avançant, la possessió d'un major volum de dades i el coneixement de les metodologies per a la seva adquisició, a més de la coneixença de les seves mancances, faciliten la interpretació de les sèries de població. Tanmateix, a mesura que ens allunyem en el temps creixen les diferències entre les fonts disponibles, tal i com s'observa en els gràfics que es mostren a continuació. Les principals fonts estadístiques consultades han estat les corresponents al fons del *Instituto Nacional de Estadística*¹⁶ i del *Centre d'Estudis Demogràfics*, així com les recollides a les successives edicions de *Geografia de Catalunya*. Igualment s'ha examinat el

¹⁶Base de dades que recull tots els municipis censats a Espanya des del 1842 i que componen l'anomenat *Censo de la Matrícula Catastral*.

tractament de dades demogràfiques històriques per part de Boneta (2003:25-30), el qual posa en evidència la fiabilitat que ofereixen fonts com ara el *Questionari de Francisco de Zamora*, l'edició del qual es deu al mateix autor, o el cens realitzat per Madoz al 1845¹⁷.

A l'hora d'examinar les dades s'ha de tenir en compte el seu nivell d'agregació. És possible trobar a les fonts consultades dades per cada nucli de població fins el 1857: tal i com indica l'INE, a partir d'aquella data els pobles queden repartits entre La Torre de Cabdella (Espui i Aiguabella, Cabdella, la Torre de Cabdella, Astell i Oveix), Mont-rós (Beranui, Gramenet, Mont-rós, Pobellà, Paüls de Flamisell) i la Pobleta de Bellvei (Estavill, Castell-estaó, Antist, Envall, la Pobleta de Bellvei, Serraspinga). Les dades solen aparèixer agregades des de llavors. Aquests tres municipis patiran una nova fusió al 1970¹⁸, situant-se el cap de municipi a la Torre de Cabdella. Serraspinga i Gramenet són actualment nuclis abandonats¹⁹. Pel que fa als actuals nuclis de la Plana de Mont-rós, Molinos i Central de Cabdella, aquests no existien com a tal en el període en què és possible trobar les dades desagregades, sinó que són fruit de la consolidació del treball a les centrals hidroelèctriques.

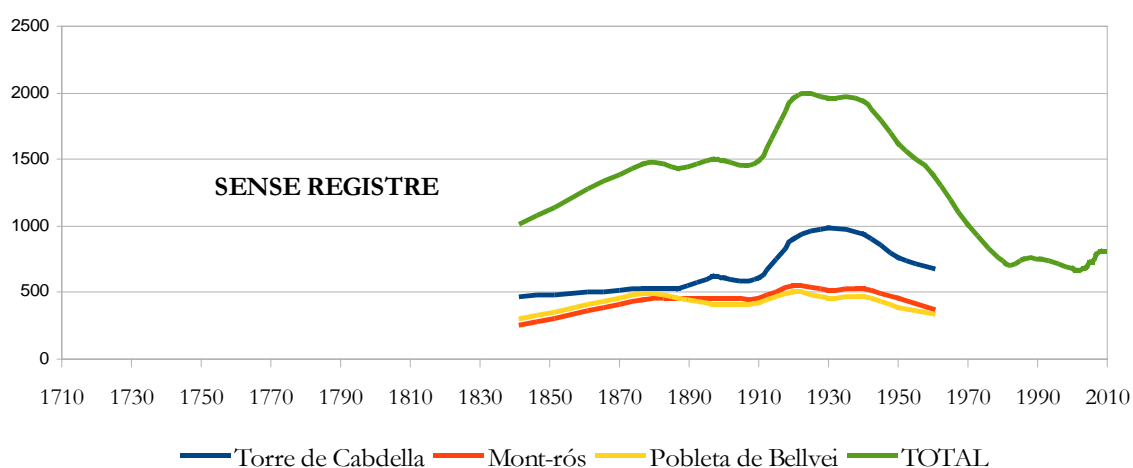


Figura 9: Població de dret (1842-2006). Font: INE (2009).

¹⁷En el cas del *Diccionario geográfico-estadístico-histórico de España y sus posesiones de ultramar*, de Pascual Madoz (1945-1959) o el qüestionari elaborat al 1790 per Francisco de Zamora, es tracta de dades recollides de forma no estandarditzada i sense cap mena de verificació, en les quals l'ocultació de certa informació era un fet freqüent per por que aquesta repercutís en una pujada dels impostos a pagar. D'altra banda, els criteris emprats i les unitats en que la població quedava comptabilitzada variaven molt d'uns censos a d'altres, així com el tractament de la població itinerant. Tal i com indica Boneta (1991) a l'edició de les *Respuestas de la Vall de Cabdella al qüestionari de Francisco de Zamora (1790)*, s'aprecia la manca de relació entre habitants, cases i veïns entesos com a població de cada lloc quan es comparen les dades recollides pel qüestionari amb les del cens de 1787, arribant-se en alguns casos, a diferències del 50%. La comparació amb altres dades, com el cens del Comte de Floridablanca, tampoc ajuden a l'autor a arribar a conclusions fiables.

¹⁸Mateu i Llevadot manté una posició molt crítica envers la política d'agregacions municipals duta a terme al Pirineu. Malgrat reconèixer que la fusió de municipis és necessària davant casos de despoblament acusat, argumenta que les agregacions no van tenir èxit per manca de planificació i, inclús, de voluntat d'incidir en l'evolució territorial. (Mateu, 1988).

¹⁹Al cens de 1787 Serraspinga ja no consta. En referència a Gramenet, al 1919 era el poble menys poblat de la vall, amb només 23 habitants (Ceferi Rocafort. *Geografía General de Catalunya. Provincia de Lleida*, 1919).

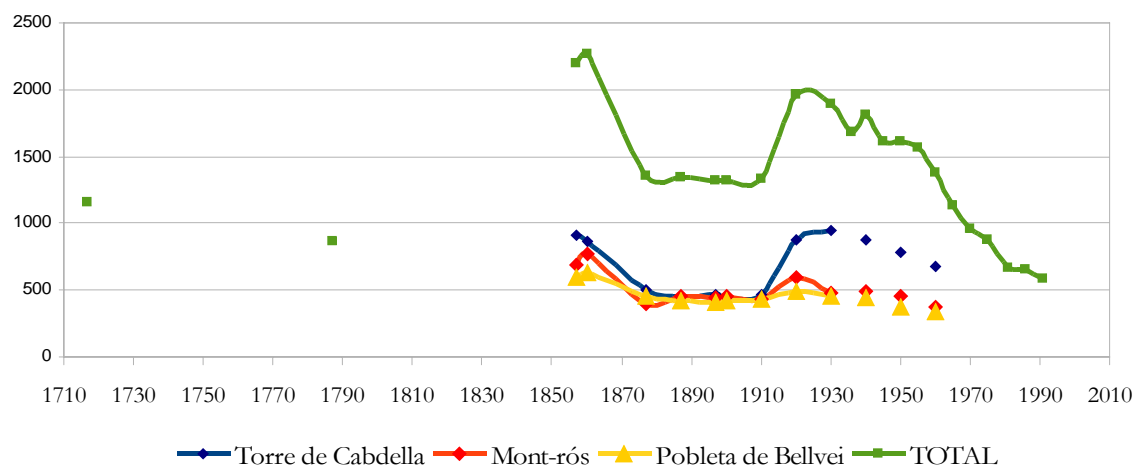


Figura 10: Població de fet (1717-1991). Font: INE (2009).

S'ha de remarcar, abans que res, la diferència entre els censos que contaven la població *de dret* (Figura 9) els quals comptabilitzaven el que avui seria la població empadronada a un lloc, i els censos que contaven la població *de fet* (Figura 10), és a dir, tota la gent que habitava un determinat indret en el moment en què s'hi feia el cens. En això s'haurien de basar les diferències entre els gràfics anteriors, en els quals s'observa una tendència molt diferent en els registres fins la dada recollida al 1877 segons es comptabilitzi un tipus de població o un altre, creixent en el cas de la població de dret i decreixent en el cas de la població de fet. Es podria formular la hipòtesis segons la qual els censos s'haurien realitzat en un moment de màxima presència de forasters a la vall, segurament atrets per demandes puntuals de mà d'obra. Tanmateix, tot i tenir en compte aquesta possible raó, la diferència entre els censos continua sent destacada. Sigui com sigui, les dades coincideixen en mostrar com a partir del 1870 la dinàmica s'estabilitzà fins finals del XIX mostrant, però, una certa tendència al despoblament. El començament de les obres de construcció de la central hidroelèctrica de Cabdella va aconseguir aturar completament aquesta tendència, arribant inclús a invertir-la amb l'arribada de gent forastera atreta per les noves oportunitats d'ocupació. Així, es pot observar com els pobles que es beneficiaren de l'arribada massiva de treballadors van ser els situats a la part més alta de la vall, a la Torre de Cabdella²⁰. Tanmateix aquesta recuperació no va durar gaire i el despoblament va tornar a marcar la dinàmica de la vall pocs anys després. L'emigració més forta començà a la dècada dels 1940, un cop es van acabar les operacions de construcció de la tercera central a la vall, a la Plana de Mont-rós, accelerant-se notablement vint anys més tard, a la dècada dels 1960.

²⁰ Els censos, però, no reflecteixen el nombre real de treballadors que es devien instal·lar a la vall durant la fase de construcció de la central, el nombre dels quals rondaria les 3000-4000 persones segons algunes estimacions. Boneta, (2003).

Presentació de l'àrea d'estudi. La Vall Fosca: el medi físic i el medi social

En els últims deu anys sembla haver-se estabilitzat, apreciand-se fins i tot una recuperació molt lleu (Figura 11). S'ha de tenir en compte, però, que les dades oficials no sempre coincideixen amb la realitat i que el nombre de residents tot l'any a la vall, segons indiquen els propis habitants, ve a ser molt inferior del que es censa²¹.

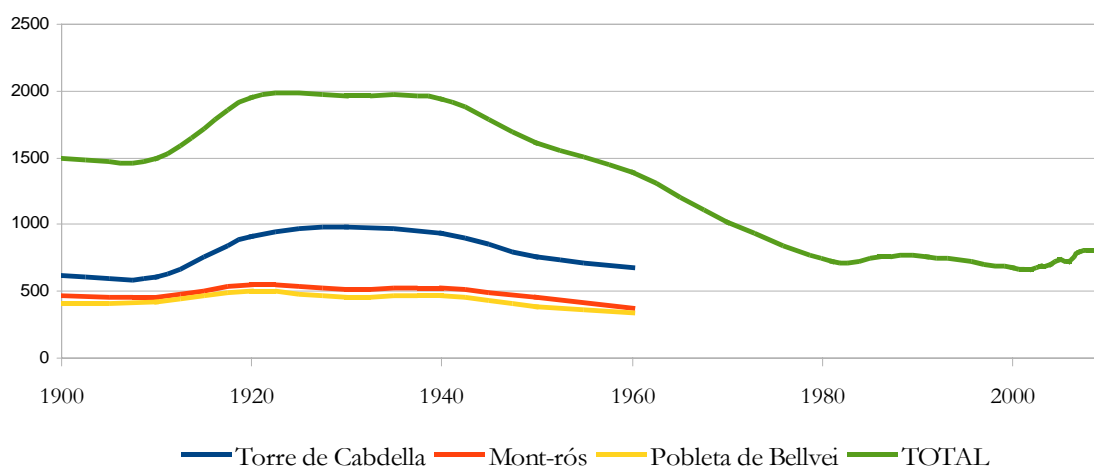


Figura 11: Població de dret (1900-2010). Font: INE (2009).

Pel que fa a l'estructura de la població actual, la piràmide corresponent a l'any 2009 (vegeu la Figura 12) ens mostra una població que, tot i comptar amb nombrosos efectius joves – un 41.4% té edats compreses entre els 20 i els 50 anys – presenta una base molt feble que amenaça la seva continuïtat – només un 6.6% de població es troba entre 0 i 14 anys. La població censada major de 65 anys representava al 2009 un 27,6%.

²¹Com ja hem esmentat abans i segons fonts locals, el nombre de residents fixos al llarg de l'any rarament supera les 300 persones.

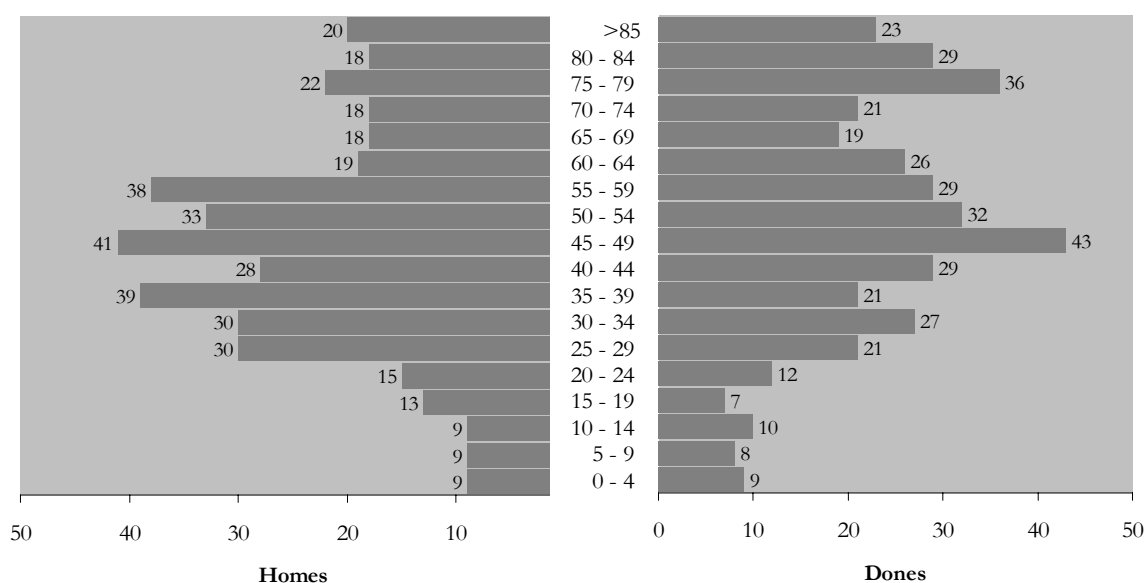


Figura 12: Piràmide de població del municipi de la Torre de Cabdella (any 2009). Font: elaboració pròpia a partir de les dades d'IDESCAT (2009).

Els moviments migratoris poden haver influït l'estabilització de la població en els darrers anys²². Segons dades d'IDESCAT (2009), i tal i com recull la Taula 2, entre el 1988 i el 2009 el balanç de les migracions al municipi ha obtingut un resultat positiu igual a 195 persones, un 24% de la població censada al 2009. Destaca la incorporació de població al cens procedent de la resta de Catalunya l'any 2006, 55 nous habitants en total, així com la “sortida” de 22 persones del cens municipal el 2009. Pel que fa a la migració exterior, des de l'any 1988 s'han incorporat al cens del municipi 51 persones procedents d'altres països, principalment de l'Europa extracomunitària, amb més aflluència a partir del 2006 (un 63% dels nousvinguts). Representen un 6% de la població censada al 2009.

²²L'estudi dels fluxos migratoris en àrees de muntanya – la seva procedència, els motius que els originen, les interaccions amb les poblacions locals, etc. – resulta d'especial interès tenint en compte les dinàmiques generades recentment, com per exemple la creixent incorporació d'immigrants vinguts de països de l'Est o del Magreb (Larios i Nadal, 2007); l'aparició de nous processos com la *naturbanització*, és a dir, la consolidació de població procedent de zones urbanes atreta per la proximitat d'espais naturals protegits (Prados Velasco, 2006) o la continuïtat (o potser reformulació) de fenòmens ja detectats anteriorment com seria el *neoruralisme* (García-Ramón *et al.*, 1995). En el cas de la Vall Fosca, la majoria d'incorporacions registrades fins l'any 2009 provenen d'altres parts de Catalunya, fet que podria fer pensar en un principi en canvis de domicili amb l'objectiu d'obtenir primes fiscals. Totes aquestes dades requeririen, òbviament, d'una anàlisi molt més profunda.

Any	Mateixa comarca	Resta de la província	Resta de Catalunya	Resta d'Espanya	Total
2009	2	-7	-12	-5	-22
2008	3	0	3	3	9
2007	-1	0	17	-1	15
2006	2	7	55	5	69
2005	-1	-3	1	0	-3
2004	1	3	21	1	26
2003	-7	10	14	0	17
2002	3	6	6	-1	14
2001	3	5	0	0	8
2000	-6	-2	3	-1	-6
1999	6	7	15	0	28
1998	-2	-1	4	0	1
1997	0	1	0	0	1
1995	4	-3	3	2	6
1994	0	4	0	1	5
1993	0	2	4	0	6
1992	-1	1	5	-3	2
1990	0	5	7	3	15
1989	7	0	2	0	9
1988	-1	-1	-3	0	-5

Total **195**

Taula 2: Fluxos migratoris a la Vall Fosca segons la procedència (migracions internes). Font: IDESCAT (2009).

El comportament de la població de la Vall Fosca, mostrat pel conjunt anterior de dades, especialment en el seu tram final, es podria identificar amb el d'altres indrets del Pirineu. La trajectòria seguida durant el segle XX correspon, almenys en els seus trets generals, amb les etapes en què tradicionalment s'han dividit els efectes de la incorporació de les àrees de muntanya en l'esfera dels capitalisme (Arqué *et al.*, 1981)²³. D'aquesta forma diferenciaríem una primera etapa

²³Arqué *et al.*, (1981): A "La penetració del capitalisme a les comarques de l'Alt Pirineu", els autors estableixen una seqüència cronològica en els efectes de la incorporació al sistema capitalista de les àrees del Pirineu català, convertides en perifèria, identificant els elements que dirigeixen cadascuna de les etapes, sector hidroelèctric i turisme de neu, i la seva repercussió sobre la població, l'activitat tradicional i l'organització de l'espai.

caracteritzada per una forta especialització ramadera i una agricultura de subsistència, dins d'un sistema de relacions, principalment amb la plana, construïdes al voltant de les fires i mercats i derivades de la pràctica de la transhumància. El començament de les obres de construcció de la central hidroelèctrica de Cabdella, el 1911, representa un trencament amb el període anterior i suposa la intromissió del sistema capitalista a la vall: el centre econòmic, és a dir, les àrees industrials en desenvolupament, requereixen d'un recurs, l'energia, que es pot explotar a les valls pirinenques un cop s'hi ha proporcionat els recursos requerits per a tal fi. La vall esdevé així zona perifèrica i dependent del centre. L'establiment de les primeres carreteres i la proximitat posterior del ferrocarril faciliten la integració entre el centre econòmic i aquesta perifèria. L'inici de la tercera etapa es situaria entre els anys 1950-60. Tot i que les bases de l'economia tradicional ja havien patit un canvi a l'etapa anterior, durant aquesta etapa es consolida el procés de modernització de l'agricultura i s'evidencia l'escàs poder competitiu de la ramaderia de muntanya, a més de reforçar-se els fluxos migratoris cap a les zones industrialitzades. A la Vall Fosca, tot i que part del bestiar vaquí es destina a la producció de llet, no es dona una especialització lletera tan forta com a altres valls, quedant fins fa poc al marge del desenvolupament del turisme d'hivern, inductor de grans canvis a altres indrets del Pirineu.

3.2. 100 anys d'explotació hidroelèctrica a la Vall Fosca

El 1911 va ser l'any d'inici de les obres de construcció de la central hidroelèctrica de Cabdella i, amb elles, el començament d'una sèrie de canvis que transformarien l'organització de la vida econòmica i social de la vall en un període de temps molt curt. La causa per explotar el recurs aigua, primer a la Vall Fosca i més tard a moltes altres valls pirinenques, s'ha de buscar en la creixent demanda d'energia elèctrica a les àrees industrials catalanes, completament immerses en la Segona Revolució Industrial (finals del segle XIX – principis del segle XX).

Les obres de la que seria la primera central hidroelèctrica de Catalunya van tenir lloc entre el novembre de 1911 i el març de 1914. L'empresa encarregada de les operacions va ser la societat *Energía Eléctrica de Cataluña*, S.A, (EEC) creada el 1911, amb capital català i una part important de capital estranger, i fusionada el 1913 amb la *Barcelona Traction Light and Power*²⁴, coneguda popularment com la Canadenca. Tot el projecte va ser pensat i iniciat per Emili Riu i Periquet, influent empresari originari de Sort, el qual va ostentar els càrrecs de diputat, senador i subsecretari d'hisenda. La central, amb una potència de 26.000 kW i un salt de 836 metres, recorregut per dues

²⁴Empresa estrangera que feia les obres del pantà de Sant Antoni. Va comprar el 40% de les accions de la societat ECC. Aquestes operacions de fusió entre empreses dedicades a la hidroelèctrica eren habituals i es feien amb l'objectiu de reduir la competència (Boneta, 2003). Riegos y Fuerza del Ebro, S.A era filial d'aquesta empresa.

Presentació de l'àrea d'estudi. La Vall Fosca: el medi físic i el medi social

canonades d'aproximadament dos quilòmetres de llargària (Figura 13), esdevingué una de les més avançades tecnològicament a l'Estat Espanyol i a Europa (Boneta, 2003). Els estanys de la capçalera es connectaren de forma que tot el sistema es va transformar en un únic i gran embassament, regulat per l'estany Gento, connectat amb la central.



Figura 13: Central de Cabdella. Primera meitat del segle XX. Font: Museu de la Central de Cabdella.

Les repercussions de la construcció de la central no es deixaren notar per igual a tots els pobles de la vall, sent els més afectats, per la seva proximitat, els pobles de la vall de Cabdella. Una de les conseqüències més evident s'observa sobre el canvi en la dinàmica de la població²⁵, ja que tingué una arribada massiva de treballadors. És difícil determinar amb exactitud el nombre dels

²⁵La població es trobava en un etapa d'estabilització, tot i que amb certa tendència a la regressió (veure punt sobre població). Existia inclús certa emigració cap a Sudamèrica (masculina) i cap a França (famílies senceres) anterior o al voltant de 1910 (Boneta, 2003).

nouvinguts a la vall, car la majoria dels quals no s'arribaren a empadronar²⁶. Un cop finalitzades les obres la gran majoria dels treballadors van marxar, restant només aquells que procedien de comarques veïnes. Com a resultat del reagrupament familiar, el municipi de la Torre de Cabdella va veure doblada la seva població, que si al 1900 era de 447 persones, augmentà fins 952 al 1930. Diferent i molt menor va ser la repercussió sobre Mont-rós i la Pobleta, tot i que també van veure incrementada la seva població. Una altra conseqüència important va ser l'establiment d'infraestructures de comunicació amb la construcció, feta en només tres mesos per uns 3000 obrers, de la carretera que uniria la central de Cabdella amb la Pobla de Segur. Amb la nova carretera, però, la millora de les comunicacions va ser relativa, ja que només afavoria els pobles situats a prop del seu traçat, al costat de la ribera del riu. La resta, de fet la majoria, continuarien comunicats pels mateixos camins fins la dècada dels 1950 o inclús més tard. L'obtenció del permís per construir la central de Molinos (1917) va suposar una sèrie de concessions per part d'EEC, de la major part de les quals es beneficiava el poble de la Torre de Cabdella. Entre les concessions perpètuas a la totalitat dels municipis de la Torre de Cabdella i de Mont-rós es trobaven una quantitat determinada d'energia gratuïta, enllumenat públic gratuït, rebaixes en la tarifa d'excés de consum, exempció de pagar arrendament pels comptadors, etc.²⁷ A alguns pobles de l'antic municipi de la Pobleta de Bellvei, però, l'electricitat no va arribar fins fa pocs anys.

Pel que fa als sectors econòmics, entre 1911 i 1914 i per primera vegada a la vall, les activitats terciàries van ser les activitats predominants, davant l'aparició d'un ventall de serveis diferents, part dels quals restaria un cop finalitzades les obres per atendre una incipient demanda turística, igualment producte de la central²⁸. La posada en funcionament de la central va suposar l'aparició del sector secundari, tot i que ja existien algunes activitats de manufactura derivades del sector primari. Posteriorment es posarien també en funcionament les centrals de Molinos (1919) i de la Plana de Mont-rós (1940). En quant al sector primari, tot i que no va deixar d'ésser l'activitat principal dels habitants de la Vall Fosca, es va veure com alguns pagesos abandonaven parcial o totalment la seva activitat per treballar a les obres i posteriorment a la central, ocupacions molt millor remunerades. No és possible determinar quants fills de la vall van prendre part en la construcció de la central. Com a altres zones del Pirineu, explotades posteriorment, les obres

²⁶Les xifres ronden els 3000-4000 treballadors, procedents majoritàriament d'altres regions de l'estat, com ara Múrcia o Andalusia. Els tècnics, molt menys que els obrers, eren estrangers (suïssos, alemanys i italians), segons Boneta (2003).

²⁷La quantitat d'energia gratuïta era, fins a 1926 de 5 i 3 kWh⁻¹ mensuals durant l'estiu i l'hivern i, posteriorment, de 7 i 5 kWh⁻¹ per temporada. La tarifa d'excés, en principi de 0.60 pessetes kWh⁻¹ es rebaixaria fins 0.35 pessetes kWh⁻¹ (Boneta, 2003). La tarifa actual és de 0.21 pessetes kWh⁻¹ (0.0013 €), segons apunten els veïns de la vall.

²⁸Entre les poquíssimes iniciatives locals per obtenir un benefici de la central destaca l'establiment, en 1913 de l'empresa de transport La Primera del Flamisell, la qual cobriria el trajecte fins la Pobla de Segur. El propietari era Jaume Esport i Francès, de casa Jaume de La Torre de Cabdella, una de les cases fortes de la vall (la mateixa casa propietària de la totalitat de les pastures de la muntanya de Rus).

ocupaven una fracció petita de la població local, per la poca capacitat del sistema tradicional per dependre ma d'obra i també per la distància amb que es miraven aquestes activitats “forasteres” (Mateu *et al*, 1981). Tot i això, es troben evidències de la manca de ma d'obra per treballar en el camp, tal i com mostren reculls de premsa de l'època²⁹. Alguns pagesos van patir conseqüències directes a causa de l'expropiació de terrenys públics i privats (en total 69,98 ha). Tanmateix, tot i l'obertura física de la vall a l'exterior per la millora de les comunicacions i la major quantitat de capital circulant com a conseqüència de les expropiacions, la ramaderia i l'agricultura restaren igual, sense que es produís cap innovació o modernització fins la dècada dels 1960-70.

És indiscutible, per tant, el paper de la hidroelèctrica com a vehicle d'introducció a l'esfera del capitalisme del sistema que fins aquell moment regia a la Vall Fosca. La integració d'aquesta, però, es dona en qualitat de zona perifèrica, acomplint les condicions de la relació centre-perifèria contingudes a l'esquema de Wallerstein (1974): la Vall Fosca produeix articles o serveis – energia elèctrica en un primer moment, a la qual s'afegirà la demanda de lleure i paisatge més tard – que el sistema requereix per poder funcionar, però a un cost inferior al que es generaria si es produïssin al centre, ja que produir energia a les zones industrials a partir de fonts com el carbó hauria generat costos molt alts. Aquesta penetració del capital té com a conseqüència ulterior la completa dependència de les necessitats del centre: les forces *in situ* deixen de determinar la seva evolució econòmica (Arqué *et al*, 1981).

3.3. L'activitat econòmica a la vall a l'actualitat

La distribució de l'ocupació per sectors econòmics mostra el predomini de l'activitat terciària a la vall. L'any 2006 un 60.5% de la població treballava al sector serveis; un 15.8% al sector primari, un 15.5% a la indústria i un 8.2% a la construcció (IDESCAT, 2006). El percentatge d'ocupació al sector primari és significatiu si es compara amb la resta de la vegueria, un 8.7% l'any 2001. Segons dades d'IDESCAT (2009), només un 2.5% dels ocupats desenvolupaven la seva activitat al sector primari a Catalunya al 2001.

La contribució al sector secundari es deu en gran part a l'explotació hidroelèctrica de la que tot just hem parlat, dirigida per FECSA-ENDESA. A les centrals de Cabdella, Molinos i la Plana de Mont-rós s'afegiria l'any 1985 la central hidroelèctrica reversible d'Estany Gento-Sallente. Aquesta central transporta aigua des del pantà de Sallente, construït al 1981, fins a l'Estany Gento, 380 metres per sobre, utilitzant l'energia “sobrant” produïda a les nuclears a les hores de demanda

²⁹Recollit per Boneta (2003): “*Los agricultores se quejan de la falta de brazos para el trabajo del campo y culpan de ello a las obras que se realizan en la provincia*”. El Conquès, juliol de 1913.

mínima per després produir-ne en el camí invers durant les hores de màxim consum.

3.3.1. El sector primari

Les dades de l'últim cens agrari publicat, l'any 1999, recullen un total de 51 explotacions actives al municipi de la Torre de Cabdella, 43 d'elles amb ramaderia. A mode de comparació, es recullen a la Figura 14 el nombre d'explotacions i la SAU total censades l'any 1999 a la Torre de Cabdella i als municipis de les dues comarques immediatament properes: el Pallars Sobirà i l'Alta Ribagorça³⁰.

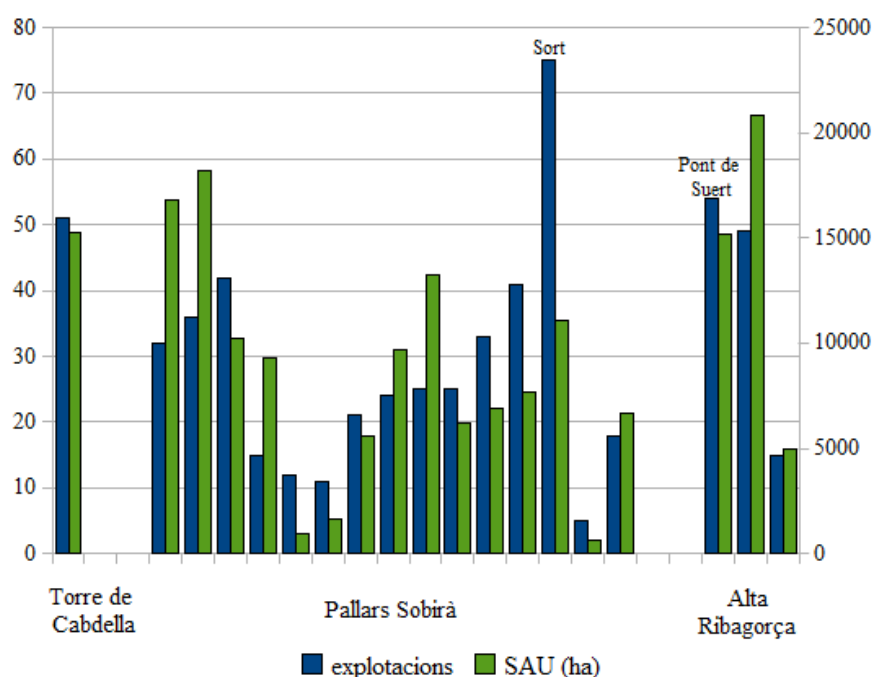


Figura 14: Nombre d'explotacions i SAU (ha), l'any 1999. Torre de Cabdella; municipis del Pallars Sobirà i de l'Alta Ribagorça. Font: Cens agrari, 1999 (IDESCAT, 2009)

S'ha de dir, però, que ha passat més d'una dècada des del darrer cens publicat i que, durant aquest temps, el nombre d'explotacions actives a la Vall Fosca no ha deixat de reduir-se: de les 43 explotacions amb ramaderia recollides pel cens agrari l'any 1999, només 33 continuaven al cens

³⁰Tal i com s'ha dit al punt 2.1. Geomorfologia, des d'un punt de vista fisiogràfic, la Vall Fosca és més propera a l'àmbit Sobirà, d'aquí la comparació. Donades les referències constants dels ramaders i ramaderes de la vall a l'Alta Ribagorça, també s'ha comparat amb aquesta darrera comarca.

publicat pel Departament d'Agricultura i Ramaderia el 2009 (DARP, 2009³¹). L'any 1982 eren 70 les explotacions amb ramaderia censades a la vall, nombre que va disminuir fins 65 explotacions al següent cens, el de l'any 1989. A banda de la reducció en el nombre d'explotacions, les dades del cens mostren una intensificació en l'activitat: mentre que al 1982 es comptabilitzaven 1782 unitats ramaderes, al 1999 en són 2956 (IDESCAT, 1999). Per tant, mentre que les explotacions amb ramaderia s'han reduït en un 40% (per aquest període 1982-99), les unitats ramaderes han variat en el mateix percentatge, però en signe contrari: el bestiar ha augmentat en un 40%³².

La majoria de les explotacions estan orientades a la cria del bestiar vaquí, sent menys les que també l'engreixen. Només dues explotacions tenen bestiar oví. Una bona part de les explotacions de la vall estan acollides al règim de producció ecològica, estratègia freqüent a les explotacions extensives de muntanya, donada la facilitat de conversió i la quantia dels ajuts rebuts. Tanmateix, les dificultats de la comercialització, sumades a les incerteses sobre la continuïtat dels ajuts i a altres factors, fan que alguns ramaders es mostren escèptics davant aquesta forma de producció. En parlarem amb més detall als capítols 3 i 4.

La raó de ser d'aquest punt ha estat intentar, amb una pinzellada, situar l'activitat primària de la vall, la ramaderia, en el context econòmic actual del municipi. De l'evolució històrica de l'activitat ramadera a la vall, la situació actual de les explotacions i les seves característiques, així com les perspectives de futur ens encarregarem en profunditat al Capítol 4. Prèviament haurem fet un repàs als sistemes ramaders extensius del Pirineu al Capítol 3.

3.3.2. L'empenta al sector turístic i de la construcció

La última dècada del segle XX va veure un canvi radical en l'orientació de les activitats de la vall, atorgant-se total preferència al desenvolupament d'activitats terciàries i urbanístiques. La iniciativa, nascuda al si de la pròpia autoritat municipal, va sorgir concretament l'any 1998. L'evolució dels esdeveniments ha estat molt ràpida des de llavors, sent molts els actors que han tingut i tenen alguna cosa a dir des del començament d'aquest nou procés de canvi en l'ús del territori. Tot i no trobar-se entre els objectius d'aquesta recerca el de realitzar una anàlisi exhaustiva dels elements que han marcat les etapes d'aquest projecte, es considera necessari aportar una visió general sobre el mateix, per no perdre el fil de la successió de les dinàmiques que es donen simultàniament a la

³¹ A partir de desembre de 2010 Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural.

³² Les Unitats Ramaderes s'obtenen aplicant un coeficient a cadascuna de les espècies i tipus per tal de presentar en una mateixa unitat d'equivalència les diferents espècies. Presentarem els coeficients corresponent a cada espècie més endavant, al Capítol 3, quan parlem de les orientacions ramaderes que predominen actualment al Pirineu (apartat 3. Els sistemes ramaders actuals a l'Alt Pirineu i Aran).

vall i dels seus impactes, potencials i reals, sobre l'esfera econòmica i social.

Dit això, descriurem els aspectes fonamentals del que es va anomenar “*projecte de desenvolupament integral*” per la Vall Fosca, fet públic l'any 2003. Aquest consistiria en l'establiment d'un complex turístic i residencial amb diferents actuacions a la vall: la construcció d'una estació d'esquí a la muntanya de Filià (Figura 16), la constitució d'una zona residencial i zona d'oci i serveis³³ al nucli d'Espui (Figura 18) i la delimitació d'un cap de golf als encontorns d'aquest nucli i situat al fons de vall. En total es programarien 7400 places residencials a Espui, de les quals un 65% es destinarien a ocupació hotelera i un 35% a apartaments.



Figura 15: Poble d'Espui (esquerra, al fons de vall) i muntanya de Filià (part superior dreta) fotografiats des del Serrat de la Mainera. Situació de les obres a les futures pistes d'esquí, juny de 2007

³³La zona lúdica esportiva preveu el golf, hípica, *spa*, tir amb arc, bicicleta de muntanya, bitlles, patinatge sobre gel, excursions amb guies, sala polivalent per a cine, ball, etc. Pel que fa als serveis, aquests consistirien en l'assistència sanitària, escola d'esquí i de golf, agència de viatges, llogar de material de neu i golf, patronat de turisme, zona *spa-wellness*, aparcament cobert i vigilat per a 1400 vehicles, oficina de promoció i venda, sala polivalent per a reunions, seminaris, congressos. “*Manifest per un desenvolupament econòmic i social dels Pirineus i contra la macro urbanització de la Vall Fosca*”. Mountain Wilderness Catalunya <http://www.mountainwildernesscatalunya.org/ManifesVallFosca.htm> (16/05/2011).

Normes subsidiàries. Serveis tècnics de l'Ajuntament de la Torre de Cabdella <http://www.vallfosca.net/torredecabdella/serveistecnicos.php> (16/05/2011).

“La primera estació d'esquí del Pallars Jussà”, a *Els conflictes mediambientals a Ponent*. Llibre d'Ipcena de David Colell Orrit (2009), 326-328.



Figura 16: Espui (des de Cabdella). Obres al fons de vall.
Octubre de 2007

L'estació d'esquí, amb un domini inicial de 1222 ha, ampliables a 3400 ha en una segona fase, tindria capacitat per 3500 esquiadors³⁴. Amb l'ampliació de l'estació cap a la muntanya de Llevata, seria possible connectar les pistes de Filià amb les de l'estació actual de Boí-Taüll. Una nova ampliació addicional, en aquesta ocasió cap a la Vall de Rus, hauria de donar lloc a un dels dominis esquiabls més grans de Catalunya (Figura 17). El projecte de connexió de les pistes d'esquí sorgí al 2004, quedant recollit al Pla director de les estacions de muntanya³⁵. El camp de golf, de 9 forats i ampliable a 18, s'ideà amb l'argument d'evitar la dependència respecte a la temporalitat de l'esquí i poder establir, així, un complex de muntanya “*obert 365 dies a l'any*”.

³⁴Anuari Territorial de Catalunya (2003) “Estació d'esquí i urbanització de la Vall Fosca” 154-155. Societat Catalana d'Ordenació del Territori (SCOT), Institut d'Estudis Catalans (IEC).

http://territori.scot.cat/cat/notices/estacio_d_esqui_i_urbanitzacio_a_la_vall_fosca_429.php (16/05/2011).

³⁵Departament de Territori i Sostenibilitat. <http://www20.gencat.cat/> (16/05/2011).



Figura 17: Projecte de neu a la Vall Fosca. Domini esquiable. Font: Anuari Territorial de Catalunya (2008)

El projecte es va mediatitzar arran de la creació d'una plataforma ciutadana, Vall Fosca Activa, per part d'un grup de veïns de la vall manifestats clarament en contra, la qual, a més, rebia el suport d'organitzacions ecologistes i excursionistes (Figura 19). A la denúncia del tipus de model escollit es sumava l'emplaçament de les futures pistes d'esquí a un del espais d'interès natural recollit al Pla d'Espais d'Interès Natural (PEIN) i possible candidat a formar part de la proposta catalana per a la xarxa europea d'hàbitats protegits, Natura 2000. Els recursos presentats al Tribunal Superior de Justícia de Catalunya en contra de la declaració favorable a la ubicació de les pistes per part del Departament de Medi Ambient i la denúncia a la Comissió Europea per obligar a incloure l'espai de Filià a la xarxa Natura 2000 no van fructificar. També van haver-hi manifestacions a favor, per part del consistori municipal i per part dels veïns de la vall, a més de mostres de suport explícites per part de la Diputació de Lleida. La Generalitat donà el vist-i-plau a la realització del projecte i aquest va tirar endavant.



Figura 18: Ascensió reivindicativa a Filià per protestar contra el model urbanístic generalitzat al Pirineu. Font: Federació d'Entitats Excursionistes Catalanes, FEEC (2004).

Des de que el projecte va ser concebut fins ara, la seva consecució ha anat passant per les mans de diferents promotors immobiliaris, empreses cada cop més grans i deslocalitzades: la primera empresa, Vallfosca Interllacs, va ser adquirida pel grup immobiliari Fadesa l'any 2005, el qual, a la mateixa vegada, va passar a formar part de Martinsa a partir de l'any 2006. Quan Fadesa va assumir l'execució del projecte anuncià la intenció d'inaugurar el camp de golf al 2006, la primera fase d'esquí la temporada 2007-2008 i el complex residencial cinc anys més tard.

El projecte, però, es va veure interromput quan Martinsa-Fadesa es declarà insolvent, obrint al juliol de 2008 un concurs de creditors³⁶. El camp de golf estava construït, però no inaugurat; l'estació d'esquí tenia un 60% de les obres executades; 99 habitatges es trobaven en fase construcció, corresponent a aquells iniciats per la primera promotora – Vallfosca Interllacs. Entre les possibilitats estudiades per l'ajuntament a curt termini es trobaven la possibilitat de presentar-se com a creditor de l'empresa per tal de fer front a les despeses derivades de les correccions ambientals a Filià o la negociació amb Martinsa-Fadesa per gestionar el camp de golf. Així mateix, s'especulà sobre la possibilitat que l'Institut Català de Finances (ICF), que havia acabat per assumir la gestió d'estacions deficitàries com Port Ainé o Espot Esquí, es posés al capdavant del projecte³⁷. En declaracions posteriors des de la Generalitat, es va descartar que aquesta es presentés com a

³⁶Diari La Mañana (15-07-2008): “La promotora de Vallfosca, sollicita la suspensió de pagos”

<http://www.lamanyana.es/web/html/lanoticia.html?id=83649&seccio=Comarcas&fecha=2008-07-5&sortida=03:00:00> (16/05/2011).

Diari El País (16-07-2008): “La suspensión de pagos de Martinsa deja en el aire la construcción de 2.410 casas” http://www.elpais.com/articulo/cataluna/suspension/pagos/Martinsa/deja/aire/construccion/2410/casas/elpepiespcat/20080716elpcat_13/Tes (16/05/2011).

³⁷Anuari Territorial de Catalunya (2008): “Estació d'esquí i plans urbanístics de la Vall Fosca (Pallars Jussà)” 102-104. Societat Catalana d'Ordenació del Territori, Institut d'Estudis Catalans.

http://territori.scot.cat/cat/notices/2008/12/estaciO_d_esqui_i_plans_urbanIstics_de_la_vall_fosca_pallars_jussA_068.php (16/05/2011).

part afectada al concurs de creditors de Martinsa-Fadesa pels terrenys afectats a la Vall Fosca. Tot i la reafirmació del consistori en la continuació del projecte i les previsions de l'empresa de concloure la primera fase de les pistes en quant es reactivessin els crèdits als promotors, possiblement al 2009-10, el projecte continua aturat i amb poques expectatives. De moment, però, sembla que l'ajuntament podria explotar el camp de golf durant el període d'una dècada³⁸. Segons les últimes notícies publicades a la premsa, Martinsa-Fadesa acabaria per superar el concurs de creditors, després d'aconseguir el suport del 73.69% dels creditors al pla per pagar el seu deute en deu anys, percentatge molt superior al 50% que fixa la Llei Concursal³⁹.

El cas del projecte Vallfosca Interllacs o Vallfosca Mountain Resort podria ser tractat com a exemple dels mecanismes d'apropiació del sòl com a mercaderia, en els quals les actuacions es guien per la cerca d'un guany especulatiu. En tot el procés es podrien identificar les següents etapes i actors:

- i) Els propietaris del sòl, normalment ramaders o agricultors que opten per vendre abans que utilitzar-ho per a les activitats agràries. El preu del sòl per a ús turístic o urbà és molt superior al de l'ús agrari representant una renda diferencial important per al propietari del sòl. El fet que el sector immobiliari generi plusvàlues tan ràpides fa que es percebi el sòl com a única font d'ingressos.
- ii) L'Ajuntament, interessat en aquesta promoció econòmica, vol garantir que no es farà només la promoció residencial, sinó també l'esportiva. Es demana així als promotors el dipòsit d'aval bancaris per valor de la construcció de les pistes més la taxa de descompte.
- iii) Els compradors del sòl en operacions urbanístiques com la de la Vall Fosca són "promotors" que disposen d'un capital important per invertir-hi. Les promocions d'aquest tipus combinen sovint la construcció de residències amb activitats de lleure com són les estacions d'esquí alpí, camps de golf, complexos hotelers, camps esportius, etc.

³⁸Diari Segre (30-10-2010): "La Torre de Capdella acabarà el camp de golf de Vallfosca i l'explotarà fins a 10 anys" <http://www.segre.com/arxiu-detall-de-la-noticia/article/la-torre-de-capdella-acabara-el-camp-de-golf-de-vallfosca-i-lexplotara-fins-a-10-anys/> (08/03/2011).

³⁹Diari Público (20-01-2011): "Martinsa sale de la quiebra dos años después" (no disponible on-line).

El pla de Martinsa-Fadesa per pagar el seu deute, 7200 milions d'euros, en un termini de fins 10 anys va ser aprovat el mes de març de 2011, superant-se així el concurs de creditors més gran esdevingut a l'Estat espanyol. El seu president, Fernando Martín, declarà que des de l'entrada en concurs s'havien generat ingressos per valor de 1395 milions d'euros. Diari La Vanguardia (12-03-2011): "Martinsa reclamará 1500 millones a los ex directivos de Fadesa" (no disponible on-line).

- iv) La mà d'obra contractada acostuma a ser, cada cop més, de procedència exterior, normalment immigrants estrangers. Les raons s'han de buscar en l'objectiu de reduir els salaris al màxim, junt a l'alt risc que implica la professió.
- v) Els venedors, com passa a la Vall Fosca, són els mateixos promotors, donant-se una integració vertical de l'activitat. Això explica que, en aquest cas, s'hagin donat ja tres operacions de compravenda entre promotors, no només per la complexitat del projecte, sinó per la voluntat de cobrar el més aviat possible “un benefici” resultat de la materialització de les rendes diferencials.
- vi) Els compradors de les residències són particulars que combinaran una inversió que mantingui el valor patrimonial amb les expectatives de rendes diferencials futures, alhora que es dediquen a les activitats de lleure.
- vii) El cas de l'estació d'esquí alpí requereix d'una dimensió gran i amb garantia de dies de neu per tal de fer-la rendible. A més a més, cal que l'empresa al càrrec sigui la mateixa empresa promotora del complex residencial: l'estació d'esquí és la raó de ser d'aquest però no és rendible per si mateixa, sinó que precisa dels guanys generats per la venda de residències.
- viii) Els empleats de les activitats turístiques i de l'estació d'esquí precisen d'un grau de coneixements específics, i inclús de formació, però majoritàriament són de poblacions alienes a l'indret on es desenvolupa tota l'operació.
- ix) Un escenari en què la Vall Fosca adopti un “monocultiu turístic”, consistent en l'explotació de l'esquí alpí més la promoció immobiliària, comporta almenys tres perills: (1) l'abandonament d'altres activitats lligades al territori, com ara la ramaderia, i la probable pèrdua de població autòctona; (2) l'impacte en el medi natural, patrimonial i social; (3) la situació de fragilitat davant períodes de crisi econòmica, com ha succeït des del 2008, que fa impossible per un període d'almenys 10-15 anys l'obtenció de cap renda diferencial del sòl i molt menys en la venda d'apartaments.

El resultat final d'aquesta confluència d'actors i circumstàncies és un enclavament econòmic deslligat en bona part de l'economia endògena de la vall, tant pel que fa a les activitats agràries com de serveis i turisme, i responsable d'un consum excessiu d'espai i de la desfiguració del paisatge anterior. Un projecte d'aquestes dimensions requereix inversions considerables, sent poc probable que es trobi dins les possibilitats de la població local. Això implica l'arribada d'empreses

que, com a molt, faran aliances amb les elits locals, donant-se una apropiació per part d'institucions externes (Vaccaro i Beltran, 2008). No es pot obviar, a més a més, que el gruix de beneficis de l'operació es desplaçarà fora de l'indret en què es realitza, és a dir, fora de la vall.

4. El paisatge de la Vall Fosca: punt de trobada entre natura i societat

Volem acabar aquest capítol referint-nos a un element que mostra, de forma fidedigna, quines han estat les conseqüències del model de societat sobre el territori: el paisatge. El paisatge és el producte de la interacció entre la natura i les formes d'apropriació d'aquesta per part de la societat i, com a tal, conforma una realitat territorial que evoluciona en el temps. Fruit d'aquesta interacció, el paisatge mostra estructures específiques i recognoscibles que reflecteixen de forma clara les relacions entre els elements que les componen i que tenen una significació natural, cultural i estètica (Antrop, 1997).

La Vall Fosca és un exemple ben representatiu de com les relacions entre natura i societat configuren un paisatge. L'observació de la seva evolució, en paral·lel amb l'observació dels canvis experimentats per la societat, ens permet identificar un element indiscutiblement protagonista: l'activitat ramadera. La Vall Fosca va assolir una especialització màxima en la ramaderia, base d'una complexa organització social, la qual deixaria un empremta pròpia en el paisatge de la societat "tradicional": un paisatge altament desforestat⁴⁰, identificat amb el pasturatge i el cultiu del cereal, ambdós destinats a mantenir una molt significativa cabana ramadera. En contra de l'ideal romàntic de convivència harmoniosa entre les societats preindustrials i la natura, el que es donava en realitat era una apropiació màxima dels recursos del territori, limitada només per les restriccions que el propi medi imposava.

El segle XX suposaria una època de grans canvis a la vall, iniciada amb l'impacte que comportarien les obres i posada en funcionament de la que seria la primera central hidroelèctrica de l'estat

⁴⁰La manca gairebé absoluta de coníferes a la vall era un dels elements més remarcables del seu paisatge forestal, tenint en compte que no es dona el cas d'una restricció en les condicions ambientals necessàries per al seu creixement, sinó ben al contrari. Suposadament, la coincidència del seu domini amb la de les zones favorables pel pasturatge explicaria l'absència de pi roig i pi negre. A la zona de la capçalera, per exemple, inclús és possible identificar, entre l'estany Gento (2140 m.) i l'embassament de Sallente (1760 m.), una clapa de pins que no semblen haver estat plantats. Un fet curiós, narrat pels veïns de la vall, és la possibilitat de localitzar als estanys de la capçalera, immensos troncs de pi conservats sota l'aigua: "A l'Estany Mar van sortir uns troncs enormes quan el van buidar" (veí de Capdella); "Als llacs a sobre de l'Estany Gento, en buidar-los, s'hi troben molts troncs d'arbres, amb una soca tan gran que ni amb tres persones es podria abraçar" (veí d'Astell); "A l'Estany de Filià també es veu un tronc de pi sota l'aigua, el qual potser fa 10 o 12 metres. Els padrins l'havien vist tota la vida. Dalt de l'Estany Gento hi ha una clapa de pins (...) durant les obres de la central, a l'estany Mar es van trobar un tronc de pi que taponava la sortida de l'aigua" (veí d'Espui). Això fa pensar en una presència de coníferes molt més nombrosa en altres temps, a aquell i a altres indrets de la vall.

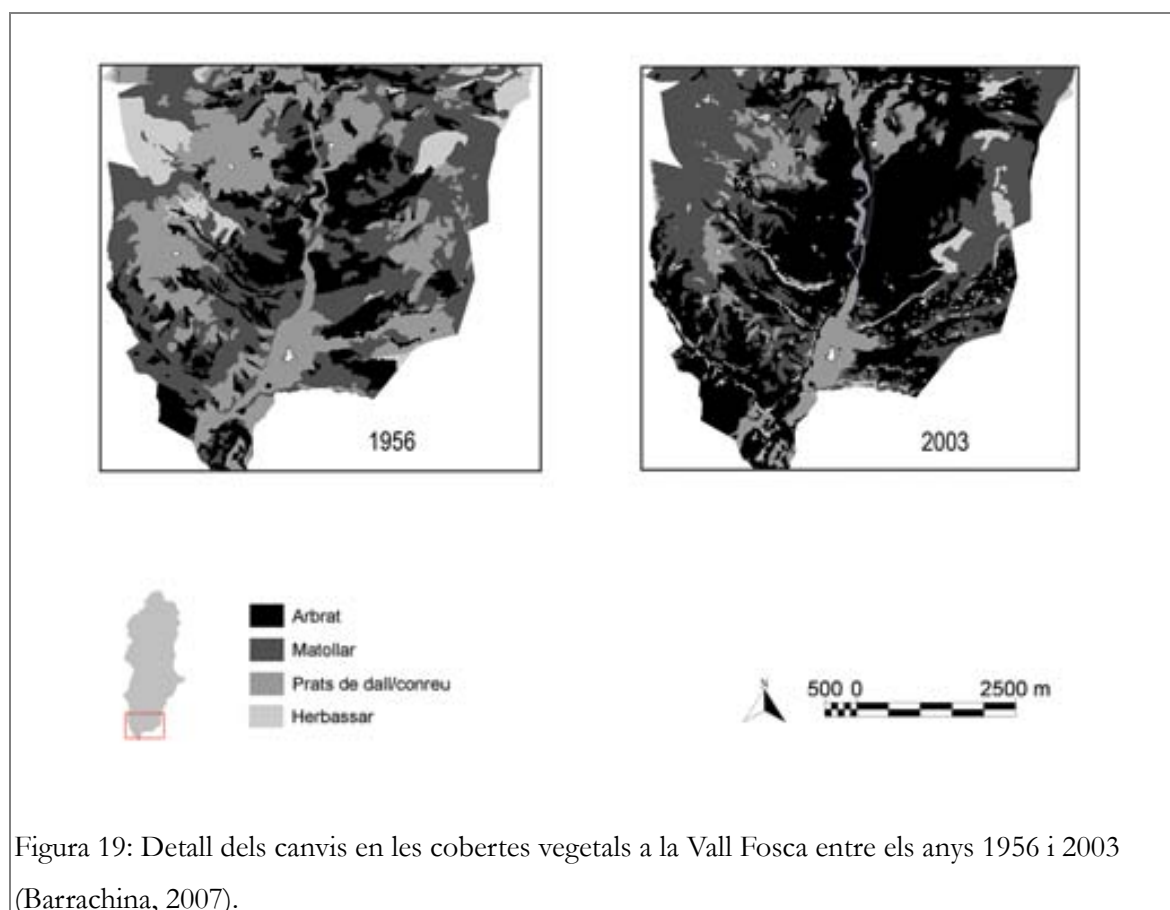
espanyol. A mitjans del segle, la regressió demogràfica i l'abandonament marquen la tònica de la vall, com a conseqüència de la substitució de l'ordre i organització tradicionals per les pautes que marca el sistema capitalista. El nombre d'explotacions disminueix, i, per tant, el nombre de persones dedicades a la ramaderia. Per a aquelles que queden, l'única forma d'assegurar-ne la continuïtat, almenys a curt termini, és a través de l'augment de la dimensió de les explotacions i la substitució progressiva de l'oví pel vaquí. Els últims conreus de cereal desapareixen vora els anys 1970-79, de forma que tota la superfície agrària que resta activa és destinada a prats.

La profunda regressió poblacional i l'abandó d'explotacions, va tenir la seva traducció més dramàtica sobre el paisatge de la vall en l'expansió generalitzada del bosc i del matollar per antigues zones de cultiu i pastura. A això es sumaren les importants campanyes de repoblació dutes a terme a la vall entre les dècades de 1940-70. Com a resultat, la superfície total ocupada pel bosc es va triplicar en poc més de 50 anys, passant de 1168 ha l'any 1956 a un total de 3645 ha comptabilitzades per a l'any 2003 (Figura 19). Mentrestant, la superfície de prats es reduïa fins a gairebé un 28% i els terrenys abans dedicats al cultiu del cereal i posteriorment a la producció de farratge eren guanyats pel matollar i el bosc en un 52% (Barrachina, 2007)⁴¹. S'ha de tenir present que aquestes variacions en la distribució i el pes relatiu dels diferents elements del paisatge, així com els canvis en les zones d'ecotó entre espais oberts i tancats, podria donar lloc a canvis en la distribució de certes espècies, en tant afecten a variables clau en l'ocurrència de diferents processos ecològics, tal i com en parlarem més endavant.

Un dels elements que caracteritza l'actual paisatge de la vall és, com hem vist, la presència de grans plantacions de coníferes que s'estenen pels vessants de la part alta. Tot i que una part d'elles es feren amb l'objectiu de reforçar zones inestables davant el risc d'avingudes i esclavissades, la manca d'aprofitament i de gestió i el fet que es donessin en indrets aprofitables per al pasturatge fa que es tingui una percepció negativa al respecte. La necessitat d'aprofitar la fusta va desaparèixer amb l'arribada de la central hidroelèctrica i les concessions respecte a l'ús de l'electricitat: la implantació del sistema elèctric i d'una tarifa de preus fixa van contribuir a que es deixés d'anar a buscar llenya. La diferència respecte a al situació anterior esdevingué abismal: *"no es feia llenya per foc i abans es barallaven"* (veí d'Espui). Segons relata un veí del poble de Cabdella, la ramaderia es va veure afectada *"a base dels pins que van plantar"*, ja que la plantació va passar a ocupar les zones baixes abans destinades a refugiar el bestiar a la tardor. La percepció que es té des de la ramaderia es pot

⁴¹Dades resultants de comparar, mitjançant un SIG, els usos del sòl els anys 1956 i 2003. El mapa d'usos del sòl de 1956 es va elaborar a partir de la fotointerpretació d'ortofotos generades sobre les fotografies aèries de l'anomenat "vol americà", captades al 1956/57. Per la seva banda, el mapa d'usos del sòl de 2003 es generà a partir de la fotointerpretació de les ortofotos del 2003 de l'Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC). Es pot consultar a l'Annex 1.

resumir a les següent frases “*tot són arbres; tot es fa malbé perquè l’obra s’ho menja tot*” o “*el bosc serà la perdició (...) ja no es pot passar pels camins, està tot ple d’esbarzers i de gavarneres*”. Una part força important dels habitants de la vall percep l’espai com desorganitzat; el matollar i el bosc “embruten” els prats.



Com podem veure amb aquest últim exemple, la dinàmica evolutiva del paisatge té, a més a més, una important component valorativa, molt lligada al canvi de funcionalitat que experimenten molts dels espais de la vall. La degradació de les estructures que formaven part del propi paisatge ramader – les construccions en pedra seca, els camins, etc., – i la pèrdua de les pràctiques, coneixements, i tradicions propis de la cultura pastoral, s’afegeixen a la llista de conseqüències percebudes com negatives dels processos de canvi viscuts per les àrees del Pirineu.



Capítol 3 Els sistemes ramaders de muntanya a l'Alt Pirineu i Aran. Evolució i panorama actual

Els temps han canviat, i la forma de fer ramaderia al Pirineu també. Tanmateix, i en el cas del Pirineu de forma més que significativa, “l’ara” no s’entén si no ens remetem a “l’abans”. Si no es fa una mirada al passat, encara que breu, donat el context en què ens trobem, perdem matisos i capacitat per interpretar la realitat que envolta als ramaders i ramaderes d’avui en dia. Tot i que de forma gairebé testimonial en moltes ocasions, la ramaderia del Pirineu mostra l’herència del passat en les seves pràctiques, les formes de relació amb l’entorn natural i social, la continuïtat d’antiquíssimes institucions i esdeveniments..., s’evoca el record del món en què van viure els padrins i padrines de forma constant, i en cap cas casual.

És per això que comencem aquest capítol fent un breu recorregut pels principals elements que van caracteritzar la ramaderia pirinenca en el passat i que, considerem, expliquen o, com a mínim, ajuden a entendre certes peculiaritats dels sistemes actuals. A continuació, examinem quina ha estat la dinàmica recent experimentada per la ramaderia, les forces del canvi i les transformacions més importants que han desembocat en la situació que viu l’activitat en aquest moment precís. Per últim, fem una descripció dels sistemes d’exploració més freqüents, fixant-nos en el context concret de l’Alt Pirineu i Aran.

1. La ramaderia del Pirineu: una història que dura segles

La de la ramaderia pirinenca és una història mil·lenària (Violant i Simorra, 2001; Ros i Fontana, 2001⁴², Gassiot i Zamora, 2006; Gassiot *et al.*, 2008). Tal i com ho expressà Solé i Sabarís (1951), *la muntanya és sempre un país de vocació ramadera*⁴³. L'especialització ramadera de la muntanya pirinenca s'explica atenent als condicionants imposats pel medi. Aquest, tot i suposar un impediment de primer ordre al desenvolupament de l'agricultura, ofereix com a contrapartida importants produccions herbàcies que la ramaderia aprofita. Va ser a partir de l'aprofitament integral d'aquest recurs que la ramaderia, principalment ovina i transhumant i amb menor presència de bestiar de peu rodó i cabrum, esdevingué l'element central de l'economia pirinenca, complementada amb l'agricultura de subsistència (que no autosuficient), l'explotació del bosc dirigida a l'obtenció de fusta i minerals, el transport i el comerç o la manipulació de recursos naturals desenvolupant iniciatives industrials entorn al carbó, ferro, fusta o llana (Mendizábal *et al.*, 2003; Collantes, 2004). I no només això, la ramaderia constituí el punt central al voltant del qual es definiria una complexa estructura social i del que se'n derivaria un ric patrimoni cultural (Pallaruelo, 1988; Violant i Simorra, 2001).

Lluny de la imatge de marginalitat que ha tingut la muntanya al segle XX, projectada freqüentment cap al passat⁴⁴, la del Pirineu era una economia oberta i de gran vitalitat, que feia front a la incertesa i els riscos mitjançant el desenvolupament de complexos mecanismes institucionals, com per exemple la gestió comunal dels recursos; l'autorregulació política (amb un alt grau d'autonomia local⁴⁵); l'organització singular de la casa i la família i la transmissió de béns a través d'un règim

⁴²Amb l'edició de l'obra exhaustiva sobre la cultura pastoral que l'etnògraf Violant i Simorra va realitzar al Pirineu, Ros i Fontana reivindica el caràcter mil·lenari de la ramaderia a la serralada, tal i com ho demostren, a més a més, els resultats de les recerques arqueològiques desenvolupades a la Cerdanya, entre altres llocs. Tal i com ho expressa l'autor, "*la complexa cultura pastoral que Violant ens va voler fer arribar, [...] no són fruit d'una activitat de subsistència i autàrquica, com sovint s'ha volgut mostrar, sinó de milers d'anys de primàcia econòmica i social de la ramaderia al Pirineu*" (Ros i Fontana, 2001:378).

⁴³La importància de la producció ramadera en la serralada queda reflectida en el lèxic dels muntanyencs del Pirineu, on *montanya* a Catalunya i *puerto* a Aragó són sinònims de prats de pastura. En èuscar, per la seva banda, al bestiar se'l denomina *abere*, del llatí *habere*, equivalent a "tenir" o "patrimoni de la casa" (Solé i Sabarís, 2004).

⁴⁴Tal i com ho deixa palès José Ramón Moreno a la seva crítica dirigida a la manca de preocupació de les ciències socials (tret de la geografia o l'etnografia) envers les realitats a la muntanya i la seva poca sensibilitat i rigor en abordar l'estudi dels sistemes muntanyosos "[...] *Vistas desde las ciudades y desde los grandes pueblos agrarios o industriales, las zonas altas parecían un entorno marginal en continua decadencia y destinado a una despoblación definitiva e irreversible. En esta perspectiva, la montaña carecía de interés en sí misma, y sólo era capaz de llamar la atención por dos de sus atributos: a los ojos de los nostálgicos de una sociedad tradicional poco menos que incorrupta, se había convertido en algo parecido a una "reserva etnográfica" y seguía siendo, sin duda, una formidable reserva natural*" (Moreno, 2002: 46).

⁴⁵Que no autarquia, sobretot a nivell econòmic. Totes les dedicacions econòmiques tenen una vessant mercantil fora de dubtes, i per tant són dependents de la situació del mercat. L'aïllament amb què s'ha identificat amb freqüència la muntanya, junt a l'austeritat i frugalitat, són prejudicis romàntics d'aquella suposada "cultura remotíssima" (Moreno, 2002). Pel que fa al sistema polític, les comunitats de muntanya gaudien d'una organització pròpia, lliure i autònoma, sota una intervenció limitada del poder senyorial, el qual era controlat, a més a més, per les institucions comunals (Bringué, 2003).

d'hereu únic; la pluriactivitat i les diferents estratègies de relació amb el mercat. Tot i haver-hi diferències en funció de les dotacions ambientals, els equilibris socials o les institucions polítiques, els sistemes de muntanya tenien en comú la necessitat d'estar integrats en el mercat i de mantenir contactes amb altres àrees (Ros i Fontana, 2001; Moreno, 2002).

1.1. La importància de la transhumància en l'articulació de les economies i les societats pirinenques

El desenvolupament de l'activitat ramadera al Pirineu s'explica, tal i com ja hem mencionat, tenint en compte la gran disponibilitat de recursos en forma de pastura. No obstant, aquesta abundància de pastures era només estacional. La baixa productivitat de l'agricultura⁴⁶ no permetia el manteniment del bestiar a l'hivern a base de cereal, pinso, farratge, etc., i la importació d'aquests productes des d'altres zones no era tampoc una opció gaire viable, tenint en compte el seu alt cost d'oportunitat. No quedava una altra possibilitat que traslladar als ramats a les terres de la plana.

La transhumància practicada era de tipus descendent o inversa (Berezowski, 1971). Després d'aprofitar els recursos propis durant la breu durada del període estival, els ramats es desplaçaven, recorrent centenars de quilòmetres per les *cabaneres* o *carrerades*⁴⁷, cap a les terres de la plana. Aquestes rebien els fems del bestiar, assegurant-se així el reciclatge de nutrients. El principal tipus de bestiar fou l'oví o bestiar *xic*, ben adaptat als desplaçaments i que es beneficiaria, a més a més, de la importància de la llana com a producte comercial. El bestiar *estant* (estabulat o estable) constituïa la part de la cabana ramadera no transhumant, dedicada a l'autoabastiment i a l'ajuda en les feines del camp. A més del bestiar boví, que guanyaria importància un cop es desencadenà la crisi de la transhumància⁴⁸, era especialment important l'anomenat bestiar de *peu rodó* (cavalls, eugues, mules, matxos, ases i someres), per la seva utilitat en les tasques agrícoles i de transport. La seva contribució a l'economia pirinenca va ser més que remarcable, fonamentada en la cria i recria de matxos francesos principalment. Tal i com expliquen Poujade (1999) i Mendizábal *et al.*, (2003),

⁴⁶La superfície cultivada a les primeres dècades del segle XX, estimada per a algunes valls del Pirineu aragonès, suposava un 28% del territori situat per sota dels 1600 m (Lasanta, 2002).

⁴⁷Al Pirineu central, un dels camins ramaders més importants era el del Segre, que recollia les carrerades que baixaven de la Solana d'Andorra, vall de la Vansa, Cerdanya i Urgellet per una banda, i des de la Ribagorça, Pla de Beret, Vall d'Àneu, Ribera de Cardós, Vall Ferrera i vall del Flamisell per una altra. La destinació final eren les pastures de l'Urgell, Segrià i Noguera. Tanmateix, amb la progressiva extensió dels regadius al segle XX, els ramats de la Cerdanya van començar a anar cap a l'Empordà i el Rosselló i els de la Vall d'Àneu i Ribagorça s'afegirien als de Sobrarbe per dirigir-se al baix Cinca (Llitera i Monegros), segons Solé i Sabarís (1951).

⁴⁸De fet, el bestiar boví es feia servir tradicionalment com a força de treball i per a l'autoconsum de llet. La seva transformació en producte de carn i llet, amb una finalitat comercial, és relativament recent, en tant que implicava disposar de capital suficient per a l'estabulació i alimentació hivernal, així com una xarxa de transport ràpida per a què la llet, explotada diàriament, pogués ser comercialitzada i consumida (Mendizábal *et al.*, 2003).

la comercialització de bestiar mular a la resta de Catalunya i de la península (i inclús al continent americà), de forma legal o de contraban, fou una de les activitats fonamentals que posaria en contacte els Pirineus amb la resta de territoris circumdants.

La lògica de la transhumància, basada en l'aprofitament de pastures amb cicles vegetatius complementaris, era, en primera instància, ecològica. A més de la forma com la transhumància condicionà la configuració del paisatge agrari, la seva importància sobre les formes d'organització social va ser cabdal, quedant adaptades aquestes als moviments i necessitats dels ramats. La transhumància determinava les oportunitats de feina per a la mà d'obra; oferia ocasions de negoci per als propietaris del bestiar, capitalitzant les explotacions; forçava la distribució de la terra, obligant a reservar zones de pastura tant a la muntanya com a la plana; requeria de molta mà d'obra, oferint oportunitats de feina, tot i exigint el desplaçament d'una part de la població durant una part important de l'any. En aquest sentit, la contribució de la transhumància a l'equilibri energètic entre població i recursos era fonamental, ja que alleujava la pressió sobre els recursos locals per part de la població que es desplaçava durant un període de temps (Moreno, 2002). Amb la rendibilització de les pastures de muntanya, que només podien entrar al sistema productiu a través de l'explotació ramadera, es pogué destinar l'espai agrícola a l'alimentació humana, sense que hi hagués competència en l'ús del territori entre habitants i bestiar (García-Ruiz i Lasanta, 1993). Les valls es dividien en tres parts ben delimitades en funció del cicle transhumant i la seva relació amb el cicle agrícola. En primer lloc la *muntanya*, part més alta on es trobaven els *prats de dent*, es a dir, les pastures. A continuació els *baixants* o part intermèdia, on es localitzaven els prats de dall, aprofitats pel bestiar a la primavera i la tardor, i fins on arribaven també els conreus. I finalment la part més baixa, exclusivament conreada, on també podia entrar el bestiar, un cop recollits els farratges (Gil, 2000).

També es trobaven relacionades amb el cicle transhumant les fires, celebrades a la primavera (quan el ramat puja a la muntanya) i a la tardor (un cop engreixat el ramat que hi ha passat l'estiu). Les fires de bestiar representaven dates assenyalades a la vida del país ja que, a més de tenir-hi lloc la compra i venda de bestiar, s'hi tractaven altres assumptes importants com ara el lloguer de la mà d'obra o el pagament del *conlloc*⁴⁹ del bestiar a l'arrendador o la junta del comunal. Eren, per tant, punts importants de trobada a on es feien tot tipus de negocis, incloent-hi els anomenats "tractes de matrimoni" i, amb ells, el reforçament de la posició de les "cases" (Violant i Simorra, 2001)⁵⁰.

⁴⁹"Contracte entre un ramader i un propietari de pasturatge pel qual aquest cedeix al primer el dret de pasturar el bestiar dins la seva terra durant el termini estipulat". Segona edició del Diccionari de la llengua catalana, Institut d'Estudis Catalans (2007).

⁵⁰Tal i com explica Bourdieu al seu treball etnogràfic sobre les estratègies maritals a la societat bearnesa, en relació a la crisi de reproducció de la societat camperola, el matrimoni (d'antany) s'organitzava en base a regles molt estrictes en base a tres motius principals: perquè comprometia el futur de l'explotació familiar; perquè suposava una transacció econòmica de la

Però no només eren importants les fires lligades a l'oví; aquelles dedicades al bestiar de peu rodó constituïen també dates ben assenyalades. Entre elles la de Salàs de Pallars (Pallars Jussà), una de les més concorregudes dels Pirineus catalans al llarg dels seus sis-cents anys d'història, celebrada fins l'any 1974 (Serra, 2008).

1.2. Les bases institucionals: la gestió col·lectiva dels recursos i el control de les cases

1.2.1. L'explotació comunal

Els drets de propietat són importants perquè es relacionen amb les formes d'organització econòmica i social, i també amb les formes de relació amb el medi (Beltran, 2003). A la muntanya pirinenca existia un règim característic, presidit per l'explotació comunal dels recursos i per la generalització de la propietat privada. L'explotació de les pastures de muntanya es feia d'acord amb un règim de propietat comunal, amb l'objectiu de garantir l'accés igualitari als recursos (almenys teòricament), i d'obtenir riquesa, d'apropiació comuna, a partir dels arrendaments de les muntanyes (Bringué, 2003). Els comunals acomplien, de fet, una doble funcionalitat social: per una banda permetien la subsistència dels grups més pobres, a la vegada que oferien possibilitats d'acumulació per a aquells que gaudien d'una millor posició econòmica (Iriarte, 2002). Cap al segle XIV, segons explica Solé i Sabarís (1951), les comunitats ja gaudien de la plenitud dels seus drets sobre els béns comunals. La indivisió de les terres comunals contribuïen a afirmar el sentit corporatiu de la vall, la qual, a més d'una unitat econòmica natural, esdevingué una entitat jurídica i administrativa, assolint sovint personalitat jurídica. Els comunals s'administraven a partir de la creació d'una assemblea o junta, entre les funcions de la qual es comptaven la delimitació de les pastures, el repartiment del bestiar, la comunicació de l'inici i final de la temporada de pasturatge, la conservacions de camins, el nomenament de vigilants i metges, etc. Les pastures eren aprofitades per tots els veïns de la comunitat, gratuïtament o mitjançant el pagament d'un petit impost o *bancada*. La reglamentació sobre els drets de pastura tenia l'objectiu de limitar la concurrència de bestiar forà, prohibint-ne l'entrada o cobrant una alta taxa, i el de garantir l'ordre entre els usufructuaris.

Junt a la importància i extensió de les terres comunals, un altre tret característic del Pirineu era la gran quantitat de petits propietaris, de forma totalment oposada a com s'organitzaven les terres de

màxima importància; perquè contribuïa a reafirmar la jerarquia social i la posició de la família dins d'aquesta jerarquia (Bourdieu, 2002).

la plana, on hi havia molts jornalers i molt pocs propietaris. S'ha de remarcar, però, que el fet que la propietat privada fos un element comú, no vol dir pas que la muntanya pirinenca fos igualitària⁵¹. Això passa per sobrevalorar la propietat de la terra en un entorn en el qual la propietat mateixa és secundària: la idea d'usos i drets sobre el territori és molt més àmplia que la de propietat. Els poderosos no estaven excessivament interessats en l'acumulació de terres, centrant les seves estratègies d'acumulació en la ramaderia, el comerç o la indústria (Gil, 2000; Moreno, 2002; Beltran, 2003). La generalització de petites i mitjanes explotacions al Pirineu s'explica per baixa rendibilitat de l'agricultura, subjecta als efectes del clima, la presència de sòls molt prims, les fortes pendents, etc. Aquesta requeria d'una molt forta inversió en treball, que només podia cobrir-se amb mà d'obra familiar tenint en compte la seva gratuïtat (contractar mà d'obra resultaria antieconòmic) i el seu baix cost d'oportunitat. Només amb l'explotació familiar es podien mantenir unes produccions molt minses, però fonamentals per a la subsistència (Moreno, 2002). Els camps, ubicats principalment a les solanes, produïen ordi, civada, blat i sègol, podent arribar el conreu d'aquest últim a cotes al voltant dels 1800 i 2000 metres d'alçada (Fillat, 2003). En períodes de creixement de la població es recorria a tècniques d'expansió agrària com ara l'artigueig (arrabassada amb foc), l'aterrament de vessants, etc., invertint-se grans esforços a canvi de rendiments molt baixos.

1.2.2. L'organització singular de la casa i la família

Per últim, cal destacar el paper de la "casa" pirinenca com a primera instància d'organització humana, a la qual quedaven subordinats els interessos de l'individu com a tal. D'acord a una definició etnològica, la "casa" és una persona moral, posseïdora d'uns dominis que es componen a la vegada de béns materials i béns immaterials, i que es perpetua per la transmissió del seu nom, la seva fortuna i dels seus títols en línia real o fictícia, tinguda per legítima amb l'única condició que tal continuïtat pugui ser expressada en el llenguatge del parentesc o de l'aliança (Levi-Strauss, 1992). La casa constituïa així el nucli econòmic de gestió, producció, distribució i consum, la base de la reproducció social i la referència identitària (Esteve, 1971; Pujadas i Comas, 1975; Gorría, 1987; Gil, 2000; Moreno, 2002).

La família es configurava com una institució de cooperació, necessària per mitigar l'elevat risc d'una economia molt lligada a les incerteses del medi, i també de conflicte, en tant que mantenia una estructura patriarcal, jeràrquica i autoritària. Les estratègies seguides per la família muntanyesa

⁵¹ Les diferències existents entre les cases es veien reforçades amb un accés desigual als recursos col·lectius en funció de la riquesa prèvia. Les cases més velles i fortes es trobaven, alhora, connectades als òrgans polítics i per tant a la presa de decisions (Gil, 2000).

no eren sinó el resultat de la seva adaptació a les condicions ecològiques de la muntanya: les migracions temporals (migracions oreneta); l'expulsió de la població masculina en algunes etapes; l'elevat grau d'endogàmia; l'alta edat d'accés al matrimoni i celibat femení, i en conseqüència baixes taxes de fecunditat. Totes aquestes estratègies es relacionen amb la reducció de la pressió demogràfica sobre el territori (Lasanta, 2002; Moreno, 2002; Ferrer, 2006).

La reproducció i perpetuació de la casa en el temps s'aconseguia mitjançant l'anomenat "règim d'hereu únic", gràcies al qual s'evitava la divisió de la propietat i, per tant, la conservació del patrimoni familiar en el transcurs de les generacions (Costa, [1902] 1981). La indivisibilitat de la propietat resultava una qüestió essencial en un medi on les possessions eren poc extenses i la terra presenta un rendiment limitat. La primera funció del matrimoni consistia, de fet, en assegurar la continuïtat del llinatge sense comprometre la integritat del patrimoni (Bourdieu, 2002)⁵². S'havia d'evitar, a més a més, la fusió de cases i conseqüent desaparició d'una d'elles, situació que es donaria a partir del matrimoni d'un hereu i una pubilla. Aquesta desaparició afectava de fet a tota la comunitat, en tant que introduïa un desequilibri en la gestió col·lectiva dels béns (Cavaillès, 1931).

2. La crisi de les economies ramaderes: procés de transformació al Pirineu

La crisi de les societats pirinenques, la seva marginalització, només pot entendre's en el marc de les transformacions econòmiques viscudes a l'Europa occidental del segle XIX, amb la industrialització com a protagonista indiscutible del procés de desenvolupament capitalista. El creixement industrial i comercial va generar l'expansió d'importants nuclis d'activitat, com ara Barcelona, els quals centralitzaven tota una sèrie de xarxes comercials que cobrien el territori i el connectaven amb l'exterior (Pujol, 2006). De la producció agrària de circuit comarcal es passava així a la comercialització a escala de país i posterior internalització, en bona mesura gràcies a la millora en els sistemes de transport i comunicació. El món agrari entrà en un procés de creixent mercantilització: l'especialització productiva i una entrada més activa en el mercat, en un context de densitats de població encara relativament altes a les àrees rurals, es considerava una via més adequada per augmentar els ingressos que no pas aquelles formes de gestió més orientades a

⁵²Tal i com explica Bourdieu (2002), el llinatge constitueix, per sobre de tot, una sèrie de drets sobre el patrimoni, i el matrimoni representa una de les amenaces més factibles sobre la continuïtat de l'ordre que regula aquests drets. És per això que el matrimoni es planteja en forma de transacció entre dos famílies, regida per normes rigoroses i difícils de transgredir. El sistema d'herències es regulava a nivell jurídic a partir de dos instruments: els capítols matrimonials i els testaments (Ferrer, 1998).

l'autoabastiment. L'expansió de la demanda va ser clau en aquest procés de mercantilització, demanda que provenia no només del món urbà consolidat, sinó també de la pròpia societat rural ja que, en tant que especialitzada en la producció comercial, va haver de comprar productes agraris dels quals abans s'autoabastia (Garrabou *et al.*, 2006). A més d'augmentar-se la proporció de la producció que circulava a través del mercat, i reduir-se les pràctiques dirigides a l'autoconsum, el mercat esdevingué el mecanisme per adquirir els principals factors de producció, entre ells el treball. La generació d'ingressos metàl·lics es convertí per tant en una necessitat.

2.1. Els impediments a la transhumància

Tornant a l'àmbit concret del Pirineu, la crisi de la transhumància va suposar un impacte d'enorme magnitud, donada la importància d'aquesta activitat en la vida econòmica i l'organització social dels pirinencs. La ramaderia transhumant es va haver d'enfrontar a un nombre creixent de traves i impediments, conseqüència directa de la privatització i arrabassament de terres a la plana i els intents d'apropiació dels comunals per part de l'Administració. La reforma agrària liberal suposaria la desaparició dels drets i privilegis dels ramaders, així com l'inici d'un procés de privatització intens de terres que fins a aquell moment havien estat propietat dels pobles, de l'Estat o d'altres institucions. Al mateix temps, la intensificació de l'agricultura va impulsar noves arrabassades sobre les zones de pastura. L'extensió del regadiu, la desaparició d'erms i guarets i la plantació d'arbres fruiters va anar fragmentant les pastures de les zones d'hivernada, dificultant per tant el maneig dels ramats. I, no menys important, amb l'extensió dels regadius els ramats perden una de les seves funcions principals: l'aportació de fems al cultiu tradicional del cereal. Tot plegat va desembocar en una contracció important de les terres d'hivernada necessàries per alimentar als ramats transhumants, augmentant-se de forma desorbitada els preus a pagar per l'arrendament de terres. Algunes cases grans del Pirineu van decidir comprar parcel·les a la plana per no haver de pagar pels arrendaments, però aquesta era una solució que no es trobava a l'abast de tothom. S'ha d'afegir, a més a més, la pèrdua d'importància de la llana, arran del desenvolupament de la indústria tèxtil de cotó i dels avantatges de produir llana a altres llocs del món, com a conseqüència de la progressiva articulació dels mercats internacionals (Pinilla, 1995; Ros i Fontana, 2001; Lasanta, 2002; Estrada *et al.*, 2007).

2.2. La desarticulació de l'explotació comunal

Un element molt important a tenir en compte va ser el de les transformacions en l'accés al drets de

propietat, bàsicament sobre els comunals, d'importància cabdal per la ramaderia. Seguint els postulats del liberalisme econòmic, els quals suposaven que només la propietat privada podia ser garantia del millor ús dels recursos, es va produir una ofensiva privatitzadora que quedà institucionalitzada amb la *Ley de Desamortización* de 1855 (Iriarte, 2002). A partir de la segona meitat del segle XIX s'inicià, així, la desarticulació del comunal, amb repercussions considerables sobre les comunitats de veïns i sobre les formes *tradicionals* de relacionar-se amb el medi (Ortega, 2002). L'Estat va crear tota una sèrie de mesures per establir un control tècnic sobre les muntanyes que s'anaven configurant com a ens públics. Amb la *Ley de Montes* de 1863 s'estableixen els plans provisionals d'aprofitament, amb l'objectiu de conservar la riquesa forestal i augmentar la producció. S'intentaven així controlar i fiscalitzar els usos gratuïts realitzats pels veïns, argumentant que aquests contribuïen al deteriorament de la muntanya. L'esperit de les actuacions era totalment mercantilista, potenciant-se les subhastes públiques, és a dir, l'aprofitament forestal i de pastures quedava en mans del millor postor. Amb la introducció dels plans d'ordenació es beneficia clarament la iniciativa privada i a l'empresari: es planifica a llarg termini per facilitar la labor dels particulars i assegurar-ne l'explotació (Iriarte, 2002).

Fins la guerra civil, però, es donà una confluència de factors que permeteren el desenvolupament d'estratègies de resistència destinades a salvaguardar els usos tradicionals, recolzades no poques vegades pels propis ajuntaments, els quals es negaven a col·laborar amb l'administració forestal. Aquesta resistència a la privatització és fàcil d'entendre, donada la naturalesa de l'ús dels comunals. Es creà així un consens social respecte a la seva conservació, gràcies al qual seria possible fins un cert punt, dins d'un context de crisi de la transhumància i de reestructuració de la ramaderia, el sosteniment de les economies locals. Les fórmules més efectives foren l'ús dels expedients d'excepció i les compres col·lectives de terra. Els primers permetien elevar uns expedients en defensa de la continuïtat de les muntanyes, deixant les pastures en mans dels pobles. Aquests recursos prosperaren gràcies al recolzament que obtenien per part de les oligarquies locals i les administracions provincials. Pel que fa a les adquisicions col·lectives, eren els propis veïns els que, mitjançant la privatització, n'asseguraven l'aprofitament col·lectiu. Els veïns passaven a ser copropietaris d'una societat creada al respecte, d'estatuts pràcticament iguals a les ordenances que havien regulat l'ús dels comunals abans de la seva privatització. Altres dels elements que expliquen la major pervivència de les superfícies comunals al Pirineu són l'aparició del concepte d'Utilitat Pública (1896), que amplià les possibilitats de restar sota tutela pública⁵³, i la baixa demanda privatitzadora existent a les comarques del Pirineu, ja que l'inici del procés de despoblament, la

⁵³La gestió de les muntanyes que no estaven sent privatitzades caigué llavors en mans dels ajuntaments, donant-se un canvi en la importància en la relació de forces institucionals a favor de la municipalització. A partir d'ara els ajuntaments serien les institucions titulars dels comunals, les quals no tenien per què representar els interessos dels seus usuaris.

crisi de la ramaderia, etc., les convertia en objectius poc atractius per a la iniciativa privada (Iriarte, 2002).

No obstant, aquest panorama canvia després de la guerra civil: per una banda, les societats pirinenques es troben en una fase avançada de desestructuració com a conseqüència de l'emigració dels seus habitants i, per altra banda, hi ha hagut una recomposició dels poders locals en el marc d'un sistema polític autoritari. Per tant, la capacitat de consens i de resistència es veuen totalment minvades, afavorint tot el procés d'apropiació per part de l'Estat. L'any 1939 es crea el *Patrimonio Forestal del Estado*, amb l'objectiu de fomentar la producció nacional de fusta i protegir les capçaleres de les conques hidrogràfiques mitjançant les repoblacions, satisfent d'aquesta forma interessos del tot aliens a les zones on es feia l'explotació. El nombre de muntanyes ordenades augmentà, sempre sota criteris productivistes orientats a l'extracció de fusta, deixant qualsevol altre ús alternatiu de banda i acabant amb l'aprofitament integral de la muntanya. Les repoblacions es feren moltes vegades a partir de la creació de consorcis, és a dir, a partir d'acords de col·laboració amb ajuntaments o particulars per poder repoblar sense haver de comprar els terrenys, repartint després els beneficis generats per l'explotació posterior a la repoblació. L'extracció de fusta al Pirineu començà a créixer de forma important a partir dels anys 1950, tenint en realitat efectes molt escassos sobre el desenvolupament econòmic de les zones on s'explotava. La posterior obertura econòmica, als anys 1960-70 incrementaria les importacions de fusta, lligant-se les repoblacions majoritàriament a la protecció de capçaleres dels embassaments que proveïen d'electricitat, o bé permetien l'augment del regadiu, a les zones on es donava un major creixement econòmic (Iriarte, 2002).

Val a dir que les repoblacions forestals, sense constituir *per se* l'origen de la crisi de la ramaderia pirinenca, tal i com hem vist, foren un element d'importància cabdal en la desarticulació del pasturatge *tradicional* i contribuïren a reforçar la crisi i l'emigració, en tant que disminuïen els aprofitaments alternatius i integrals de la muntanya que fins a aquell moment havien permès la supervivència de les economies camperoles pirinenques (Chauvelier, 1987; Iriarte, 2002; Lasanta, 2002)⁵⁴.

⁵⁴Sobre la qüestió de les repoblacions ja havíem parlat prèviament, tot i que de forma un tant somera, en referència al paisatge vegetal de la Vall Fosca (punt 2.3.2 del segon capítol, "Les grans repoblacions"). Donat l'impacte negatiu que els ramaders atribueixen a les repoblacions, en tornarem a parlar (veure el punt corresponent al quart capítol, 2.4.1. "Dos fets especialment negatius per a la ramaderia de la vall: la crisi del bestiar de peu rodó i les repoblacions forestals").

2.3. Canvis en la gestió de la terra i substitució de la cabana ramadera

La reducció de la capacitat per produir aliments amb què poder alimentar el bestiar durant l'hivern va donar lloc a una disminució dràstica en el nombre de caps de bestiar. Un cop desapareix la transhumància descendent, l'hivern esdevé un problema important, que només pot resoldre's produint farratge a cada vall i reduint el cens ramader. La superfície conreada es contrau: els antics camps de cereal, de rendiment molt minsos en comparació amb els obtinguts per l'agricultura intensificada de la plana, són substituïts per prats farratgers per tal d'assegurar l'alimentació del bestiar a l'hivern sense comprometre la viabilitat de les explotacions (Lasanta, 2002; Fillat, 2003; Chocarro i Reiné, 2008). Tot plegat, la crisi de la transhumància, la substitució del bestiar oví per vaquí, molt més consumidor de farratge, sumats a la manca de competitivitat del cereal pirinenc després de l'apertura econòmica, va provocar un increment considerable de la superfície de prats, fins convertir-se en l'actual monocultiu del Pirineu (Lasanta, 1998).

L'oví és substituït pel vaquí de carn i llet, donada la impossibilitat de mantenir el sistema transhumant i com a conseqüència de l'augment de la demanda de carn i llet originada a les zones urbanes. Val a dir que la ramaderia ovina transhumant, contra tot pronòstic, no desaparegué del tot. Malgrat l'obscur futur que presagiava la crisi del món transhumant, les pitjors perspectives no s'acabaren d'acomplir pel simple fet que identificaven la continuïtat de la transhumància només a un tipus concret d'explotacions: les cases fortes. El fet que aquestes cases es basessin en el manteniment d'un volum important de mà d'obra assalariada va fer que fossin les primeres en patir els efectes del despoblament i que, poc a poc, anessin tancant. S'alliberaven així molts espais de pastura, muntanyes i terres de conreu, quedant poc a poc a disposició de cases mitjanes o petites que van restar mentre tothom marxava i que acostumaven a ésser cases amb poca tradició ramadera, antics pastors assalariats amb poc bestiar. A aquestes noves explotacions, per tant, es canviaren les relacions de producció, prenent importància el treball familiar en detriment del treball assalariat. Tanmateix, les cases petites també van acusar la manca de mà d'obra i van anar abandonant progressivament l'agricultura i algunes inclús els ramats d'ovelles, quedant-se només les vaques. Els que mantingueren les ovelles es van haver d'especialitzar en ramats grans (no més petits de 500 caps de bestiar) per tal de mantenir els nivells de renda en un règim extensiu. Com a resultat, es va fer necessari continuar amb la transhumància, només possible gràcies al treball familiar i a l'autoexplotació del grup domèstic (Ros i Fontana, 2001).

La millora en les comunicacions per carretera i dels camins, molt significativa a les primeres dècades del segle XX, tingué molt a veure amb el desenvolupament de l'explotació bovina. És amb

aquesta “obertura física” que els conreus tradicionals, d’una productivitat molt baixa, deixen de tenir sentit, en tant que poden ser substituïts fàcilment per conreus de fora, i són reemplaçats per farratge. L’abandonament de terres com a resultat de l’emigració permet, a més a més, repartir les millors parcel·les entre un nombre inferior de ramaders. Com a resultat, la disponibilitat d’aliment per l’hivern, sumada a la major capacitat de donar sortida a la llet arran de la millora en les xarxes de comunicació i comercialització, impulsen l’explotació bovina de llet. L’especialització lletera va ser màxima a comarques com l’Alt Urgell i la Cerdanya, permetent la conversió de l’agricultura tradicional en un sistema de producció capitalista. L’existència d’una demanda potencial de productes elaborats (formatge i mantega) a l’àrea metropolitana de Barcelona, va portar al desenvolupament de diferents experiències d’industrialització de la llet de vaca. D’aquesta forma, la Seu d’Urgell es convertí en el nucli industrial de derivats làctics més important de la vessant mediterrània del Pirineu (Tulla, 1993). La posada en marxa de fórmules d’acció col·lectiva hi va jugar un paper fonamental: l’any 1915 s’inaugurà la cooperativa Lletera del Cadí, que més tard es fusionaria amb la Cooperativa Lletera de Bellver de Cerdanya (1935); el 1923 es fundà Lleteries de la Seu. A partir dels anys 1930 s’obriren diverses lleteries a la Cerdanya, Pallars Sobirà i Val d’Aran. L’any 1961 es fundà la Cooperativa Agrícola i Ramadera del Pirineu (Copirineo), amb seu a la Pobla de Segur, sent resultat de la fusió d’altres cooperatives dels dos Pallars, la Val d’Aran, altres comarques de Lleida i la Llitera.

El desenvolupament de la ramaderia industrial al pla lleidatà, potenciada per l’Administració, va acabar de marginalitzar el model del Pirineu, amb excepció de les explotacions lleteres de l’Alt Urgell, les quals, pressionades per les centrals lleteres via preus, iniciarien la seva modernització a mitjans dels anys 1970 (García Pascual, 1993). Lleteries de Sort, però, acabaria tancant l’any 1990 en un intent de modernitzar el procés de fabricació de formatge, afectant a un bon nombre de ramaders de la Cerdanya, l’Alt Urgell i el Pallars Sobirà⁵⁵. Pel que fa al bestiar de peu rodó, la crisi es va difondre cap als anys 1950-60, arran de la mecanització del camp i la difusió del transport rodat, elements que provocaren que la demanda d’animals de tir i càrrega es reduís al mínim. Així, la cria de mules i rucs va anar desapareixent, mentre la de cavalls es reorientava cap a la producció de carn (Serra, 2008; Abella Pons *et al.*, 2010).

⁵⁵Diari La Vanguardia (2-03-1989): “La crisis de una central lechera amenaza tres comarcas”. L’augment del cost de la inversió prevista, sumat a altres factors com ara l’escàs suport de l’Administració, els elevats costos de transport, l’estagnació del preu del formatge mentre el preu de la llet s’elevava o la competència de productes d’importació, van acabar per enfonsar el projecte.

3. Els sistemes ramaders actuals a l'Alt Pirineu i Aran

A continuació explicarem quina ha estat l'evolució dels sistemes ramaders de muntanya a la vegueria de l'Alt Pirineu i Aran a les últimes dècades, recolzant-nos, en part, en les dades de l'últim cens agrari publicat (1999). Malauradament, en el moment d'escriure aquest treball, les dades del cens realitzat l'any 2009 no han estat encara publicades.

Les orientacions actuals i les formes de maneig estan determinades en gran mesura per la disponibilitat de recursos farratgers, la disponibilitat de mà d'obra, majoritàriament familiar, i l'accés a les subvencions promogudes en el marc de la Política Agrària Comunitària (PAC). És per això que dedicarem un apartat a cadascun d'aquests elements. Els programes europeus tenen molt a veure també amb el gran desenvolupament experimentat per l'orientació ecològica al Pirineu, de la qual, per la seva transcendència, parlarem al punt corresponent.

3.1. L'evolució de les orientacions ramaders

La reestructuració del sector ramader durant les dues últimes dècades s'ha trobat fortament condicionada per l'entorn socioeconòmic de la muntanya (per les seves limitacions) i per l'impacte de la Política Agrària Comuna (PAC). Els factors de producció han estat vitals en l'evolució d'aquests sistemes, i molt especialment la disponibilitat de mà d'obra, donant lloc a processos d'intensificació o extensificació, segons espècies animals i orientacions productives (García Martínez, 2007).

La Figura 20 mostra el descens en el nombre d'explotacions al conjunt de la vegueria de l'Alt Pirineu i Aran, així com la creixent intensificació d'aquestes, tal i com es pot veure a partir de l'increment en el nombre d'unitats ramaderes. Segons l'últim cens agrari publicat per l'IDESCAT (1999), l'any 1999 el nombre d'explotacions amb ramaderia s'havia reduït en un 52% respecte al cens anterior (1989), mentre que les unitats ramaderes havien augmentat en un 70%⁵⁶.

⁵⁶Les Unitats Ramaderes s'obtenen aplicant un coeficient a cadascuna de les espècies i tipus per tal de presentar en una mateixa unitat d'equivalència les diferents espècies. A continuació s'especifiquen els coeficients emprats. Vaques de llet: 1; altres vaques: 0.8; bovins mascles de 24 mesos i més: 1; vaques braves de 24 mesos i més (vaques que no han parit mai): 0.8; bovins de 12 a menys de 24 mesos: 0.7; bovins de menys de 12 mesos: 0.4; ovins: 0.1; cabrum: 0.1; equins: 0.8. Als censos de 1982 i 1989 el coeficient per convertir les vaques braves de 24 mesos i més a unitats ramaderes (UR) era de 0.5 i el dels equins 0.6. Al Cens de 1999 aquests coeficients són de 0.8 per a les vaques braves de 24 mesos i més i 0.8 per als equins. Cens Agrari. IDESCAT (1999).

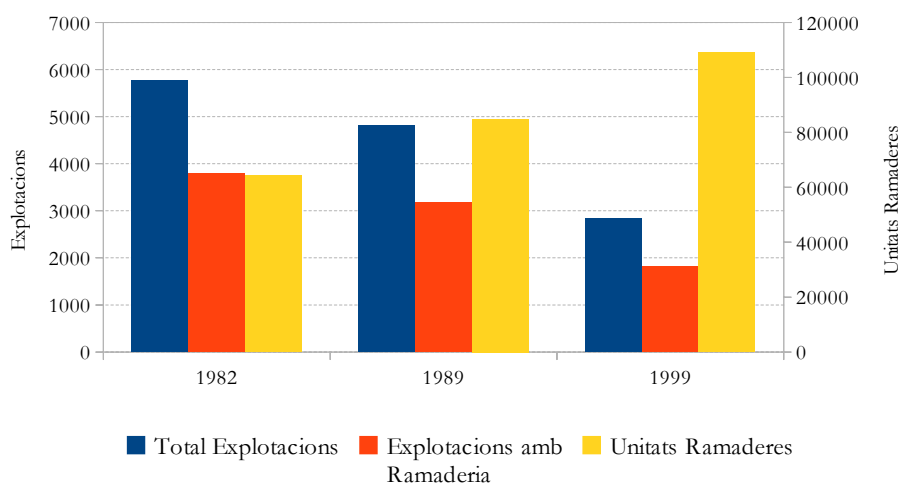


Figura 20: Evolució del nombre d'explotacions i els caps de bestiar (expressats en Unitats Ramaderes) a l'Alt Pirineu i Aran (1982-1999).

Font: IDESCAT (1999).

Amb el procés d'intensificació s'ha donat l'especialització de les explotacions en un únic tipus de producció. Tal i com expliquen Estrada *et al.* (2007), les explotacions que pogueren superar la crisi del bestiar de peu rodó i que, per la seva situació i dimensió, tenien la possibilitat de mecanitzar la producció de farratges i d'invertir en instal·lacions, maquinària i animals, s'especialitzaren en la ramaderia bovina, capitalitzant les explotacions. Per contra, aquelles explotacions amb menor dotació de terres, de petites dimensions i amb poca capacitat econòmica, s'especialitzaren en l'oví, augmentant la grandària de les explotacions i intensificant notablement la inversió de treball, principalment de tipus familiar.

La Figura 21 mostra l'evolució del bestiar típic de muntanya a l'Alt Pirineu i Aran durant el període comprès entre els últims censos publicats (1982-1999), presentant en primer lloc el canvi en el nombre d'explotacions, per després fer referència als caps de bestiar.

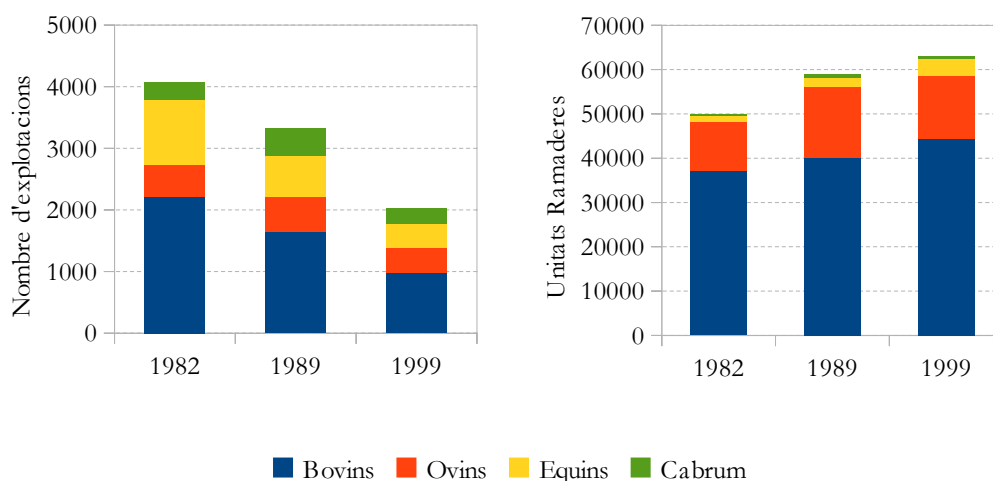


Figura 21: Evolució de la cabanya ramadera a l'Alt Pirineu i Aran (1982-1999).

Nombre d'explotacions i Unitats ramaderes. Font: IDESCAT (1999).

Per tant, a partir d'un sistema freqüentment mix, amb la presència simultània de bestiar oví i vaquí, s'ha donat una especialització en una única espècie animal, sent aquesta en la majoria dels casos el vaquí de carn (principalment) o de llet, cadascun d'ells amb característiques pròpies i races específiques (Olaizola, 1991). El vaquí de carn ha vist un fort creixement en la dimensió dels ramats, fet que contrasta amb la reducció del nombre d'explotacions. El major suport econòmic a l'activitat, en part gràcies a l'accés a les subvencions europees, ha estat determinant (Bardají, 2003; Veysset *et al.*, 2005). La gestió del bestiar es dona en un règim extensiu o semiextensiu, limitant-se al màxim el temps d'establució. L'estructura de la producció s'ha dividit en dues orientacions: els ramats de vaques mares (boví de cria) i els ramats d'engreix (boví d'engreix).

La producció de *vidells despopats* (vedells desmamats), de raça Bruna majoritàriament, és una important font d'ingressos a les explotacions de vaquí del Pirineu, que els venen a les granges d'engreix intensives de la plana. A una part de les explotacions de muntanya es continua el cicle, engreixant els vedells fins que tenen un any aproximadament, obtenint-se ingressos majors per la seva venda. Aquesta fase, però, requereix de més infraestructura, com ara instal·lacions on tancar els animals, alhora que fa augmentar la despesa en alimentació, bàsicament en concentrats i palla. Això implica haver de disposar de més capital circulant.

Per la seva banda, el vaquí de llet ha desaparegut de moltes valls de l'Alt Pirineu (Figura 22). Les majors exigències econòmiques que aquest tipus d'orientació reclamava no es van veure compensades degut a la desvalorització de la llet i al sistema de quotes després de l'entrada de l'Estat espanyol a la Unió Europea (Olaizola *et al.*, 1996; Estrada *et al.*, 2007). Les quotes lleteres,

establertes l'any 1984, foren implementades a nivell d'explotació a partir de 1991 en el cas de l'Estat Espanyol. Les mesures s'executaren en programes específics per desincentivar la producció de llet, resultant decisius en el canvi d'orientació de la producció a explotacions grans i petites (Olaizola *et al.*, 1996). A més a més, l'entrada en la UE comportà l'establiment de tota una sèrie d'exigències en els procediments tècnics i sanitaris que no totes les explotacions van poder assumir. A tot això s'havia de suma l'augment dels costos de transport, en base als quals es deixaria de recollir la llet als pobles més allunyats (Soriano *et al.*, 1994)⁵⁷.

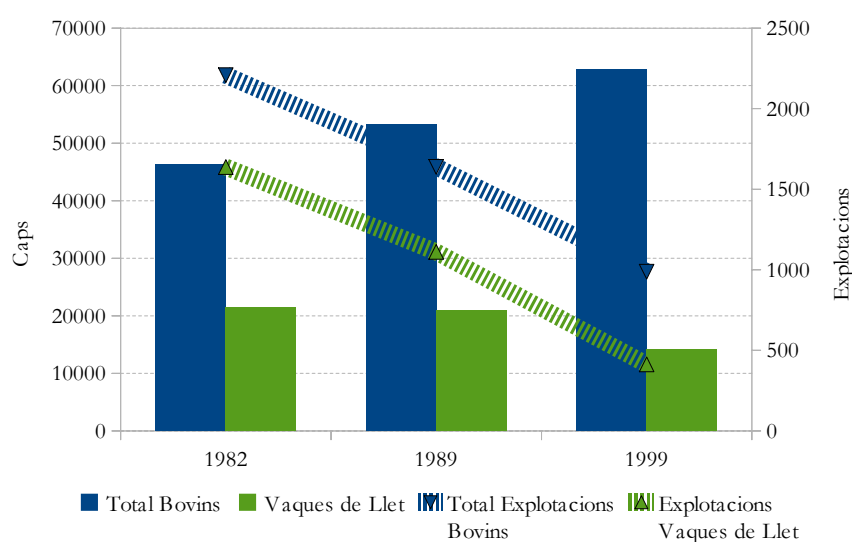


Figura 22: Evolució del vaquí total i vaquí de llet a l'Alt Pirineu i Aran (1982-1999). Font: IDESCAT (1999).

L'oví de carn ha patit una forta reducció en el nombre d'explotacions que s'hi dediquen, intensificant-se notablement el maneig. Aquest tipus de bestiar ha estat el més afectat pels nous condicionants socioeconòmics al Pirineu (Manrique *et al.*, 2006), sent el més perjudicat per la baixa disponibilitat de mà d'obra (Rancourt *et al.*, 2006, Estrada *et al.*, 2007). Es crien i engreixen *corders* (xais), de raça Xisqueta o creuats amb altres races d'origen francès. A algunes zones com l'Alta Ribagorça s'ha donat certa revitalització de la transhumància, tant a la part catalana com a

⁵⁷Tal i com ho expliquen Soriano *et al.*, (1994), l'abandonament total del vaquí de llet a Tuixén (Alt Urgell) es va veure motivat per dos factors principals: d'una banda l'anunci per part de la Cooperativa del Cadí l'any 1993, que per aquell temps ja havia substituït completament a Lleteries de la Seu, que els socis de les valls de Castellbó, la vall d'Ansóvell i Cava, Castellnou de Carcolze i la vall de Lavansa s'havien de fer càrrec del cost de transport, bàsicament degut a què la poca quantitat produïda no feia rendible que ho assumís la pròpia cooperativa. I, d'una altra banda, l'aplicació de les directives de la CEE a través de les subvencions que ofería el Ministerio de Agricultura per potenciar l'abandonament de la producció lletera, tal i com quedava recollit a la *Orden de 30 de julio de 1993 por la que se instrumenta un plan de abandono nacional voluntario y definitivo de la producción lechera*. (BOE n° 185, 4 d'agost de 1993). A l'actualitat, la Cooperativa del Cadí no recull llet per sota dels 3000 litres cada dos dies, segons ens expliquen a una explotació lletera de l'Alt Urgell.

l'aragonesa. L'augment en la grandària dels ramats, incentivat per les polítiques europees fins la reforma de la PAC de 2003, ha fet dels moviments transhumants una estratègia efectiva per reduir els costos d'alimentació i assegurar, així, la viabilitat de les explotacions (Estrada *et al.*, 2007; Lasanta, 2008).

Pel que fa al bestiar equí, la cria de *pollins* (poltres), de raça Hispà-Bretó fonamentalment, no requereix de tanta experiència, sent el seu maneig molt menys intensiu en hores de treball. Es tracta d'una orientació associada freqüentment a la pluriactivitat i que mostra un alt nivell de simplificació de les pràctiques agràries (Bartolomé *et al.*, 2007). Segons aquests autors, la seva major presència a la distribució de la cabana ramadera bé podria considerar-se com simptomàtic d'una tendència cap a l'abandonament de l'activitat.

La Figura 23 mostra la importància de les diferents orientacions ramaderes a cadascuna de les comarques de la vegueria de l'Alt Pirineu i Aran, segons les dades del cens agrari de 1999 i expressada en unitats ramaderes. Destaca el volum boví a les comarques de l'Alt Urgell i la Cerdanya i la major importància de l'oví al Pallars Jussà. A la Val d'Aran la presència de bestiar sembla gairebé testimonial en comparació amb la resta.

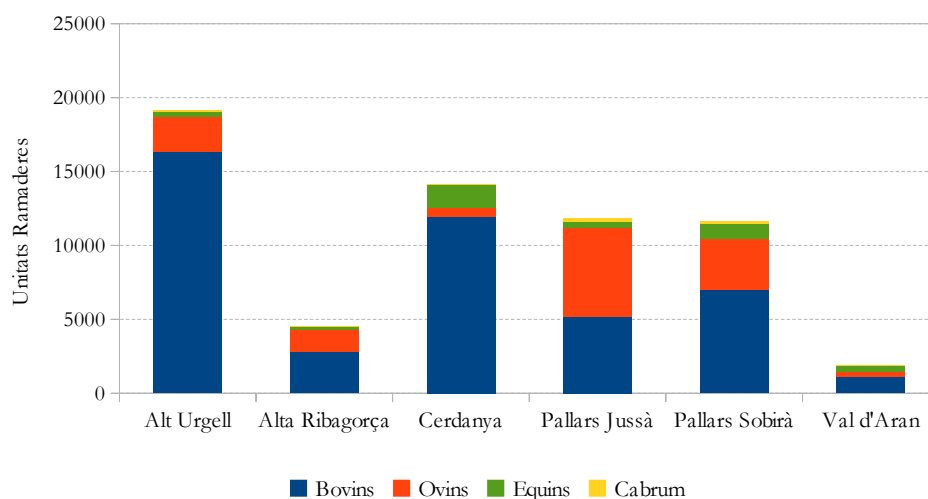


Figura 23: Distribució de la cabana ramadera a les comarques de l'Alt Pirineu i Aran segons el cens de 1999. Unitats Ramaderes (UR). Font: IDESCAT (1999).

Tal i com mostra la Figura 24, el vaquí de llet només té certa significació a les comarques de l'Alt Urgell i la Cerdanya, les quals aglutinaven l'any 1999, respectivament, el 59% i 32% de les vaques de llet i el 48% i 36% de les explotacions de llet de la vegueria. El funcionament de la cooperativa lletera del Cadí hi té molt a veure. El procés de concentració en explotacions grans i mitjanes i la

possibilitat de disposar de grans extensions de terreny accessible i dotats de sistemes de regadiu, al fons de vall, han estat igualment decisius.

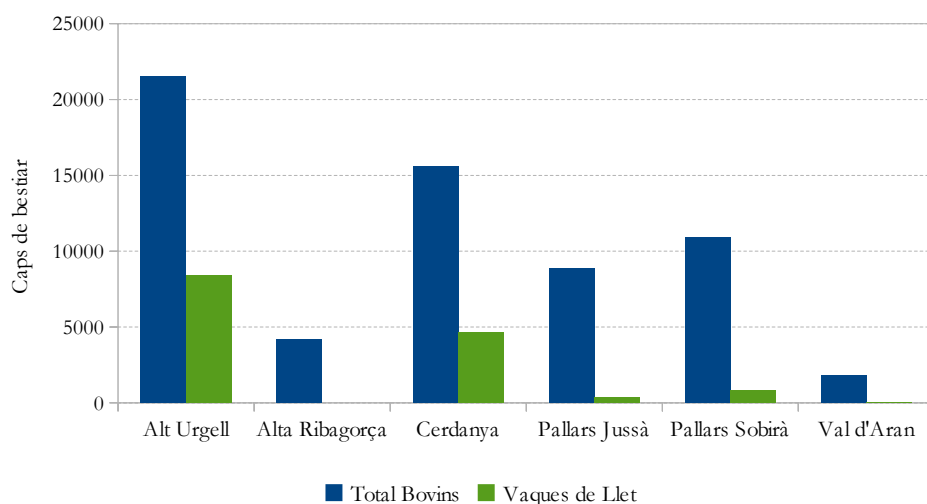


Figura 24: Vaquí de llet a les comarques de l'Alt Pirineu i Aran (1999). Caps de bestiar. Font: IDESCAT (1999).

3.2. La importància dels prats i pastures com a base organitzativa dels sistemes ramaders del Pirineu

Les explotacions del Pirineu s'organitzen al voltant d'un element comú i bàsic: la utilització diferenciada en el temps i en l'espai de les diferents superfícies farratgeres i pastorals que configuren el sistema (Serrano *et al.*, 2003). La possibilitat d'accés als recursos farratgers i a les pastures determina l'orientació de les explotacions, definint les estratègies d'alimentació, reproducció, etc.

Vistes des d'una òptica productivista, les produccions farratgeres obtingudes en zones de muntanya no poden ser considerades competitives. Una topografia molt irregular i accidentada dificulta la formació de sòls profunds i l'acumulació de nutrients. L'extensió de les explotacions és limitada, resultant freqüent el fraccionament i l'aïllament geogràfic. La mecanització troba impediments de primer ordre en la poca extensió d'algunes parcel·les i en la baixa accessibilitat i manca de continuïtat espacial entre elles⁵⁸. A tot això es suma la brevetat del cicle vegetatiu, limitat

⁵⁸Aquesta dispersió és herència directa de l'estructura productiva tradicional, a la qual s'intentava minimitzar el risc de pèrdua de collites disposant de petits trossos a diferents estades (Bartolomé *et al.*, 2007). Un altre factor que hi participa és el fet que els ramaders vagin arrendant noves parcel·les a mesura que aquestes queden "disponibles" quan les explotacions tanquen.

pel període de recobriment nival i molt condicionat pels règims de temperatures i precipitacions (Chocarro i Reiné, 2008). El potencial de producció dels prats de dall, l'estacionalitat d'aquesta producció i la seva variabilitat interanual, són factors limitants de primer ordre en els sistemes ramaders de muntanya, tant des d'un punt de vista biofísic com econòmic (Vallentine, 2001; Hopkins, 2009). Si bé a les economies pastorals tradicionals, organitzades al voltant dels moviments transhumants, la densitat demogràfica es veia limitada per l'espai agrícola i la càrrega ramadera depenia exclusivament dels recursos supraforestals, avui en dia, per contra, l'herba produïda als prats de dall és l'element que marca el sostre ramader (Balent i Gibon, 2002; Chocarro i Reiné, 2008).

L'estacionalitat de les produccions d'herba al Pirineu marca dos períodes ben diferenciats pel que fa al maneig tècnic. L'estabulació hivernal, durant el qual es fan servir els propis recursos farratgers collits durant l'estiu més aquells que ha estat necessari adquirir (concentrats), i el pasturatge estival, que transcorre enterament a la muntanya. La producció farratgera resulta així fonamental, i determina l'estructura i dimensió de les explotacions; les pastures de muntanya no són limitants tenint en compte la càrrega ramadera que suporten a l'actualitat. La primavera i la tardor són períodes de transició, durant els quals s'aprofiten els *baixants* (pastures intermèdies) i els *peixius* o *rebàs* (petits brots als prats de dall a la tardor). Aquests desplaçaments, de tipus vertical, dins d'una mateixa vall o comarca, reben el nom de transtermitància o transhumància altitudinal (Roigé, 1995). Els desequilibri existent entre l'oferta farratgera durant aquests períodes i la demanda dels animals d'acord al seu estat fisiològic constitueix el factor fonamental que defineix el maneig de l'alimentació i la seva reproducció (Revilla, 1987). Així, per exemple, els parts acostumen a produir-se a finals d'hivern o principi de la primavera, per fer coincidir la cria amb la major taxa de producció de pastura a la primavera i, sobretot, l'estiu. Si els vedells són venuts després de baixar de la muntanya, o abans de l'hivern, es redueixen els requeriments d'alimentació del ramat durant el període d'escassetat de recursos.

3.2.1. La gestió dels prats: prats de dall i pastura i calendari ramader

És important tenir clara la diferència entre els distints tipus de prats que trobem al Pirineu i la funció que tenen a dins del sistema d'explotació ramadera al Pirineu. A grans trets, es poden distingir per la seva localització i el tipus de gestió que se'n fa.

Els **prats de pastura** s'ubiquen normalment en els estatges muntà, subalpí i alpí del Pirineu. Solen ser espais oberts i amplis situats sobre el nivell superior del bosc, habitualment molt alterat per

l'activitat humana, arribant a les cotes més altes de la serralada (Cunill, 2010). L'augment en altitud ve acompanyat de la pèrdua de complexitat florística i cobertura. Configuren extenses superfícies pastorals, generalment de propietat comunal, aprofitades pel bestiar durant els mesos d'estiu – el bestiar oví transhumant o transtermitant i bestiar boví i equí procedent principalment dels municipis a qui pertany el comunal (Ferrer *et al.*, 2001).

Una variant de les pastures de muntanya són els anomenats *baixants*, parcel·les més altes i poc accessibles de la muntanya mitjana o estatge muntà. Aquests són utilitzats a la primavera i a la tardor, en períodes i espais intermedis entre les pastures d'estiu i els prats propers als pobles o l'establiment hivernal. Fins a aquestes zones arribaven, fins fa no gaires dècades, els prats dallats a mà o, inclús, camps de cultiu de cereals com ara el sègol a les orientacions de solana. L'abandonament d'aquestes pràctiques i la baixa (o nul·la) intensitat del pasturatge fa que avui es trobin molt envaïts pel matollar i el bosc.

En aquest sentit, els prats alpins es distingeixen dels prats subalpins i montans, en base al seu origen i dinàmica, en el fet que la seva estructura i distribució florística és molt més dependent dels factors abiòtics que de la intensitat del pasturatge, normalment baixa i només limitada a alguns llocs a la fauna salvatge. Es consideren comunitats “permanents” en un sentit ecològic, és a dir, sense possibilitat d'evolucionar cap a comunitats arbustives o forestals sota les condicions ambientals actuals. Pel contrari, els prats subalpins i montans són considerats comunitats secundàries, això vol dir, resultat de la successió vegetal després de l'alteració o destrucció dels boscos originals per les societats humanes i pel seu maneig i utilització pastoral durant els darrers segles. Per tant, la disminució o cessament de l'activitat ramadera provoca grans canvis en la seva composició florística i estructura. L'abandonament d'aquests prats origina la seva transformació gradual en matollar i bosc, procés que es ralentitza o fins i tot es veu aturat davant les restriccions ambientals de l'alta muntanya, com són els sòls prims o gairebé inexistents, permanència prolongada de neu o vent intens, etc. (Gómez, 2008a).

Situats en les cotes més baixes es troben els **prats de dall**. Aquests es localitzen per sota del límit forestal, als fons de vall i vessants properes als pobles. Es defineixen com a comunitats vegetals verdes i humides, produïdes per l'home i aprofitades mitjançant les dallades (sega amb dalla) i el pasturatge (Ferrer *et al.*, 2001). Els prats de dall podrien considerar-se més aviat cultius naturals d'herba, ja que requereixen de pràctiques culturals com ara la fertilització, reg, dall, etc. (Montserrat, 1987). De fet, la seva composició florística està molt determinada pel tipus de gestió que se'n faci (Gómez, 2008b). Els prats de dall del Pirineu són relativament recents, tal i com hem vist, resultat de la transformació dels antics camps de cereals per a autoabastiment en camps de

cultiu d'herba. A diferència de les pastures supraforestals, de propietat habitualment comunal, els prats són gestionats de forma individual pel seu propietari, arrendador, etc. L'herba produïda als prats, un cop convertida en farratge o ensitjat, permet l'establiment hivernal i amb això el manteniment de la ramaderia semiextensiva basada en l'aprofitament estival de les pastures. Es dona, per tant, una complementaritat de tipus nutricional entre els prats i les pastures, que proporciona una dieta més equilibrada que aquella obtinguda a partir d'altres monocultius farratgers (Chocarro i Reiné, 2008).

L'accessibilitat de les parcel·les i la seva situació condiciona la gestió dels prats, traduint-se en un gradient de productivitat (la qual pot variar d'any en any en funció de les condicions climàtiques).

A grans trets, es poden distingir tres tipus de prats en funció de la seva gestió:

Prats dalladors de regadiu: són els més productius. Es situen generalment a les zones de fons de vall i a altres zones accessibles i properes als pobles, cosa que fa que puguin ser gestionats de forma més intensiva: a més de comptar amb sistemes de regadiu reben més fertilització i en ocasions són sembrats amb alguna espècie farratgera com la userda, trèvol, alfals, margall, etc. El reg permet que se'n facin dues dallades (dall i redall), o fins i tot tres si el règim de temperatures ha estat òptim, i una pasturada posterior.

Prats dalladors de secà (o *trassos*)⁵⁹: en absència de regadiu la seva producció disminueix, aconseguint-se una dallada i una pasturada a l'estiu. Moltes vegades es tracta de prats de vessant, situats de forma esglaonada en sòls menys profunds i amb escorrentia superficial (Chocarro i Reiné, 2008). A mesura que l'accés es torna més difícil, la gestió (fertilització) esdevé menys intensa. Sovint ocupen antigues terrasses on es cultivava el cereal.

Prats només pasturats: prats que, per la seva inaccessibilitat, només poden ser aprofitats mitjançant pasturatge. Parcel·les més altes antigament dallades a mà i cultivades. Formen part dels antics *baixants* o pastures intermèdies, de les quals parlàvem abans.

El primer dall de l'estiu es sol realitzar al mes de juny o principis de juliol. El moment del dall es veurà avançat o retardat en funció del règim de temperatures i precipitacions de la primavera i començaments de l'estiu. El punt òptim del dall és un compromís entre la producció a obtenir i el seu valor nutritiu (San Miguel, 2001), tot i que s'ha de tenir en compte alhora el rebrot i el mètode escollit per la conservació de l'herba: fenificació o ensitjat. La fenificació consisteix en un dessecat natural al sol fins que el contingut d'humitat sigui pròxim al 20%. Té com a limitació, però, el

⁵⁹ Els prats dalladors de secà s'anomenen *trassos*. Quan es parla de "prats" es fa referència als prats dalladors irrigats.

requeriment de bones condicions climàtiques (uns cinc dies després del dall). En cas d'optar per la fenificació el dall pot endarrerir-se a l'espera de bon clima, podent-se donar una pèrdua en la qualitat farratgera de l'herba a mesura que la floració avança, manifestada en l'augment de fibra -poc digerible – i el descens del contingut proteic. Per contra, l'ensitjat és un mètode de conservació del farratge independent de les condicions climàtiques. L'herba es conserva “en verd” amb una humitat del 60-75%. Requereix unes condicions d'aïllament, compactació, temperatura i pH per a què es duiguin a terme els processos de fermentació adients (Chocarro i Reiné, 2008).

El dall es realitza de forma gradual seguint el gradient altitudinal. El segon dall o redall es fa a finals d'agost, principalment als prats regats, tot i que també es pot donar, en anys de pluja, a prats de secà emplaçats a zones favorables. Els prats de dall són pasturats després de l'últim dall (*peixiu* o *rebàs*) en el camí descendent del bestiar un cop acabat l'estiu, després d'haver pasturat a la muntanya i als *baixants* o pastures intermèdies. Els prats també són pasturats a la primavera, aprofitant-se la brotada inicial i retardant-se el primer dall a l'estiu (moment de més freqüència i duració de períodes secs que assegurin la fenificació).

Les fluctuacions en la disponibilitat d'herba per pastura o per farratge tenen una repercussió directa sobre l'economia de les explotacions, especialment sobre aquelles especialitzades no només en la cria d'animals, sinó també en l'engreix, donat que el consum de farratge també és elevat durant aquesta fase, i més encara en l'orientació ecològica, de major durada que en la convencional i amb un percentatge d'herba seca estipulat. És per això que, en el marc d'aquesta tesi, n'hem dedicat una part a la quantificació dels recursos herbacis a partir de tècniques basades en l'ús de la Teledetecció, tal i com s'exposarà al Capítol 5.

3.3. La base familiar de l'explotació ramadera al Pirineu

Un dels elements que caracteritza l'explotació ramadera del Pirineu és el seu marcat caràcter familiar. Tot i que el paper de la casa, en el seu sentit més institucional, poc té a veure ja amb la centralitat de la qual gaudia en el passat, tampoc és menys cert que la seva traça sigui recognoscible a la forma de fer d'algunes famílies. Un clar exemple d'això seria el fet freqüent que hi hagi més d'una generació habitant la mateixa casa i, per tant, vivint junts⁶⁰. Els béns que pertanyen a una casa, no només les propietats materials sinó el conjunt de drets associats, com ara els de participació en el comunal, es segueixen transmetent al successor de forma íntegra (Augustins,

⁶⁰És el que Echaudemaison (1998) anomena família ampliada (*famille élargie*). És important tenir en compte que el de la família és un concepte que varia molt en funció dels trets culturals, resultant de vegades difícil donar límits precisos a les persones considerades part d'aquesta noció (Grawitz, 1990).

1990; Mottet, 2005). Segons Bordieu (1997), la casa continua transcendent als interessos dels individus que l'encarnen, començant per la persona que hi és al capdavant, la qual ha de saber sacrificar els seus interessos o els seus sentiments particulars a la perpetuació del seu patrimoni material i, sobretot, simbòlic.

Tot i tractar-se d'una forma d'organització i explotació especialment estesa a les àrees de muntanya, l'agricultura familiar encara hi és present a moltes altres zones agrícoles. L'intent de definir el seu caràcter i, sobretot, estudiar les seves possibilitats de supervivència en un medi on s'imposen les regles del joc capitalista, ha estat una constant al món acadèmic des de fa dècades. Entre els treballs més rellevants s'hi troben els de Chayanov (1925), per a qui la diferència essencial entre el mode de producció camperol i l'agricultura capitalista radica en el seu objectiu últim: la família no produeix per acumular; els guanys no motiven la producció, sent l'objectiu últim la reproducció del sistema. La producció camperola es dirigeix per tant a la satisfacció de les necessitats de consum familiar. Es caracteritza, a més a més, per tenir un baix nivell de capital enfront a una abundància de mà d'obra que s'ocupa a l'explotació quan les necessitats de consum no són cobertes. L'organització de la producció es farà llavors en funció de les necessitats de consum de la família i la fatiga de l'esforç familiar en el treball⁶¹. Les tesis de Chayanov són considerades de gran utilitat per entendre els trets organitzatius de l'explotació familiar, considerant a més a més la seva persistència entre altres formes de dominació política i econòmica⁶². A diferència de Chayanov, que considerava que la unitat econòmica camperola responia a una racionalitat particular, Kautsky (1899), ubicat en la perspectiva marxista, havia defensat prèviament que la dinàmica de la petita explotació obeïa a les lleis del desenvolupament del mode de producció capitalista. Seguint la lògica d'aquest principi, pronosticava la desaparició de les petites explotacions camperoles familiars, per donar pas a les grans explotacions agrícoles capitalistes industrialitzades. La seva subsistència (temporal) només s'explicava en tant que subordinada a les necessitats de la gran explotació dominant, es complementa com a força de

⁶¹El grau d'autoexplotació (o nivell d'intensitat del treball) de la força de treball camperola dependrà, segons Chayanov, de tres factors: l'estructura interna de la família; la satisfacció de les seves necessitats de consum; les condicions de producció que determinen la productivitat del treball.

⁶²Teodor Shanin apunta tres conceptes clau en les propostes teòriques de Chayanov: la cooperatives rurals, els òptims diferencials i la cooperació vertical (Hamza i Shanin, 1988). El cooperativisme rural suposaria l'establiment, per part dels agricultors, de fórmules d'acció col·lectiva que permetessin la sociabilització del treball, pròpia de la forma d'explotació familiar. Els òptims diferencials, combinacions d'estructures econòmiques i socials que introdueixen peculiaritats a les formes d'explotació agràries, han estat considerats com la forma que el coneixement local generi tecnologies autòctones capaces de captar el potencial endogen dels recursos naturals. I és que, com expliquen Hamza i Shanin (1988), per Chayanov l'economia familiar no és simplement la supervivència dels dèbils mitjançant el seu empobriment, que serveix a beneficis molt superiors a altres llocs, sinó també la utilització d'algunes de les característiques de l'agricultura i de la vida social rural que, en ocasions, pot proporcionar avantatges a les economies no capitalistes sobre les formes de producció capitalista a un món capitalista. Per últim, la cooperació vertical equivaldria a una combinació flexible en forma de cooperativa, d'unitats de producció de diferent grandària per les diferents formes d'explotació o tipus d'agricultura (Sevilla Guzmán, 2006).

treball a la gran explotació.

No obstant, la pervivència de les petites explotacions als països on el capitalisme es troba més desenvolupat va portar a més d'un autor a rebatre les teories de Kautsky. Servolin (1972), per exemple, defensa la coexistència (harmoniosa) dels modes de producció capitalista i camperol. L'absorció de l'agricultura pel mode de producció capitalista provoca que els petits productors es vegin obligats a augmentar la seva producció i especialitzar-se, operant segons el mode de producció mercantil, no capitalista, disposats per tant a prescindir de la rendibilitat del capital⁶³. La supervivència de la petita explotació és llavors resultat de l'aplicació de millores tècniques que no només són assimilables per la gran explotació, sinó també per la petita. Argumenta, a més a més, que hi ha processos que encara requereixen d'abundant mà d'obra, com seria el cas de la ramaderia, per ser dependents dels ritmes biològics, i que, per tant, es desenvoluparan millor en petites i mitjanes explotacions. El preu de la terra, afegeix, és un altre dels limitants a la concentració en grans explotacions. En comparació amb les grans explotacions, les petites presenten més resistència per fer front a les crisis, bàsicament degut a què posseeix els mitjans de producció necessaris per fer la seva feina i no un capital per obtenir més capital. La clau raurà llavors en la reproducció de la força de treball i en la reducció del consum. Servolin reconeixia a més com a fonamental el paper de l'Estat en la coexistència dels modes de producció, capitalista i petita producció mercantil (Etxezarreta, 1979; Tulla, 1993). Per Friedman (1978), la continuïtat d'una forma de producció és condició de tres factors: el consum personal (que permet al productor continuar participant en la producció); el consum productiu (tècniques, ramaderia, terra i altres mitjans de producció) i l'excedent del treball (valor, benefici, renda o interès, en cas que s'utilitzi treball assalariat). En cas que un dels tres factors falli, les seves possibilitats de continuïtat seran funció del grau en què les relacions socials en que queda inserida la producció simple de mercaderies agràries estiguin basades en els vincles familiars, de gènere i generació, independentment de si la seva producció està mercantilitzada⁶⁴.

En el context català, Checchi i Peix (1979) detecten també aquesta major resistència de l'explotació

⁶³ Etxezarreta (1979) es posiciona totalment en contra d'aquesta idea de coexistència harmoniosa entre els dos modes de producció, camperol i capitalista. Si les petites explotacions sobreviuen, puntualitza l'autora, no ho fan per operar segons el petit mode de producció mercantil sinó precisament perquè han aconseguit ser rendibles sota el mode de producció capitalista. Quan una unitat de producció es troba totalment dirigida al mercat en la cerca de la posada en valor del seu capital, llavors es tracta d'un fenomen perfectament capitalista. Això vol dir que una petita explotació familiar també pot ser una explotació capitalista.

⁶⁴ La forma de producció simple pot constituir una forma de maneig dels recursos naturals estable, coexistent amb les formes de producció camperola i capitalista sempre que les condicions de reproducció (consum personal i productiu i excedent de treball) es mantinguin. Cal puntualitzar que quan Friedman parla de "forma de producció", es refereix la combinació de les condicions de reproducció amb què es troba la petita agricultura en el procés històric sumada a la forma en què aquestes s'insereixen en l'àmbit de la formació social en què es troben (Sevilla Guzmán, 2006).

pagesa a les crisis econòmiques i les depressions conjunturals. Les despeses familiars són molt elàstiques, en tant que els aliments es produeixen en la mateixa explotació. Quan s'han d'adquirir béns de producció, expliquen, el pagès actua com un consumidor: el volum de despeses és determinat pel poder de compra i no pas pel benefici que es pot obtenir. Als moments de crisi el pagès incrementa l'autoconsum i utilitza les reserves acumulades: a l'empresa pagesa el treball és la principal font de formació de capital, i l'estalvi l'eina utilitzada tradicionalment per a superar les desgràcies cícliques. Etxezarreta *et al.* (1984) van més enllà de l'anàlisi econòmica per explicar la persistència de les petites explotacions familiars. Les decisions familiars es troben en última instància influenciades per les creences, valors i opinions de la família i/o d'alguns dels seus membres i no atenen per tant a una lògica només econòmica. L'explotació familiar ofereix a més a més una altra forma de vida, valorada per qui decideixen seguir en ella, tot i que el cost d'oportunitat sigui elevat.

La naturalesa de l'explotació familiar, explicada per les condicions de producció i els factors socials i culturals, l'han convertida doncs en la forma prevalent de producció al Pirineu. La intervenció de la família té una importància absoluta en la gestió i maneig del bestiar (Manrique *et al.*, 1995; Olaizola i Gibon, 1997). El sistema "família-explotació" en què queden inserides les explotacions ramaderes es caracteritza llavors per una configuració del sistema de producció i el seu funcionament d'acord amb els objectius del productor o productora i la seva família. Les eines de gestió i les decisions que adopta no es determinen exclusivament per criteris econòmics a curt termini, sinó que constitueixen una aposta a llarg termini i en molts casos abasta els projectes d'un grup familiar durant més d'una generació (Ruiz i Oregui, 2001).

Segons dades del cens agrari publicat per IDESCAT, l'any 1999 el 78% de l'aportació al treball de l'explotació (expressat en UTA o Unitats de Treball per Any) provenia de mà d'obra familiar. Aquest percentatge disminuïa considerablement respecte al cens anterior, l'any 1989, en què representava un 91% de les UTA (l'any 1982 el treball familiar equivalia a un 89% de les UTA). Segons aquestes dades hi hauria doncs una tendència cap a la menor participació dels membres de la família en la vida i treball de l'explotació. Aquesta es trobaria en sintonia amb els problemes de continuïtat que mostren moltes de les explotacions ramaderes del Pirineu, com a conseqüència de l'elevat cost d'oportunitat de la mà d'obra, especialment la més jove (García Martínez, 2007); el baix índex de descendència (Riedel *et al.*, 2007) i la percepció negativa envers la pròpia activitat i el seu futur.

La dedicació exclusiva a l'explotació no només és menor entre els membres del nucli familiar, sinó entre els propis ramaders i ramaderes, els quals es dediquen a altres activitats lucratives a banda de

l'explotació. Per donar una idea al respecte, i en comparació amb el cens anterior, l'any 1999 hi havia un 51% de titulars menys que es dediquessin exclusivament a l'explotació, fenomen que es repetia amb la resta de la família: un 59% dels cònjuges i un 54% de la resta de membres havien deixat de centrar el seu treball només en l'explotació.

Es troben posicions oposades a la literatura pel que fa a l'impacte de la pluriactivitat sobre el manteniment de la ramaderia de muntanya. La pluriactivitat apareix com a resposta a la caiguda de rendes provocada per l'augment dels costos de producció i a l'estagnació, o inclús baixada, dels preus dels productes obtinguts (Strijker, 2005; Mann, 2009). Alguns autors consideren aquesta coexistència d'activitats positiva, en tant que contribueix a complementar els ingressos del grup familiar (Mottet, 2005; Rieder *et al.*, 2007). D'altres, però, afirmen l'existència d'un fenomen del tot contrari, observant el desplaçament de l'activitat agrària per activitats que hi entren en competència, com és el cas del turisme (Teruel *et al.*, 1995; Laguna, 2001). Hi entra en joc l'elevat cost d'oportunitat de la mà d'obra i de la terra, molt demandada per les activitats relacionades amb el sector turístic (Laguna i Lasanta, 2003; Estrada *et al.*, 2007; Barrachina *et al.*, 2009). Segons García Martínez (2007), més de la meitat d'explotacions desaparegudes entre els anys 1990 i 2004 a les valls aragoneses de Broto, Baliera-Barrabés i Benasc, substituïren totalment l'activitat ramadera pel turisme o per altres activitats relacionades amb aquest sector. En situacions de pluriactivitat, la possibilitat de treballar fora de l'explotació disminueix l'interès econòmic de mantenir certes superfícies, com ara els prats de dall, malgrat siguin objecte d'ajuts agroambientals, disminuint la complementarietat entre la ramaderia de muntanya i el manteniment del medi (García Martínez, 2007; Veysset *et al.*, 2007).

3.4. L'orientació ecològica de la ramaderia al Pirineu català

Una de les transformacions més recents experimentades per moltes de les explotacions de l'Alt Pirineu i Aran ha estat la conversió cap a un règim de producció ecològica. Tot i ser significatius els casos en què l'origen de tal transformació presenta una forta càrrega ideològica, mostrada al voltant de qüestions com ara la consciència ambiental, el benestar animal o la justícia social, tampoc és menys cert que la convocatòria d'ajuts del Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca (DARP) fos en bona part responsable d'aquest fenomen, considerant a més a més la fàcil adaptació a la normativa per a les explotacions de muntanya.

Les primeres activitats agràries ecològiques de caràcter professional a Catalunya van començar entre finals dels 1980 i principis de la dècada dels 1990, sota la supervisió d'un organisme estatal, el

Consejo Regulador de la Agricultura Ecológica (CRAE). Poc després, impulsat per Unió de Pagesos, es va constituir l'any 1994 el Consell Català de la Producció Agrària Ecològica (CCPAE). El transcurs de les polítiques europees va tenir molt a veure: part del finançament que permet als agricultors transformar les seves explotacions en ecològiques prové de les mesures agroambientals concedides per la Unió Europea⁶⁵. La majoria d'adhesions a aquest sistema de producció van venir de mà de la segona convocatòria d'ajudes convocades pel DARP el 2002, tenint lloc una espectacular eclosió de la ramaderia ecològica al Pirineu lleidatà després dels ajuts agroambientals dels anys 2001 i 2002. Per posar-ne un exemple, la mitjana dels ajuts concedits per explotació a la comarca del Pallars Jussà fou de 23.000€, representant per tant un incentiu de primer ordre per acollir-se al nou sistema d'explotació (Maynoy, 2006).

El règim d'ajuts actual ha estat modificat en alguns punts respecte a les primeres convocatòries, donant resposta a posicions crítiques envers qüestions com ara l'excessiva quantia percebuda per les explotacions dedicades només a la cria, tenint en compte que els costos de produir en règim ecològic no difereixen substancialment del règim convencional. L'ajut agroambiental a l'agricultura ecològica es troba associat al Contracte Global d'Explotació (CGE), al que tornarem a referir-nos en apartats posteriors (punt 4.2. L'aplicació de la PAC en el context pirinenc català).

Les explotacions ramaderes ecològiques catalanes es concentren majoritàriament al Pirineu, sent el boví de carn l'orientació més usual (López-i-Gelats i Bartolomé, 2009⁶⁶). Una gran part de les explotacions bovines segueixen amb el sistema de producció habitual, és a dir, crien vedells fins als sis o set mesos, per després vendre'ls a engreixadors acollits al sistema convencional (fora del Pirineu) o en ecològic. L'esforç d'adaptació d'aquest tipus d'explotació requerida per obtenir la certificació és mínim. Per contra, l'opció d'engreixar els vedells en règim ecològic topa amb més dificultats. La durada de l'engreix en ecològic és major (uns sis mesos aproximadament),

⁶⁵El Reglament (CEE) 2078/92 sobre mesures agroambientals (mètodes de producció agrària compatibles amb les exigències de la protecció del medi ambient i la conservació de l'espai natural), ja derogat, va crear un règim d'ajuts destinats als agricultors que es comprometessin a seguir certs mètodes de producció agrària considerats compatibles amb la protecció i conservació del medi ambient. El reglament va incloure la producció agrària ecològica (PAE) entre els mètodes auxiliars. La concreció del Reglament europeu es va veure materialitzada a l'Estat espanyol arran la publicació del Reial Decret 51/1995 per part del *Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación* (MAPA), incloent-hi quatre mesures concretes: el foment de l'agricultura extensiva; el foment de la formació agroambiental; el foment de les races en perill d'extinció; el foment de l'agricultura ecològica. En el cas català, la PAE no es reglamentaria fins l'any 1998, amb la publicació de l'Ordre de 25 de febrer de 1998, la qual establiria un règim d'ajuts per al foment de la producció agrària ecològica, aplicant l'anterior normativa estatal i comunitària a Catalunya. La regulació de la PAE a Catalunya va coincidir amb la publicació de l'Agenda 2000 europea, on, entre altres, es reconeixia la multifuncionalitat de l'agricultura (www.gencat.cat/darp) (16/05/2011).

⁶⁶Presentació de l'estudi també disponible a:

http://www20.gencat.cat/docs/DAR/AL_Alimentacio/AL01_PAE/08_Publicacions_material_referencia/Fitxers_estatics/Diagnosi_ramaderia_ecologica.pdf (17/01/2011).

El directori del CCPAE (2011) només recull una explotació (al Pallars Jussà) dedicada a la cria del vaquí de llet. http://www.ccpae.org/GD/GD_inscrits.pdf (16/05/2011).

representant una major despesa en alimentació i una estada més prolongada del bestiar a les instal·lacions, les quals han de comptar amb certa adequació. La normativa exigeix que com a mínim un 60% de la matèria seca de la dieta diària del bestiar que s'està engreixant siguin farratges -frescos, secs o ensitjats. La resta es complementa amb pinso (Maynoy, 2006).

L'engreix de corders en ecològic és en principi més fàcil, ja que es sacrifiquen al deslletament. L'opció més freqüent és el sacrifici de corders d'uns 25 kg (3 mesos d'edat), tot i que hi ha ramaders que opten per sacrificar animals de menys edat, al voltant dels 12 kg (abans dels 2 mesos). Se'ls alimenta amb herba i pinso, aplicant-se també un mínim de 60% en farratges i 40% en pinso. La sortida dels petits amb el ramat s'alterna sovint amb l'estabulació, ja que un accés excessiu a les pastures dificulta que els corders s'engreixin. Una estratègia freqüent consisteix en deixar sortir als corders a les tardes, fent entrar a les mares a alletar-los, un o dos cops al dia, segon l'edat (Maynoy, 2006). El ramat s'acostuma a estabular de nit.

La Taula 3 mostra la relació i nombre d'activitats certificades a les comarques de l'Alt Pirineu i Aran per l'any 2008, a partir d'un treball de diagnosi de la PAE a la vegueria duta a terme per DEPANA (2009).

Producció ramadera			
<i>Orientació</i>		<i>Nombre de productors/es</i>	
Vaquí		112	
Oví		17	
Cabrum		14	
Equí		10	
Porcí		1	
Producció vegetal majoritària		Producció vegetal incipient	
<i>Orientació</i>	<i>nº productors/es</i>	<i>Orientació</i>	<i>nº productors/es</i>
Pastures, prats i farratges	144	Cultiu de fruiters	6
Productes del bosc, matoll i recol·lecció silvestre	132	Fruits secs	4
Cultiu de cereals i lleguminoses	27	Tubercles per consum humà	3
Cultiu d'hortalisses i oliveres	14	Vinya i cultius industrials	2
		Plantes aromàtiques i medicinals	1
Activitats d'elaboració (1ª transformació)		Activitats d'elaboració (2ª transformació)	
<i>Orientació</i>	<i>nº productors/es</i>	<i>Orientació</i>	<i>nº productors/es</i>
Manipulació i/o envasat productes hortofrutícoles	6	Elaboració de productes carnis	3
Activitats d'escorxador	9	Elaboració de formatges /Preparats alimentaris / Cacao, xocolata i confiteria	1

Taula 3: Orientacions productives i diversificació de la PAE a l'Alt Pirineu i Aran. Font: Depana (2009), a partir de dades del CCPAE i el DARP

3.4.1. Els colls d'ampolla de la ramaderia ecològica al Pirineu

Encara que aquesta sembla l'alternativa més viable per al desenvolupament de la ramaderia al Pirineu, existeixen una sèrie d'elements que fan créixer la incertesa sobre el futur de l'activitat. Un dels principals problemes és la falta de complementarietat entre la producció de cereal i la pròpia ramaderia, situació que afecta essencialment a les explotacions que fan engreix: mentre que les explotacions dedicades únicament a la cria presenten normalment un major grau d'autosuficiència pel que fa als recursos farratgers, l'engreix és una activitat molt sensible a les alteracions en els preus d'*inputs* i productes. Hi ha pocs productors de cereal ecològic a Catalunya i no s'ha impulsat cap tipus de sinergia entre les explotacions ramaderes i cerealistes catalanes, fet que provoca un

augment en el cost del pinso al haver-se de buscar en part fora⁶⁷. A això s'afegeix l'escalada creixent dels preus del cereal, entre altres raons a causa de l'efecte dels biocombustibles i la creixent especulació amb els recursos agrícoles, fet que ha portat a un encariment més que significatiu dels pinsos. Segons anuncia l'Organització de les Nacions Unides per a l'Agricultura i l'Alimentació (*Food and Agriculture Organization – FAO*), l'any 2010 es tancà amb un índex de preus màxim pel blat i el blat de moro, batent-se el records registrats durant la crisi alimentària de 2008⁶⁸. Els problemes, relacionats amb l'alimentació⁶⁹, amb què es troben els engreixadors en ecològic queden exposats amb més detall al Quadre 2.

⁶⁷ El directori del CCPAE recull només 8 fabricants de productes per alimentació animal a Catalunya. Sota la categoria de “cereals i lleguminoses per a gra” el directori del CCPAE recull un total de 53 productors. Any 2010. www.ccpae.org (16/05/2011).

⁶⁸ FAO: “La volatilidad de los precios amenaza a la seguridad alimentaria”, Roma, 24 de setembre de 2010.

<http://www.fao.org/news/story/es/item/45718/icode/> (16/05/2011).

“La FAO afirma que los precios de los alimentos están en máximos”, publicat al diari *El País* el 5 de gener de 2011.

http://www.elpais.com/articulo/economia/FAO/afirma/precios/alimentos/estan/maximos/elpepieco/20110105elpepueco_9/Tes.

(16/05/2011).

El preu de l'ordi (convencional i en origen) ha passat dels 0.11-0.12€/kg als 0.21-0.22€/kg i el del blat dels 0.13-0.14€/kg als 0.25-0.26€/kg.

“El precio de los cereales y los piensos se disparó”, *El País*, 3 de gener de 2011 disponible a

http://www.elpais.com/articulo/economia/precio/cereales/piensos/dispara/elpepieco/20110103elpepieco_4/Tes

(16/05/2011).

Tal i com denuncià el sindicat agrari ASAJA (Associació Agrària de Joves Agricultors) a partir del balanç de 2010, els pinsos s'havien encarat un 40% i els carburants un 16,9%, mentre que el preu de la carn es trobava al mateix nivell que el 2005. Publicat a Directe.cat, <http://www.directe.cat/acn/527992/asaja-denuncia-que-l-alt-preu-dels-cereals-posa-en-perill-el-futur-de-sectors-com-el-llete> (16/05/2011).

⁶⁹ No es poden deixar de banda els efectes dels anys meteorològicament adversos, com succeí amb els episodis de sequera dels anys 2005 o 2006, els quals minvaren significativament la producció d'herba a prats i pastures, fent augmentar en conseqüència la despesa en alimentació, tant en explotacions de cria com d'engreix (Barrachina, 2007).

LA QÜESTIÓ DE L'ENGREIX – Sobre les alternatives a l'engreix amb base majoritària de pinso

L'engreix dels vedells ha estat basat tradicionalment en la combinació de pinso i palla administrats, en cas del convencional, a una ràtio F/C (farratge/concentrat) propera al 10/90. Tanmateix, augmentar la proporció de farratges emprats durant la fase d'engreix és desitjable des de diferents punts de vista: en primer lloc tenint en compte que els vedells, com a remugants, són menys eficients a transformar el pinso que els aliments fibrosos. La segona raó és purament econòmica, en vistes de l'increïble augment del preu del cereal. En tercer lloc, l'impuls dels farratges permetria posar en ús recursos que no s'aprofitarien d'una altra manera. Com a contrapartida, les dietes de pinso i palla permeten el creixement màxim de l'animal, en base a la seva elevada concentració energètica i proteica, facilitant l'engreixament final dels vedells.

Els estudis realitzats pel *Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón* (CITA) i per la Universitat de Lleida han provat que l'engreix amb barreges humides (*uniféed*) de farratges de qualitat (ensitjat de blat de moro, raigràs, etc.) amb una ràtio aproximada 60/40, els creixements es trobaven molt a prop dels màxims obtinguts amb pinso i palla. En el cas del la utilització d'alfals en combinació amb cereals (70/30), els creixements resultaven ser un 10% inferiors als resultats convencionals. Per últim, l'ús de pastures del Pirineu complementades amb concentrats (65/35) resultava en creixements un 20-25% per sota dels alimentants amb pinso i palla. La normativa que regeix la certificació ecològica estableix una ràtio 60/40.

Un dels problemes principals que afecten als ramaders ecològics és la dificultat de trobar, en el mercat ecològic actual, productes amb l'adequada qualitat nutricional, com passa amb els fencs d'alfals (amb un 10%, molt per sota del 14-15% habitual) i en les quantitats requerides, fet que sobta en constatar que, per altra banda, hi ha productors ecològics de farratges que no arriben a vendre el seu producte.

Un altre punt que no acaba de lligar amb l'engreix amb més percentatge de farratge es relaciona amb la percepció de la qualitat per part del consumidor. Els compradors del producte final, -escorxadors, carnisseries o consumidors-, tenen uns estàndards de forma, aspecte i color relacionats amb el producte resultat de l'engreix amb pinso i palla (greix blanc, múscul clar). D'aquesta forma, el major color groc del greix com a conseqüència de la major incorporació de farratge pot significar la depreciació de la canal o, donant-li la volta a la situació, pot ser utilitzada com a forma de diferenciació i traçabilitat del producte. D'altra banda, les carnisseries acostumen a demanar canals petites perquè els en faciliten la comercialització, mentre que les dietes alternatives amb farratges podrien allargar la fase d'engreix fins a edats més avançades (15-16 mesos, quan normalment es sacrifiquen al voltant de l'any d'edat), existint però la possibilitat de terminar amb una fase curta amb més proporció de pinso. Com en el cas del color del greix, les diferències presents en les canals podrien aprofitar-se per diferenciar un producte de qualitat. De fet, les experiències de ramaders que comercialitzen directament als consumidors i tenen per tant l'oportunitat de comunicar les motivacions i diferències en el producte final, no troben cap impediment a l'engreix basat en farratges.

Tornant a la qüestió econòmica, aquesta es valora tenint en compte el cost d'alimentació del vedell en relació al seu creixement (€/kg guanyats) i el preu de venda. En base a la situació actual de preu dels cereals, l'engreix pot ser entre un 20 i un 50% més barat que si es fes amb pinso i palla. En aquest punt la relació amb el comprador/consumidor és clau, tal i com acabem d'apuntar.

Font: Villalba *et al.* (2011)

Quadre 2: Sobre les alternatives a l'engreix amb base majoritària de pinso.

Un altre dels principals reptes de la producció ecològica és la comercialització. Algunes de les explotacions bovines que han fet l'esforç d'engreixar la seva producció la venen com a ecològica a través d'empreses de transformació càrnica com Ecològica dels Pirineus (la Pobla de Segur) o Mafriseu (la Seu d'Urgell)⁷⁰, o en algun cas directament a carnisseria. També es troben casos on la diversificació en les estratègies de venda directa al consumidor és la clau, amb noves relacions com les establertes amb les anomenades cooperatives de consum ecològic o grups de consum crític. No obstant, el percentatge de carn ecològica que acaba sent venuda com a convencional és alt: un 30% del boví de cria, un 70% de l'oví i el 100% de la producció equina han perdut la distinció de producció ecològica quan arriben al consumidor final (López-i-Gelats i Bartolomé, 2009; Panella-Riera *et al.*, 2009). En el cas de l'oví (com és també el del cabrum), tot i la facilitat de conversió cap al règim ecològic, considerant que els corders i els cabrits van directament a l'escorxador, "l'etiqueta ecològica" no s'ha traduït en un augment de preu de les canals, que acaben sent venudes com a convencionals. Algunes explotacions, però, venen també a Ecològica dels Pirineus i Mafriseu. Pitjor encara és, com hem vist, el cas de l'equí, el qual es ven tot com a convencional: la carn és poc coneguda pels consumidors i a més a més hi ha una manca notable d'engreixadors en ecològic (Maynoy, 2006).

Un dels obstacles més apressants a resoldre, i no només en el cas ecològic sinó també en el convencional, és la dificultat per trobar mà d'obra capacitada i, com ja s'ha comentat abans, les poques perspectives de continuïtat de les explotacions, ja sigui per una qüestió de descendència o degut a les baixes expectatives en relació al futur de l'activitat. En aquest context han sorgit iniciatives tan interessants com el *Projecte Grípia, Territori Ramader*, impulsat conjuntament per l'associació Rurbans i l'empresa mOntanyanes⁷¹, amb l'objectiu de garantir el relleu generacional de les explotacions agroramaderes de muntanya, mitjançant la incorporació de joves a les explotacions existents o de nova creació, l'assessorament per a una gestió sostenible i la dinamització del sector fent-lo econòmicament viable (Quadre 3). Una de les línies més destacades del projecte (o almenys la que ha tingut més ressò mediàtic) és l'Escola de Pagesos i Pastors, la qual ha engegat l'any 2011 la seva tercera edició. Des de l'escola es defensa i difon un model de pagesia basada en l'explotació familiar, orientada cap a l'explotació ecològica i/o tradicional i que

⁷⁰Mafriseu comercialitza vedella ecològica i amb denominació IGP-VdPC (Identificació Geogràfica Protegida-Vedella dels Pirineus Catalans) sota la marca comercial Bruneta. També selecciona, especija i distribueix carn de porc i xai sota la marca Mafriseu i Solineu, a més dels elaborats. Per la seva banda Ecològica dels Pirineus, situada a la Pobla de Segur, ofereix vedella ecològica marca ROIA, a més de xai i porc ecològic.

⁷¹Rurbans és una associació sociocultural creada al Pallars Sobirà amb l'objectiu de dinamitzar la societat pallaresa i replantejar el model de desenvolupament d'aquesta comarca, donant-li una nova perspectiva. Per la seva banda, mOntanyanes és una empresa constituïda per dues joves pallareses que té la voluntat de crear estratègies des d'un punt creatiu per reivindicar les potencialitats de les zones de muntanya i territoris rurals (<http://www.montanyanes.net>) (16/05/2011).

abasti tot el cicle productiu, participant en el procés de transformació i venda final.

No podem deixar de banda un factor que pot actuar dificultant l'actuació de les explotacions, i que tampoc no és exclusiu de l'orientació ecològica, és la baixa capacitat (i voluntat) associacionista del sector. Per una banda, els avantatges de constituir-se en associacions semblen poc rellevants a ulls d'alguns ramaders; i per altra, els exemples d'associacions en funcionament pateixen, en ocasions, mancances a nivell organitzatiu, sovint per manca de recursos. Els projectes emprenedors són escassos en general, en part degut a les baixes expectatives de continuïtat i futur en relació al propi sector (DEPANA, 2009). Es pot mencionar, com a exemple d'iniciativa conjunta, el de la cooperativa d'engreix de Sort (Agrària i Ramadera del Pallars de Sort SCCL), engegada als anys 1980 i que compta en l'actualitat amb uns 600 socis de les comarques del Pallars Sobirà i, en menor mesura, del Pallars Jussà. La carn dels vedells i poltres engreixats a les instal·lacions de Casovall (engreix ecològic) i Malmercat (convencional) és comercialitzada a través de Mafriseu. A més a més, proporciona pinsos convencionals i ecològics als ramaders, a més d'oferir altres productes i serveis. Dintre del teixit associatiu existent, destaca la Federació Catalana de la Raça Bruna dels Pirineus (FEBRUPI), fundada l'any 1990, la qual coordina les diferents associacions comarcals de ramaders de la vaca Bruna del Pirineu: Cerdanya, Alt Urgell (ARBAU), Pallars Sobirà, Pallars Jussà (Flamisell), Alta Ribagorça, Val d'Aran, Ripollès, Berguedà, Osona i Solsonès (ABRUPI). Només al Pallars Sobirà compta amb 85 socis i 2800 vaques adultes. L'any anterior, 1989, s'havia establert un conveni de col·laboració entre el DARP, la Facultat de Veterinària de la UAB i les diferents associacions existents (la primera en crear-se va ser l'Associació de Bruna Alpina del Ripollès, l'any 1981) per establir un programa de millora genètica i control de rendiments, amb la creació del Llibre Genealògic. La millora genètica és subjecte d'ajuts a través de la línia d'ajuts agroambientals de Conservació i Millora de Races Autòctones del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural (DARPAM).

Entre les tasques de les associacions comarcals destaquen la promoció del producte, l'organització de fires i subhastes de bestiar, la sol·licitud de subvencions i suport en la realització de la millora genètica o l'adquisició de material que pugui ser utilitzat pels associats. Suposen a més un espai de trobada per als ramaders a partir de la convocatòria de reunions periòdiques.

Pel que fa al bestiar oví, l'Associació Catalana de Criadors d'Oví de Raça Xisqueta (ACOXI), amb seu a la Pobla de Segur, es dedica a la promoció d'aquesta raça autòctona del Pirineu Català. La millora de la raça també es contempla a la línia d'ajuts agroambientals abans esmentada.

EL PROJECTE GRÍPIA*. TERRITORI RAMADER

L'anomenat Projecte Grípia, Territori Ramader va ser engegat l'any 2008, impulsat per l'Associació rururbans i l'empresa mOntanyanes (Pallars Sobirà). Els objectius principal del projecte són per una banda garantir el relleu generacional de les explotacions agroramaderes de muntanya, i per l'altra dignificar la professió i facilitar eines per a la seva organització i cooperació.

L'acompliment d'aquests objectius passa per diferents línies d'actuació. La primera línia de treball que van abordar va ser la posada en marxa de l'*Escola de Pagesos i Pastors*, iniciada al desembre de 2008, aplicant el model de les escoles de pastors que des de fa alguns anys funcionen a Astúries i Euskadi, com ara la *Artzain Eskola*, l'única escola oficial de pastors que existeix a l'Estat Espanyol. En la seva primera edició (l'any 2011 s'ha inaugurat la tercera) van sol·licitar la inscripció als cursos de capacitació uns cinquanta alumnes, dels quals només s'acceptaren vint-i-cinc. Els i les estudiants van iniciar la formació teòrica durant el mes d'abril de 2009, realitzant posteriorment pràctiques de 4 mesos de durada en diferents explotacions agroramaderes del Pallars Sobirà i les comarques veïnes. Amb la segona edició del curs, el projecte s'amplià, inaugurant-se dues delegacions a altres zones de muntanya catalanes: la Garrotxa-Ripollès i el Parc Natural del Montseny.

Paral·lelament s'està creant el *Banc d'Explotacions i Terres* (gener 2009) amb el propòsit de garantir l'accés a la terra a aquells i aquelles que volen incorporar-se a l'activitat però no vénen de tradició pagesa. Mitjançant un Acord de Custòdia Agrària a tres bandes (propietari/a, alumne/a i associació) s'arriba a un acord de cessió d'infraestructura, bestiar i terres. Pel moment, hi ha 5 caps d'explotació procedents dels dos Pallars interessats en realitzar aquestes possibles cessions en el futur. En aquesta mateixa línia, es du a terme la recuperació de prats (i amb ells d'hàbitats associats a l'ús ramaders) a través d'un programa de voluntariat ambiental agrícola.

La tercera línia del projecte consisteix en un *Servei de Suport a Explotacions* (gener 2009) que en permeti una gestió sostenible. La dinamització del sector es treballa des de la quarta línia, centrada en la promoció de la llana com a matèria primera (*Comercialització de Productes: la llana*; desembre 2008), materialitzada en la creació de l'Associació Obrador Xisqueta i en la celebració de jornades professionals dedicades a l'ús de la llana com a material d'aïllament a edificacions. L'última línia, *Sensibilització de Joves* (gener 2009), es centra en la qüestió del relleu generacional. Una de les experiències interessants, dintre d'aquesta línia, va ser la realització d'un projecte de sensibilització, promogut pel Consell Comarcal del Pallars Sobirà, que posava en contacte a joves de la comarca, fills i filles de pagesos i pageses de primera i/o segona generació, amb experiències de pagesia en diferents territoris (Iparralde -País Basc, Navarra i País Basc Francès; la Ribagorça Aragonesa -Alta Ribagorça; i el Pallars Jussà). Aquest projecte, a més a més, es difongué a diferents punts de la geografia catalana amb la presentació del vídeo documental "Sóc jove i vull ser pagès/al".

El *Projecte Grípia. Territori Ramader* no vol ser una iniciativa aïllada i busca construir xarxes sòlides de cooperació i treball conjunt amb altres iniciatives, amb la finalitat de crear vies alternatives per al desenvolupament econòmic i social del Pallars Sobirà i de l'Alt Pirineu. És el cas del treball conjunt que realitzen amb el projecte *Del Tros al Plat*, iniciativa impulsada pel consell Comarcal del Pallars Sobirà, que pretén donar a conèixer i revaloritzar la producció agroramadera local, utilitzant el turisme i el consum ciutadà com a via per a fer-lo factible. Aquesta iniciativa crea espais de relació entre productors, restauradors, consumidors, comerciants i visitants, amb vistes a afavorir el consum local i intentar mantenir d'aquesta manera una manera de vida i una activitat econòmica que, ara per ara, es troba en una situació fràgil.

*Grípia (Pallarsès): menjadora per a les ovelles i les cabres

Font: <http://projectegripia.wordpress.com/>

Quadre 3: El Projecte Grípia. Territori Ramader

4. La Política Agrària Comuna i la ramaderia de muntanya

La ramaderia de muntanya ha esdevingut una activitat cada vegada més dependent dels programes de subvencions⁷² i que, en conseqüència, es mostra atenta al transcórrer de les negociacions en torn al futur de la Política Agrària Comuna (PAC), en vistes a la propera reforma prevista pel període 2013-2020. Per tal d'entendre la situació actual en què es troba la PAC, així com els factors que poden jugar a favor o en contra de l'activitat ramadera extensiva de muntanya, considerem convenient parar atenció a la seva evolució.

4.1. Origen i evolució de la PAC

L'origen de la PAC es troba lligat al procés d'industrialització desenvolupat a Europa després de la Segona Guerra Mundial. Engegada amb la Conferència d'Stressa (Itàlia) l'any 1958 i aprovada el 1962, la PAC tenia com a objectiu explícit el d'assegurar la seguretat alimentària de la Comunitat Econòmica Europea (CEE). Calia, per tant, fixar els preus agrícoles a un nivell que incités els agricultors a produir i motivés alhora el consum⁷³. A partir d'aquesta idea, es va seguir una política d'intervenció de preus mínims mitjançant preus de compra garantits i es van constituir estocs reguladors. La regulació dels preus es feia mitjançant l'establiment d'Organitzacions Comunes de Mercat (OCM) per a cada producte. Els principis bàsics que guiaven la PAC als seus començaments eren la unitat del mercat comunitari; la preferència comunitària i, per tant, el proteccionisme comercial envers les importacions⁷⁴; i la solidaritat financera comuna, essent el pressupost comunitari la font de finançament de la PAC a partir de la creació, l'any 1964, del Fons Europeu d'Orientació i Garantia Agrícola (FEOGA). A més de la política de mercat o preus, recolzada sobre les OCM, la PAC instaurava una política d'estructures⁷⁵.

En tot el procés de plantejament i desenvolupament de la PAC va tenir un paper fonamental Sicco

⁷²El Pirineu forma part de les àrees de muntanya i desfavorables incloses a la PAC, així com de l'objectiu 5b, relatiu al Desenvolupament Rural. Compta, a més a més, amb la implementació d'iniciatives comunitàries LEADER i INTERREG, com a part de la Política Regional. Tot plegat ha suposat la transferència d'abundants subvencions al llarg de les últimes dècades (Laguna, 2006).

⁷³L'increment de la productivitat agrària comportava l'abaratiment dels productes consumits per la població urbana. Com a conseqüència d'aquesta reducció de la despesa en alimentació, es promovia a més a més el consum de masses de productes no agraris, estímulant-se l'economia.

⁷⁴Es va acordar la prioritat a la producció interior gràcies a un sistema de drets de duana deduïts sobre les importacions i ajustats segons els nivells de curs mundial, llavors estructuralment inferiors als preus europeus. Hi havia, però, productes que escapaven a aquest sistema, com ara la colza, la soja o el blat de moro, majoritàriament consumits pel bestiar. Aquesta excepció es va concedir en el marc de l'Acord General sobre les Tarifes Duaneres i el Comerç (GATT, per les seves sigles en anglès) a partir dels anys seixanta. *Le Monde Diplomatique*: "La politique agricole commune vidée de son contenu", gener de 2009. Disponible a <http://www.monde-diplomatique.fr/2009/01/KROLL/16709> (16/05/2011).

⁷⁵Que després de l'Agenda 2000 passaria a dir-se política de desenvolupament rural.

Mansholt, Vicepresident i Comissari d'Agricultura de la Comissió de la CEE entre els anys 1958 i 1972 i impulsor de l'anomenat "Pla Mansholt", aprovat pel Parlament europeu el 1964. La política d'estructures es tradueix al Pla Mansholt en un intent de traslladar les lleis d'orientació franceses a l'escala comunitària, amb un últim objectiu de fons: acostar el sector agrari al sector industrial accelerant la desaparició i concentració d'explotacions, tot i reduint el cost social de la transformació. Les línies d'ajuts que se'n derivaren foren els ajuts a la modernització de les explotacions; l'estímul al cessament de l'activitat i reassignació de la terra a la millora d'estructures; i la millora de la qualificació dels agricultors. Aquest esquema es completaria posteriorment amb la introducció de compensacions específiques per als agricultors d'àrees de muntanya i desfavorables (Directiva 268/1975). La directiva introduïa les Indemnitzacions Compensatòries de Muntanya (ICM), és a dir, una prima per cap de bestiar destinada a compensar les dificultats pròpies de les àrees de muntanya, avui encara vigent⁷⁶.

Els mecanismes productivistes de la PAC van tenir èxit, resultant en un increment dels rendiments i la productivitat del treball⁷⁷. La producció augmenta considerablement, sobretot en el cas dels principals productes beneficiaris, cereals i llet, els quals comencen a acumular-se en forma d'excedents⁷⁸. S'entra així en una sort de cercle viciós en què la producció d'excedents, i la conseqüent davallada dels preus, porta a una major dependència dels preus subvencionats i a la cerca de majors produccions per compensar els preus baixos, cosa que fa que es generin més excedents i que, per tant, els preus continuïn caient. Tot i les conseqüències socials i ecològiques que se'n deriven, aquesta dinàmica no s'atura. La qüestió dels excedents es resol gràcies a costoses subvencions a l'exportació, guanyant-se quota de mercat a partir d'una competitivitat creada artificialment. Als anys 1980, però, la crisi s'exacerba. L'estancament de la demanda internacional i l'augment de la producció als països emergents provoquen l'enfonsament dels preus mundials, fenomen al qual segueix l'explosió de la despesa comunitària en subvencions a l'exportació.

Les pressions dins i fora de la Unió inciten les reformes del 1992 i 1999. Des de dins pressionen socis com el Regne Unit de Margareth Thatcher, contraris a l'elevat percentatge del pressupost comunitari que es destina a política agrària (l'any 1985 la PAC absorbia el 70% dels recursos de la comunitat, segons documenten Potter i Tilzey, 2007). Les pressions externes van arribar des de

⁷⁶Materials monogràfics a càrrec del professor Ignasi Aldomà (Departament de Geografia i Sociologia de la Universitat de Lleida). Disponibles a <http://www.geosoc.udl.es/congressos/geolocal/monografics>. (16/05/2011).

⁷⁷Als efectes de la PAC s'han d'afegir, òbviament, els canvis tecnològics (entre d'altres) promoguts per l'anomenada Revolució Verda.

⁷⁸Tal i com ho explica Lluç Beltran i Beltran durant una conferència celebrada el 2009 "algun articulista va comentar que Europa era un iceberg de mantega surant damunt d'un oceà de llet. Un altre va observar que el volum de les compres d'intervenció de mantega eren tals que si posaven els petits paquets de mantega que donen als restaurants per esmorzar un damunt de l'altre es faria una cadena que arribava més enllà de la Lluna" ("La Política Agrària Comunitària: orígens, present i futur", Ateneu Barcelonès, octubre de 2009).

l'Organització Mundial del Comerç (OMC), que no veia amb bons ulls les mesures proteccionistes i els ajuts promoguts per la PAC, en tant que suposaven una distorsió pels mercats. En aquest sentit, la Ronda d'Uruguai⁷⁹, en el seu èmfasi en pro de la desregulació, de l'eliminació dels subsidis directes, va ser decisiva en la nova orientació de la PAC, establint-se tres models de “caixa” en funció del seu nivell de distorsió sobre els mercats: la “caixa groga”, la “caixa blava” i la “caixa verda”, de major a menor distorsió (Hollander, 2007)⁸⁰. La reforma impulsada pel Comissari d'Agricultura MacSharry l'any 1992, revisada el 1999 i recollida a l'Agenda 2000, va suposar la reducció dels preus garantits, altament distorsionadors i pertanyents per tant a la “caixa groga”, orientant doncs la PAC cap al mercat. La reducció de les rendes es va compensar llavors amb ajuts directes, com va ser el cas dels pagaments compensatoris (pels cultius herbacis) condicionats a la retirada de terres, inclosos a la “caixa blava”. Al 1992 es va introduir un sistema de pagaments acoblats a la producció, que influïrien sobre les decisions preses pels agricultors en tant que unes produccions resultaven econòmicament més atractives que d'altres (Reger *et al.*, 2009). La nova PAC implicava també l'ampliació de la política de desenvolupament rural, emmarcada dins de la política de desenvolupament regional de la Unió Europea, UE (Declaració de Cork de 1989) i permesa per l'OMC (mesures incloses a la “caixa verda”). Al 1999 es constitueix definitivament el Segon Pilar de la PAC, que integren les mesures estructurals concebudes a escala regional que creïn noves fonts d'ocupació, augmentin el capital social i explotin les preferències d'un nombre creixent de consumidors pels productes de qualitat.

S'estableix així una dualitat contradictòria: la PAC impulsa alhora una agricultura orientada als mercats exteriors, per a la que es demanda un augment en la competitivitat (Primer Pilar de la PAC); i una altra de caràcter més aviat “regional” o “agricultura social”, sostinguda per explotacions familiars (que han de diversificar els seus ingressos), suport polític i la creació d'una demanda creixent de productes de qualitat per part del consumidor, i que ha de contribuir a l'articulació territorial (segon pilar de la PAC). I no només es contradictòria, també és asimètrica: la distribució de recursos es decanta notòriament a favor del primer pilar (Potter i Tilzey, 2007; veure Figura 25).

⁷⁹Octava reunió entre països sobre liberalització dels mercats i política d'aranzels. Aquestes reunions multilaterals sobre comerç es van iniciar a Punta del Este (Uruguai) el 1986, per concloure l'any 1993 amb la Declaració de Marrakech. La Ronda va suposar la transformació del GATT (*General Agreement on Tariffs and Trade*) en l'OMC.

⁸⁰“Caixa groga”: mesures amb efectes directes en els intercanvis comercials; “caixa blava”: mesures tolerades sota condicions de reducció o limitació a la producció; “caixa verda”: mesures sense efectes o mínims en els intercanvis comercials. L'estratègia seguida per la UE per expandir l'abast de la “caixa verda” es centrà en la defensa de la “multifuncionalitat”, que passava així, com diu Hollander (2007), a formar part del lèxic de la globalització, integrant l'aparell conceptual desplegat per debatre i negociar les polítiques neoliberals sobre comerç agrícola a fòrums nacionals i internacionals.

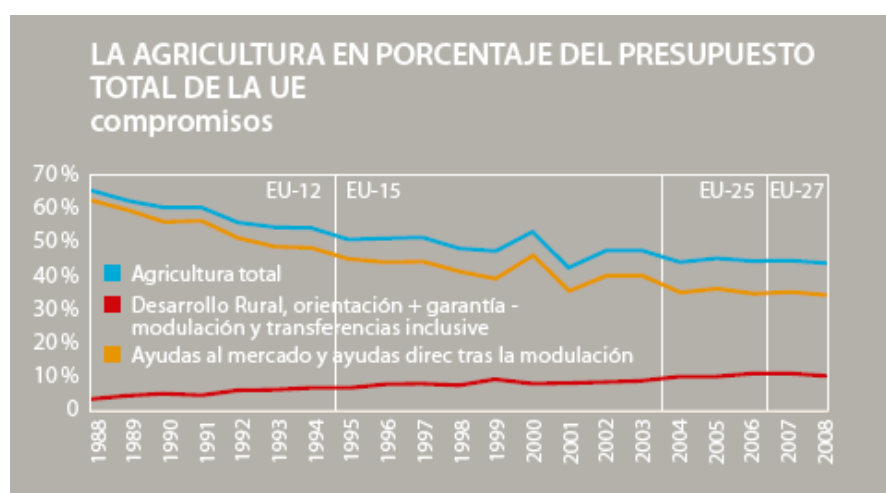


Figura 25: Percentatge del pressupost europeu assignat a la PAC per grans pilars. Font: UE, La Política Agrícola Común en Detalle, 2009.

http://ec.europa.eu/agriculture/publi/capexplained/cap_es.pdf

La següent reforma de la PAC va ser la del 2003, esdevinguda en el context de les pressions exercides per l'OMC a la Ronda de Doha⁸¹. El nou gir de la PAC es resumeix en la creació de tres instruments:

El primer d'ells és el desacoblament dels ajuts agraris, és a dir, la dissociació completa entre ajuts i producció. Es dona un pagament únic per explotació o hectàrea, assignant-se uns *drets d'ajut* calculats a partir de l'import de referència dels ajuts rebuts durant el període 2000-2002. Aquesta forma de quantificar els drets, però, implica una contradicció o perversitat del sistema, en tant es consolida el productivisme històric premiant a les explotacions de majors dimensions i mantenint la desigualtat en la distribució dels ajuts en favor d'aquestes. A més a més, el retall anual d'ajuts directes i dels preus garantits reforça la pressió competitiva i el sosteniment dels estímuls productivistes. La dissociació proposada per la PAC, però, no és completa. Deixa als Estats l'opció d'aplicar una dissociació parcial mitjançant diferents percentatges per determinats productes, justificat pel risc de canvis sobtats en els mercats i pèrdua de tots els instruments de política agrària per incidir-hi. La prolongació limitada d'una part acoblada a la producció es presenta també com a mesura per evitar el despoblament rural, reaccionant així a les crítiques que alertaven sobre un més que possible procés d'abandonament de l'activitat agrària a zones desfavorides (Álvarez-Fernández, 2003; Chatellier i Delattre, 2005).

⁸¹ Actual ronda de negociacions de l'OMC a propòsit de la liberalització del comerç mundial, iniciada al novembre de 2001 a Doha, Qatar.

El segon instrument és el de la condicionalitat agrària, novetat important pel seu impacte territorial. Els ajuts estaran condicionats a l'acompliment de criteris no productius que tracten de respondre a demandes ciutadanes sobre qualitat dels aliments i respecte pel medi ambient. L'incompliment suposa sancions i possible retirada dels ajuts. Com a part de la "caixa verda", aquesta política d'ajuts no pot ser denunciats per l'OMC.

El tercer instrument és la modulació dels ajuts, és a dir, la reducció dels ajuts directes a la producció i el transvasament d'aquests fons cap a mesures de desenvolupament rural (segon pilar), també incloses a la "caixa verda". No hi ha, però, una modulació social dels ajuts, com seria el cas d'una redistribució dels ajuts a favor de les petites i mitjanes explotacions, tot i ser les que aporten més ocupació i presten en major mesura serveis ambientals⁸². Amb la reforma de 2003 s'exigeix el cofinançament per part dels Estats. Això condueix inevitablement a una "renacionalització" de la PAC, que no fa sinó agreujar les desigualtats territorials.

Al novembre de 2008, dintre de l'anomenada "Revisió Mèdica" de la PAC (*Bilan de Santé / Health Check*), s'anunciaren una sèrie de mesures que introduirien certes modificacions per agilitzar l'aplicació de la reforma de 2003, mirant sempre en direcció a la propera reforma prevista per 2013. Es projecta un escenari de desacoblament total al 2013 dels ajuts directes, amb excepció d'alguns ajuts a la ramaderia que es mantindrien connectats per tal de donar suport a l'activitat econòmica a zones on les alternatives són escasses o inexistents, com és el cas de la muntanya; s'abandona el model històric com a referència pels ajuts, passant a un model per hectàrea més equilibrat; es suprimeixen certs requisits en l'aplicació de la condicionalitat no vinculats als agricultors. També es proposa l'eliminació de les quotes lleteres el 2015 i la supressió de la retirada de terres com a instrument pel control de l'oferta (Chatellier i Guyomard, 2008; DARP, 2008).

Les crítiques més reiterades a la PAC es centren en el discurs binomial que aquesta manté en torn a la multifuncionalitat de l'agricultura (com compaginar la multifuncionalitat i la liberalització del mercat?⁸³) i el desequilibri en els recursos amb què es dota finalment al Primer i Segon Pilar, a més

⁸²El New York Times publicava al juliol de 2009 una sèrie de xifres ben reveladores en referència a la distribució dels ajuts. El fons de la PAC, dotat al 2008 d'uns cinquanta-mil milions d'euros (més de la meitat del pressupost de la Unió) va "al rescat" de grans terratinents com la reina d'Anglaterra (777812€), el príncep de Mònac (507972€); multinacionals com Cargill (10.5 milions €) i altres grans conglomerats de l'alimentació com el Groupe Doux, que amb 62.8 milions € va ser el major beneficiari a França l'any 2008. The New York Times: "European subsidies stray from the farm". 16-07-2009. Disponible a <http://www.nytimes.com/2009/07/17/business/global/17farms.html?pagewanted=1&r=2&hpw> (16/05/2011).

També val la pena fer un cop d'ull a l'informe realitzat per Intermon Oxfam l'any 2003, *Goliat contra David. Quién gana i quién pierde con la PAC en España y en los países pobres*, segons el qual 7 perceptors amb nom i cognoms van percebre de la PAC l'any 2003 la mateixa quantitat (14.5 milions €) repartida entre 12700 petites explotacions http://www.intermonoxfam.org/UnidadesInformacion/anexos/2970/0_2970_170305_Goliat_contra_David.pdf (16/05/2011).

⁸³La defensa de la multifuncionalitat pot veure's apropiada per part de lobbys de l'agroindústria per justificar la introducció de

a més de les qüestions distributives. Entre les associacions d'agricultors preocupa la creixent desregulació dels mercats i el desplaçament cap a l'orientació liberal promulgada per l'OMC. Un exemple que val la pena comentar és el de la crisi desencadenada al sector dels lactis l'any 2009⁸⁴. Arran de la reforma del 2003, el mercat dels lactis ha patit una forta desregulació. D'una banda, la Unió ha limitat la compra de mantega i llet en pols a preus mínims garantits, fet que permetia en el passat la constitució d'estocs reguladors i l'estabilització dels mercats. I d'una altra, s'ha optat, tal i com s'ha apuntat abans, per la supressió total de les quotes lleteres l'any 2015, quotes que van permetre des de l'any 1984 el control de la producció i les exportacions i la disminució de la despesa. Com a conseqüència de l'eliminació dels mecanismes de regulació, els productors es troben a una situació de dependència econòmica envers la indústria lletera i les grans distribuïdores. Segons el Tribunal de Comptes Europeu, els preus nominals pel consum de productes derivats de la llet s'han incrementat en un 17%, mentre que el preu nominal pagat al productor s'ha reduït un 6%⁸⁵. La desregulació del mercat i la cerca de la productivitat han vingut acompanyades d'una concentració de la producció, en detriment del model d'explotació familiar, i d'una creixent precarització del treball. El model productivista implica també la reducció del pasturatge i l'augment de les importacions de soja (transgènica) d'Argentina o Brasil⁸⁶.

4.2. L'aplicació de la PAC en el context pirinenc català

La reforma de 2003 preveia que els percentatges de desconnexió o desacoblament dels ajuts fossin fixats pels Estats, podent ser únics per a tot el seu territori (com és el cas de l'Estat espanyol) o regionalitzats⁸⁷. A l'Estat espanyol es va establir un sistema variable, amb productes totalment desconnectats de la producció, productes totalment connectats i productes parcialment connectats. Tal i com s'ha vist abans, la concessió dels ajuts es troba subordinada a les normes de condicionalitat i a les limitacions de producció que s'estableix a cada OMC.

mesures polítiques ambigües i internacionalment conflictives, o el que és el mateix, com a forma de preservar les polítiques de la Unió d'una forma més compatible amb l'OMC (Potter i Tilzey, 2007).

⁸⁴“Huelga lechera en Europa”. Radio Mundo Real FM <http://www.radiomundoreal.fm/Huelga-lechera?lang=es> (16/05/2011).

⁸⁵Have the management instruments applied to the market in milk and milk products achieved their main objectives? European Court of Auditors (ECA), Luxembourg, 15-10-2009. <http://europa.eu/rapid/pressReleases.Action.do?reference=ECA/09/63&format=HTML&aged=0&language=FR&guiLanguage=en> (16/05/2011).

⁸⁶“Traire plus pour gagner moins”, publicat a *Le Monde Diplomatique*, Abril del 2010.

⁸⁷Fruit de l'acceleració dels traspassos de competències a les Comunitats Autònomes, en l'àmbit de la PAC, la Generalitat ha esdevingut l'administració agrària única del territori català.

Per beneficiar-se del pagament únic és necessari disposar de drets d'ajut. Aquests es calculen a partir de les hectàrees admissibles reconegudes en base a un període de referència⁸⁸. El valor de cada dret és variable d'una explotació a una altra, ja que el seu càlcul deriva de dividir l'import de referència assignat a l'explotació pel nombre d'hectàrees admissibles o de referència. Quan no existeixen hectàrees de referència (ramaderia sense terres, per exemple) es generen drets especials. A més de l'assignació de drets, els drets poden transferir-se (compra-venda, herències, etc.)⁸⁹ o ser sol·licitats a la Reserva Nacional.

La Taula 4 recull la situació actual dels ajuts lligats a les produccions típiques de muntanya, en aquest cas vaquí de carn, vaquí de llet, oví i cabrum en relació a la PAC. Es presenten els resultats de la reforma de 2003 i la revisió de 2008.

⁸⁸ La reforma de 2003 establia el càlcul a partir de l'import de referència dels ajuts rebuts durant el període 2000-2002. La revisió mèdica de 2008 proposa, com a període de càlcul, establir la mitjana dels dos anys anteriors. Poden haver altres opcions segons productes, a partir del càlcul de mitjanes entre dos o tres anys durant el període 06-07-08 (Bes i Jaques, 2010).

⁸⁹ Quan un agricultor cedeix els seus drets, de forma temporal o definitiva, una part del seu import es reté per incorporar-los a la Reserva Nacional de drets de PU, per concedir-los a determinats agricultors (incorporació de joves, programes de reestructuració públics, plans de millora, etc. Els percentatges de retenció o "peatges" varia segons el tipus de operació, lligams entres cedents i receptors i el fet d'anar els drets sols o amb les hectàrees admissibles. Anualment es publica la normativa i una taula de "peatges" (Bes i Jaques, 2010).

	Import de la prima (€)	% desconnectat
VAQUÍ DE CARN		
Prima per vaca alletant	200 € / cap	0%
Prima per sacrifici	80 € / cap	60% *a partir de 2012
Prima vedell mascle >8 mesos	210 € / cap	100%
Prima d'extensificació	100 € / cap	100%
Prima addicional	Variable segons anys de referència	100%
2008: El programa es complementa amb ajuts nacionals finançats amb 8 M€ per aquelles produccions més sostenibles, amb base territorial, en règims extensius, basades en races autòctones		
VAQUÍ DE LLET		
Es preveu la supressió de les quotes lleteres l'any 2015. La transició serà gradual, incrementant-se les quotes un 1% del 2009 al 2013 (total 5%) La prima de compensació es desacobla a partir de 2007 (Mini-reforma del sector al 2007) 2008: Revisió de les mesures d'intervenció de la mantega i la llet desnatada en pols Supressió de les restriccions a les inversions a les explotacions lleteres		
OVÍ i CABRUM		
Prima per ovella	21 € / cap	50%
Prima per cabra	16.80 € / cap	50%
Ajut a zones desfavorides	7 € / cap	50%
Prima addicional (any referència 2002)	1 € / cap	100%
2008: Ajuts per aquelles explotacions amb dificultats específiques o situades en àrees vulnerables econòmicament i socialment; potenciació de la ramaderia de qualitat; ramaderia extensiva, manteniment medi ambient i races autòctones; foment d'agrupacions per etiquetar i comercialitzar; foment de productes agroalimentaris de qualitat; sistemes d'assegurances per la qualitat de la llet; compensació d'activitats que aportin beneficis agroambientals.		

Taula 4: Mesures pel vaquí de carn, vaquí de llet, oví i cabrum establertes per la reforma de 2003 i la revisió de 2008. Font: Bes i Jaques (2010).

Els ajuts es troben associats l'anomenat Contracte Global d'Explotació (CGE), que no és sinó un acord de col·laboració entre l'Administració catalana i la persona titular d'una explotació agrària amb l'objectiu de millorar la competitivitat d'aquesta, tot i assegurant l'execució de pràctiques i l'adopció de mesures en sintonia amb el manteniment del medi rural i el medi ambient⁹⁰. Té una durada de cinc anys. Els ajuts, cofinançats amb el Fons Europeu Agrícola de Desenvolupament Rural (FEADER), es convoquen anualment, sol·licitant-se la subscripció al CGE o la seva renovació a través de la Declaració Única Agrària (DUN). El llistat d'ajuts relacionats amb la ramaderia i sol·licitats mitjançant la DUN queden recollits a l'Annex 2.

⁹⁰<http://www20.gencat.cat/portal/site/DAR/> (16/05/2011).

Des de les explotacions ramaderes de muntanya es veuen amb preocupació els possibles efectes del desacoblament dels ajuts i la desregulació dels mercats. La necessitat d'augmentar la productivitat agreujaria l'actual procés de concentració i la intensificació, reduint-se encara més dràsticament la població activa en el sector primari. Chautellier i Delattre (2005) conclouen que un règim d'ajuts parcialment desacoblat no suposaria grans reorientacions en la producció de carn a la muntanya mentre que, per contra, el desacoblament total podria generar l'abandonament de l'activitat. Segons García Martínez (2007), un escenari de total desacoblament comportaria la disminució de l'activitat ramadera i de la utilització de la superfície, especialment dels prats de dall, amb les conseqüents transformacions en el agroecosistema que se'n derivarien⁹¹. La desvinculació dels ajuts a la producció ha estat rebuda amb recel per part dels ramaders, que la perceben com el final de les subvencions i no estan d'acord amb el rol de "jardiniers" que els assigna la nova PAC. En general, es troben contraris al fet d'esdevenir més dependents de les polítiques mediambientals en comptes de ser-ho de la seva activitat productiva (Estrada *et al.*, 2007).

En un altre ordre de coses, l'augment de les importacions de carn, fruit dels acords bilaterals entre la Unió Europea i el Mercosur, o d'acords multilaterals en el marc de l'OMC, té una repercussió directa sobre els preus pagats als ramaders, augmentant-se el risc d'abandonament a la muntanya⁹².

Val a dir que, tot i la quantia dels ajuts destinats a àrees de muntanya durant les últimes tres dècades, l'èxit d'aquests no es pot qualificar sinó en termes relatius. Tot i la seva contribució innegable al manteniment d'explotacions i petites iniciatives empresarials, contribuint així a preservar uns mínims de població, en la majoria dels casos les mesures han esdevingut simples subvencions als ramaders fins a la jubilació, amb poca repercussió sobre les estructures i els rendiments (Lasanta i Laguna, 2007).

⁹¹Sobre la naturalesa dels canvis derivats de l'abandonament de l'activitat ramadera a la muntanya havíem parlat al Capítol 1, apartat 2.4. Ramaderia i conservació: aspectes ecològics relacionats amb la gestió ramadera.

⁹² Confédération Paysanne: "Elevage bovin et ovin". 17-12-2010.
http://www.confederationpaysanne.fr/elevage_bovin_et_ovin_69.php (16/05/2011).



Capítol 4 La ramaderia a la Vall Fosca. Herència històrica, panorama actual i perspectives futures

1. Introducció

Les valls del riu Flamisell van assolir una especialització màxima en la ramaderia. Així ho atestava el paisatge, desforestat al límit per guanyar terrenys on pasturar, o *péixer*, i conrear. Un paisatge totalment diferent al d'avui, on el retorn dels arbres representa la prova més irrefutable que la muntanya s'ha anat buidant de persones i de bestiar.

Aquesta història de ramaders heretada per la vall, i possiblement l'escassa importància que hi ha tingut el turisme, almenys aquell entès com una lògica de masses, fan que l'activitat ramadera del municipi sigui, en el context de les comarques del Pirineu català, encara avui en dia important, tal i com ho apuntàvem en capítols anteriors.

És per això que començarem aquesta part de la tesi parlant de la ramaderia *tradicional* a la Vall Fosca, partint de la certesa que les antigues “formes de fer” encara hi són presents d'alguna manera i sabent que, sense abocar-nos als esdeveniments de les últimes dècades, no podrem entendre del tot quina situació viu la ramaderia “ara” ni què és el que pot venir “després”. Això ho farem a partir de la consulta de fonts tan importants com les dades recopilades per Pascual Madoz

(1940-1950) o Francisco Zamora (Boneta, 1991), els escrits de Violant de Simorra (2001), la Geografia de la província de Lleida de Rocafort (1919), etc. Així mateix, hem volgut consultar la informació a l'arxiu històric municipal, amb més o menys èxit⁹³ i, sobretot, demanar als veïns i veïnes de la vall.

Les converses amb ramaderes i ramaders representen la base per desenvolupar la segona part d'aquest capítol. A partir del coneixement del funcionament de les explotacions intentarem dilucidar quins són els obstacles amb què ensopega la ramaderia de muntanya i quins són els punts forts a explotar per tal de prolongar la seva presència al Pirineu.

2. L'herència històrica: el sistema *tradicional* a la Vall Fosca

Dit de forma molt sintètica, podem resumir les característiques del sistema *tradicional* en una forta especialització ramadera acompanyada d'una agricultura de subsistència, totes dues emmarcades en un sistema de relacions, principalment amb la plana, que es construïen al voltant de les fires i mercats i que derivaven de la pràctica de la transhumància.

2.1. L'agricultura

No és difícil imaginar les dures condicions en què es practicava l'agricultura, tenint en compte que parlem de terrenys de característiques poc favorables per al cultiu i d'una meteorologia adversa durant una part important de l'any, responsable d'acurtar-ne el cicle vegetatiu (recordem les característiques del medi físic, exposades al Capítol 2). El paper de l'agricultura quedava relegat a la mera subsistència, destinant-se la seva producció enterament a l'autoconsum. La necessitat de mantenir una població nombrosa – pensem en els màxims de població de finals del segle XIX (veure Capítol 2, apartat 3.1. La població: evolució demogràfica) – va obligar a ampliar al màxim el domini conreat, mitjançant l'extensió de les feixes o *tallades* cap a llocs de pendent considerable.

Les informacions recollides per Francisco de Zamora al 1790 (Boneta, 1991)⁹⁴ i Madoz (1945-

⁹³Tal i com explicàvem a l'apartat metodològic que integra el primer capítol (punt 4.1.3. Consulta de fonts històriques), solament es va trobar a l'arxiu històric de l'Ajuntament informació corresponent a una petita part dels comunals que formen part del municipi i només per a uns pocs anys. Els amillaments presents a l'arxiu, referits a l'antic municipi de la Torre de Cabdella (pobles de Capdella, Espui, Aiguabella, la Torre de Capdella, Astell, Aguiró i Oveix) mostraven discontinuïtats en la sèrie temporal disponible, compresa entre el 1891 i el 1929, a més d'informació considerada poc fiable, davant la repetició de dades al llarg d'aquests gairebé trenta anys documentats.

⁹⁴Martí Boneta (ed.), 1991. *Respostes de la Vall de Cabdella al Qüestionari de Francisco Zamora (1790)*. Recull les respostes corresponents als pobles d'Aguiró, Antist, Beranui, Mont-rós, Oveix, Paüls, Pobellà, la Pobleta de Bellvé i la Torre de Capdella. Inclou un annex descriptiu de la Vall de Capdella (Capdella, Espui i Aiguabella i la Torre de Capdella) i de la Coma de Mont-rós (Mont-rós, Pobellà, Paüls, Beranui i Gramenet) i el cens del Comte de Floridablanca (1787) per tots els pobles de

1950) posen de manifest les dificultats que imposava el territori (terres poc fèrtils, arenoses i estèrils, escassetat d'aigua, etc.)⁹⁵. L'agricultura era principalment de secà i estava lligada a la cria de bestiar. La pràctica habitual era sembrar al setembre i segar a últims de juliol o agost. Es conreaven cereals com ara blat, ordi, sègol i civada, amb una productivitat molt baixa. La palla del cereal era consumida pel bestiar. L'espai destinat a regadiu era molt reduït, car no tots els pobles disposaven d'aigua suficient per regar. De l'hort obtenien llegums, patates, carabasses, naps, remolatxes, cols, bledes, etc. Els fruiters, més abundants en uns pobles que en altres, els proporcionaven pomes, peres, prunes, etc.⁹⁶. També s'assegurava la presència de roures per disposar de glans amb què engrair els porcs.

És important tenir present els efectes del gradient altitudinal en les condicions sota les quals es practicava l'agricultura. La Pobleta, situada a 806 m, comptava amb condicions indubtablement més favorables que Capdella, a 1422 m. Els pobles de l'anomenada Vall de Capdella (Capdella, Espui, Aiguabella i la Torre de Capdella)⁹⁷, dedicats gairebé exclusivament a la ramaderia aprofitant la predominança de les pastures, junt a les poques possibilitats d'expandir l'espai agrícola, es diferenciaven dels pobles de “*per aval*”, on el cultiu del cereal era molt més important, tal i com passava als pobles de la Coma, del Solà i als pobles de l'antic municipi de la Pobleta de Bellveí. Els productes que no era possible produir a la vall, com per exemple l'oli i el vi, arribaven de la Conca de Tremp. També s'adquirien productes a la Pobla de Segur o es compraven els pocs excedents, com ara de blat, d'altres pobles de la vall. Les bones comunicacions amb la plana, tenint en compte les característiques de les vies de comunicacions de l'època, permetien la complementarietat entre aquesta i la muntanya.

2.2. L'especialització ramadera

L'especialització ramadera va ser màxima, com ja hem dit, als pobles situats al nord, a la vall de Capdella (Cabdella, Espui, Aiguabella i la Torre de Cabdella). El tipus principal de bestiar destinat

la Vall Fosca. Com en el cas de la població, les respostes que inclouen dades quantitatives no són del tot fiables, ja que els entrevistats solien declarar dades inferiors a les reals per por a patir un augment d'impostos.

⁹⁵“*Dels pobles entrevistats només tenen font d'aigua constant i abundant Astell, la Pobleta i la Torre, tot i que sembla que a aquest últim no es regava*” (Boneta, 1991). Madoz (1945-50) es refereix a Castell-estaó i Paüls com a pobles amb abundants recursos d'aigua. Als pobles de la Coma de Mont-rós, per exemple, sembla que els sòls eren de major qualitat, ja que es descriuen com “*fèrtils i humits*” (Boneta, 1991). Madoz (1945-50) no acaba de coincidir amb aquestes afirmacions, ja que del poble de Mont-rós diu que “*el terreno és de secano de mala qualitat*”.

⁹⁶Recentment s'ha dut a terme un projecte de catalogació de varietats hortícules locals a la Vall Fosca, els resultats del qual poden consultar-se a http://icta.uab.es/Etnoecologia/var/Varietats_locales/Cataleg_files/catalegweb.pdf (16/05/2011). Laboratori d'Etnoecologia. Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals (ICTA). Universitat Autònoma de Barcelona.

⁹⁷“*La Vall és de Torre en amunt. Lo Solà és la muntanya d'Aguiró. La Coma de Mont-rós és l'Obaga*” (veí de la vall de Capdella).

a la reproducció era l'oví o *bestiar xic*, al voltant del qual es va anar configurant una societat pastoral organitzada d'acord als cicles i les necessitats dels ramats. A banda de l'oví, entre els animals de reproducció o granja s'hi trobaven vaquí i caprí, porquí i aviram. Com a força de treball s'utilitzaven bous i vaques, per la seva major estabilitat en terrenys en pendent, a més de mules i rucs.

Es difícil proporcionar dades referents als caps de bestiar que es podien trobar a la Vall Fosca al llarg del període en què la ramaderia fou l'activitat predominant. Les dades recollides per Francisco de Zamora (1790), segons Boneta (1991) i mostrades a la Taula 5, no són fiables i ofereixen més aviat una imatge d'escassetat de bestiar, i més tenint en compte la població que havia d'ésser sostinguda cap a finals del XVIII. Segons Boneta, la causa més que probable d'aquestes declaracions “a la baixa” podria ser, per una banda, la por a haver de pagar més impostos en declarar tot el bestiar que es tenia i, d'altra, el fet que el qüestionari es contestés entre els mesos de febrer i març, temporada en què la major part del bestiar es trobava a la plana.

	Ovelles	Cabres	Vaques	Bous	Mules/Rucs	Eugues	Porcs
Antist	130	60			*		
Astell	50		4			2	8
Beranuí	175				*		
Aguiró	14	6					
Mont-rós			*	*	*	*	
Oveix	14	6					
Paüls	175						
Pobellà							
Pobleta de Bellveí	100	50		30	32		30
Torre de Cabdella	60	8	*	*	2	3	4

* Hi ha aquest tipus de bestiar al poble, però no s'especifica el nombre de caps.

Taula 5: Respostes de la Vall de Cabdella al qüestionari de Francisco de Zamora (1790). Capítol “Agricultura i història natural”. Font: Boneta (1991).

Els amillaraments conservats a l'arxiu històric de l'Ajuntament de la Torre de Cabdella tampoc ajuden a treure conclusions clares sobre el volum de bestiar: les dades – tipus i caps de bestiar i relació de propietaris i comptabilitat – no experimenten gaire variació entre el 1891 i el 1929⁹⁸ (Taula 6). S'observa que les dades són pràcticament idèntiques i com, a partir de 1899,

⁹⁸Arxiu històric de l'Ajuntament de la Torre de Cabdella. *Serveis agropecuaris (13). Capsa : Ramaderia de 1891 a 1929*. Malauradament és molt poca la informació que es conserva a l'arxiu històric de l'Ajuntament en referència a la ramaderia. D'amillaraments només n'hi ha una petita sèrie corresponent als pobles que antigament integraven el municipi de la Torre de Cabdella. Pel que fa a l'aprofitament dels comunals, solament es conserven dades del comunal de la muntanya d'Aguiró (compartida entre Aguiró, Astell i Oveix) a partir dels anys 1950 (1953-1973).

no experimenten cap modificació en gairebé 30 anys. Això fa pensar que el responsable de la comptabilitat municipal es limitava a copiar la informació de l'any anterior (les del 1929 són les mateixes que les dels anys anteriors però col·locades en la columna que no toca).

	<i>Usos a los que están destinados los ganados</i>											
	<i>Labor</i>				<i>Reproducción o granjería</i>							
	<i>Vacuno</i>	<i>Caballar</i>	<i>Mular</i>	<i>Asnal</i>	<i>Vacuno</i>	<i>Yegual</i>	<i>Asnal</i>	<i>Lanar</i>	<i>Cabrio</i>	<i>Cerda</i>	<i>Caballar</i>	<i>Mular</i>
1891-92	180	9	60	58	27		1	5502	112	104	47	4
1895-96	180	8	60	58	27	48	1	5502	112	103		4
1896-97	180	8	60	58	27	48	1	5502	112	103		4
1898	187	9	60	57	35		2	5409	118	109		4
1899-00	184	5	60	57	55	64	2	5229	116	108		4
1904	184	5	60	57	55	64	2	5229	116	108		4
1910	184	5	60	57	55	64	2	5229	116	108		4
1915	184	5	60	57	55	62	2	5229	116	108		4
1917	184	5	60	57	55	62	2	5229	116	108		4
1920	184	5	60	57	55	62	2	5229	116	108		4
1929	5	60	57	184	55	62	2	5229	116	108		4

Taula 6: Nombre de caps de bestiar recollits als amillaments entre l'any 1891 i el 1929, corresponents a l'antic municipi de la Torre de Cabdella (Espui, Aiguabella, Aguiró, Astell, Capdella, Torre de Capdella). Font: Arxiu històric de la Torre de Cabdella.

Si comparem les taules dels amillaments amb les corresponents a la freqüentació del comunal anomenat "Muntanya d'Aguiró" o muntanya "El Solà"⁹⁹, explotat conjuntament pels pobles d'Astell, Aguiró i Oveix (Taula 7), observem que manca coherència entre les dades, ja que si ens fixem en els caps de bestiar oví que pugen al comunal d'aquests tres pobles, 4899 caps, i la quantitat corresponent a tot el municipi, 5229 caps l'any 1900 i 1904, veiem que, fent la diferència, només quedarien 330 caps que correspondrien a Espui, Aiguabella, Capdella i la Torre plegats, i un nombre de caps tan baix resultaria menys que probable.

⁹⁹ Arxiu històric de l'Ajuntament de la Torre de Cabdella. *Serveis agropecuaris (13)*. Capsa 6: Documentació de la muntanya "El Solà".

<i>Lista de los ganados que hay apacentando en la montaña de Aguiró, Astell y Obeix durante la primavera de 1902 y durante el verano</i>				
	<i>lanar</i>	<i>mayor</i>	<i>cuartones lebradura</i>	<i>equivalencia o reducción a ganado lomar</i>
Astell	966	16	28	1406
Aguiró	3517	86	59	4967
Oveix	416	16		576

Total 4899 118

Taula 7: Registre dels ramats pasturant al comunal “muntanya d’Aguiró” o muntanya “El Solà” a l’any 1902. Font: Arxiu històric de la Torre de Cabdella.

En recórrer a fonts orals de la pròpia vall trobem, un cop més, informacions contradictòries amb les dades consultades als arxius: fonts testimonials afirmen que, només a Capdella, hi podia arribar a haver fins a 11000 caps de bestiar de llana a principis de segle XX (i uns 7000 al 1950)¹⁰⁰.

Tanmateix, aquestes dades permeten afirmar la predominança del bestiar oví destinat a la cria i del bestiar de peu rodó, el qual es feia servir com a força de treball. Aquest últim també tenia una importància vital per l’economia de la vall, a través de la cria i posterior venda a fires tan importants com la de Salàs de Pallars.

A més de la fira de Salàs de Pallars, dedicada com hem dit al bestiar de peu rodó i celebrada al novembre, era de vital importància per als habitants de la Vall Fosca, i no només per la seva ubicació sinó per la seva rellevància al Pallars, la fira grossa de la Pobleta de Bellvéi, celebrada a l’octubre. A aquestes s’hi afegien les transaccions de bestiar realitzats en els mercats de muntanya o mercats de carena. Ros i Fontana (2001) descriu, a partir de la informació obtinguda dels llibres de comptabilitat de les carnisseries de Lleida del segle XVI, la importància del mercat ramader dels colls de Sant Quirí i del Triador¹⁰¹, mercat de carena entre la Vall Fosca i la Vall d’Àssua. L’emplaçament d’aquest mercat no era casual, ja que es trobava justament en una de les principals carrerades que unien la muntanya i la plana de Lleida. Val a dir que la seva localització, al contrari que les fires, no era permanent, sinó que anava desplaçant-se en funció de quines eren les cases que aportaven més bestiar al mercat. D’aquesta manera, mentre que entre 1556 i 1570 el mercat es

¹⁰⁰ Segons ens explica un veí del poble de Capdella.

¹⁰¹ Ros i Fontana a *La Vida Pastoral al Pallars* (2001). L’autor examina els llibres de comptabilitat de dues institucions carnisseries a Lleida (el Capítol de la Catedral i la Paeria), com a prova de la importància econòmica i social de la ramaderia pirinenca en el segle XVI. Es centra en la gestió dels ramats i l’escorxador de la Paeria de Lleida, per l’amplia disponibilitat de dades entre 1556 i 1600 i per la importància de la institució en si, la qual gestionava grans quantitats de caps de bestiar oví adquirits principalment al Pallars.

centralitza al voltant de la Vall Fosca, en ser una casa de Capdella el ramader que ven més bestiar, a partir de 1570 comença a desplaçar-se cap a Ancs i Estac, centralitzant-se cap al 1600 a prop de Llessui. Posteriorment a les carnisseries de Lleida passà a tenir més importància els ramats de cria i les relacions al mercat es complementaren amb les pròpies de la transhumància: a més de llogar pastures d'estiu als propietaris de la plana, la venda de bestiar podia cobrar les despeses del lloguer de pastures d'hivern. Tal i com ho explica l'autor, molts dels ramaders presents als contractes d'arrendament de pastures d'hivern a la plana, també es trobaven a les llistes de ramaders presents al mercat de Sant Quiri i Triador, variant la importància de les cases al llarg dels segles XVII i XVIII.

2.3. Pasturatge i transhumància

En referència a les zones de pastura o *peixents*, es diferenciava entre aquelles l'explotació de les quals quedava restringida al bestiar de cada poble – els *emprius* o *vans*¹⁰² – i els *vedats* de propietat comunal. A les zones més elevades a la muntanya – *montanyes d'estiu* –, a més a més, es diferenciaven parcel·les o *pletius*, el pasturatge dels quals s'anava alternant per assegurar la disponibilitat d'herba i en funció de la climatologia, mitjançant l'alternança entre *pletius* alts i baixos.

La zona de pastura més extensa era gestionada pels pobles de la part alta de la vall (veure Annex 3). Als pobles de la vall de Capdella corresponia la muntanya de Filià, la regió lacustre de la capçalera i la Serra o Montseny de Pallars. El conjunt d'aquests pobles es constituí legalment en Entitat local menor l'any 1927, amb l'objectiu de “*administrarse por sí los montes Comunales que poseén dichos pueblos en mancomunidad*”¹⁰³. Espui comptava, a més, amb dos *vans* particulars del seu comú (Escobet de Filià i Escobet de la Serra). Entre els propietaris privats destacava Casa Jaume de la Torre de Cabdella¹⁰⁴, a qui corresponien els drets sobre la muntanya de Rus. Als pobles d'Aguió, Astell i Oveix els corresponia El Solà – o muntanya d'Aguió – destinada al bestiar *xic* a l'estiu, i el *van* d'Aguió per a la hivernada. Per la seva banda, els pobles de la coma de Mont-rós (Mont-rós, Pobellà i Paüls) feien anar al bestiar a la muntanya de Mont-rós, a on el poble de Mont-rós també

¹⁰²Dret d'aprofitament comunal de certs béns rústics, en general pastures, boscos i aigües, que tenen els veïns d'un poble o comunitat rural. Diccionari de la Llengua Catalana (2a edició). Institut d'Estudis Catalans (2007).

¹⁰³Sol·licitud de constitució d'Entitat local menor. Arxiu històric de l'Entitat municipal descentralitzada d'Espui. Es pot consultar *on-line* a http://www.espui.com/entitat/constitucio_entitat.pdf (16/05/2011).

¹⁰⁴Casa Jaume esdevingué una de les cases més riques de la Vall. Apareix sovint citada a l'obra de Violant i Simorra. També me n'han parlat alguns veïns de la vall, durant converses informals “*La casa va pujar amb les obres de les centrals, van muntar una companyia de transport, amb carros, la Primera del Flamisell [...] i el primer vehicle a la vall, el seu. Era gent amb molta iniciativa i molt emprenedora [...] Jaume de la Torre també va ser un dels socis fundadors de Copirineu*”.

tenia un *vau*, i a la muntanya de Llessui, al Pallars Sobirà (Violant i Simorra, 2001). La resta de pobles també disposaven de terrenys comunals dintre del seu terme (Zamora, a Boneta, 1991).

La disponibilitat de pastura determinava la mobilitat dels ramats. A l'estiu, quan les pastures a vora els pobles eren insuficients, els pobles amb comunal l'arrendaven per als seus ramats, acceptant sovint a *conlloc*¹⁰⁵ ramats de la mateixa comarca o de fora. A la muntanya de Rus i al Montseny de Pallars aquesta era una pràctica molt habitual degut a la quantitat de pastura disponible. A l'hivern els ramats s'enviaven a la plana a *pravall* o a *garrigar*. Aquest desplaçament periòdic dels ramats i dels pastors, seguint les tradicionals *cabaneres* o *carrerades*, era un dels actes més importants de la vida pastoral (Violant i Simorra, 2001). Per la Vall Fosca passaven, a més a més, les principals carrerades que comunicaven la plana amb la regió pirinenca: la carrerada que venia de la plana es bifurcava a l'alçada de la Pobleta de Bellvei, amb un branc creuant cap al Pallars Sobirà per la muntanya de Llessui i l'altre branc travessant Montcortès cap a Gerri de la Sal. L'altra carrerada era la que venia d'Aragó, la qual, després de passar per les comes d'Aguió i Espui, creuava el Montseny de Pallars i s'enfilava cap a Espot.

Segons explica Violant i Simorra (2001), tant el comunal de la muntanya d'Aguió, com el corresponent a la vall de Capdella (Montseny de Pallars, estanys de Capdella, Filià) pertanyien a l'Estat. Els pobles de la vall de Capdella es feien representar per un *consell*, el qual arrendava els pasturatges al Govern. El *consell* es solia reunir per Tots Sants per tractar les qüestions referents al pasturatge. En el cas dels pobles de la coma d'Aguió, la representació corria a càrrec d'un arrendador. Tot i que l'Estat ofería les pastures en subhasta, els pobles del comunal sempre partien d'una posició avantatjosa, gaudint d'un tractament privilegiat. La subhasta de les pastures es publicava a primer any al *Butlletí oficial* i es comunicava per part de l'ajuntament. La comptabilitat es feia un cop acabada la temporada i baixat el bestiar de la muntanya. Es calculaven llavors les despeses, els ingressos, i el bestiar declarat per cada casa, per tal que cadascú pagués la part corresponent. Una de les despeses del comunal era el lloguer dels pastors, i el vaquer, necessaris per guardar el bestiar. El bestiar foraster, admès en el comunal a conlloc, pagava quantitats superiors a la de les cases dels pobles de la vall. El mateix autor proporciona, a més, algunes dades quantitatives a propòsit dels ramats que peixien als comunals dels pobles de la vall de Capdella, dades que s'haurien de situar al voltant de l'any 1935. Segons els testimonis recollits per aquest autor, a la banda de Filià s'hi podien trobar *dos ramats d'uns 1200 caps a cada un*. Als *pletius* de Filià, *vans* d'ús exclusiu del poble d'Espui, hi acostumaven a pasturar *de 14 a 16 cents caps de bestiar xic*. Dels estanys i de la Serra, o Montseny de Pallars, només afegeix que *hi peixen molts ramats conllogats o*

¹⁰⁵Tal i com ho explicàvem al capítol anterior, el *conlloc* suposava la cessió de drets de pastura, formalitzada mitjançant un contracte, durant un període de temps estipulat.

comprant partides senceres d'herbatge, entre ramaders i forans.

2.4. Els anys de crisi a la Vall Fosca. La desorganització de l'espai agroramader

Els efectes de l'efervescència econòmica que mostraven els centres industrials i de la modernització de l'activitat agrària es deixà notar a la Vall Fosca com a tantes altres valls del Pirineu. El nou sistema econòmic en expansió, tal i com hem vist, deixava la muntanya i les seves activitats en una situació subordinada i cada vegada més marginal. La pagesia trobà en la demanda de mà d'obra de les àrees urbanes en expansió la possibilitat d'abandonar la seva activitat per una altra que li reportés una millor posició econòmica i una millor qualitat de vida, deixant enrere la difícil vida de la muntanya; *“al nostre país fa nou mesos d'hivern i tres d'infern”*.

2.4.1. Dos fets especialment negatius per a la ramaderia de la vall: la crisi del bestiar de peu rodó i les repoblacions forestals

Un dels impactes més durs per a l'economia de la vall va ser la davallada que patí la fira de bestiar de peu rodó de Salàs de Pallars, com a conseqüència de la mecanització del camp. En paraules dels veïns de la vall, *“aquest país es va arruïnar el dia que es va acabar el bestiar de peu rodó”*. La utilització del bestiar de peu rodó com a força de treball es va prolongar a la Vall Fosca fins ben entrada la dècada del 1960-69, car la maquinària va anar arribant molt lentament, entre 1965-1975, havent-hi inclús pagesos que no la van incorporar fins els anys 1990-99.¹⁰⁶ Es treballava principalment amb bous i vaques, ja que s'adaptaven millor als bancals estrets i terrasses construïdes en zones de marcats pendents. En els pobles de *per avall* es treballava més amb mules. A més de la seva funció com a força de treball, aquest tipus de bestiar es criava¹⁰⁷ per ser venut després a la fira de bestiar gros de Salàs de Pallars, la més important als Pirineus, i segons gent de la vall *“de tota Espanya”*. Van ser molts els que es van dedicar a la cria d'eugues, mules terçones i matxos, percebent beneficis remarcables¹⁰⁸ després de la guerra civil, amb motiu de l'augment de la demanda que es generà entre 1950-60. Amb l'arribada del tractor –la mecanització– aquesta activitat es va enfonsar.

¹⁰⁶Segons ens explica un ramader jubilat de la vall.

¹⁰⁷*“A la ribera (la Vall Fosca) eren molts els tractants de mules que les compraven de petites a Cerdanya i a l'Empordà, i als tres anys les venien a pagesos de Castella la Manxa. Els diferents tipus de mules es venien segons el tipus de treball que havien de realitzar (s'adaptaven). Després de la guerra civil es van arribar a acumular 15000 mules a Salàs”,* ens explica un ramader, el pare del qual s'havia dedicat a la cria de bestiar de peu rodó. Tal i com ho recorda un ramader jubilat, veí de la vall de Capdella, *“a Salàs s'arribaven a juntar de 40 a 50 persones a cada casa”*.

¹⁰⁸Segons comenta un veí de la vall de Capdella, ramader jubilat, *“després de la guerra va haver-hi gent que va treure molts diners amb les eugues. Es venien per unes 16000 ptes./euga i 17000 ptes./pollí”*.

Els projectes de repoblació forestal, duts a terme en major nombre al voltant de la dècada de 1970, van perjudicar la ramaderia en tant que significaren una contracció significativa de l'espai de pasturatge. Tal i com explicàvem al capítol de presentació de la nostra àrea d'estudi (Capítol 2, punt 2.3.2. Les grans repoblacions), aproximadament un miler d'hectàrees serien objecte de repoblació forestal entre els anys 1940 i 1970, la majoria a la part alta de la vall. Per tal d'evitar les expropiacions, la repoblació es va realitzar fent un consorci amb els pobles que conformaven l'Entitat, quedant part de la fusta en mans del patrimoni forestal de l'Estat – tot i que, en realitat, no es va arribar a explotar mai. Les repoblacions s'estenien pels *baixants*, és a dir, les pastures de trànsit que els ramaders feien servir durant la primavera i la tardor, a mesura que el bestiar pujava o tornava de pasturar a la muntanya. Tal i com ho expliquen els veïns de la vall:

“Va suposar un problema gran per als ramaders, es van quedar sense baixants! La part alta s'aprofita al juny-juliol... i es va baixant a mesura que empitjora el temps. Les plantacions van ocupar tota la zona intermèdia. Es van aguantar zones amb trossos pels mesos intermedis, però no n'hi havia prou. Els pobles són petits, tenen propietats petites perquè viuen de la muntanya... i després de les plantacions es van quedar amb aquestes petites propietats i la muntanya escurçada! [...] Lo bosc s'estén per no pujar bestiar a la muntanya... lo bosc serà la perdició” (ramader jubilat de la vall de Capdella).

“Quan van fer les repoblacions van dir que tindrien valor [...] van afectar a la ramaderia a base dels pins que van plantar. La raó és que a la tardor s'ha de refugiar el bestiar a baix. Llavors no es podia perquè hi havien els pins. Ara tot són arbres, es fa malbé perquè l'ombra s'ho menja tot” (ramader jubilat de la vall de Capdella).

2.4.2. Els canvis en les explotacions ramaderes: la substitució del bestiar i la desaparició del cereal

L'especialització lletera no va arribar a ser tan important com en altres indrets del Pirineu, donant-se sistemes mixtos de vaquí de llet i de carn i, en alguns casos, també d'oví. El nombre mitjà de vaques lleteres per explotació es trobava entre els 10 i 20 caps (Castilló, Mateu, 1981). En un principi (1950-60) es venia a buscar la llet des de Sort, fins la posada en funcionament, al 1962, de la cooperativa COPIRINEO, ubicada a la Pobla de Segur. La cooperativa es va diferenciar en tres seccions: i) la secció de crèdit, fundada el 1965 i constituïda l'any següent de forma autònoma com a Caixa Rural del Pirineu ii) la secció de llet, la qual recollia tota la llet de la Vall d'Aran, l'Alta Ribagorça, el Pallars Jussà i una quarta part de la produïda al Pallars Sobirà¹⁰⁹ i per últim, iii) la

¹⁰⁹ Això equivalia a més de 16.50 milions de litres anuals (45000 litres diaris), dels quals es tractava un 40%. Gran geografia comarcal de Catalunya (1981-1985), dirigida per Max Cahner.

secció de carn, especialitzada en la producció de pinso i ubicada a Tremp. Aquesta última també es dedicava a distribució d'adobs i a la comercialització de vedells i vaques al mateix àmbit que la secció lletera.

Els conreus de cereal van trigar en ésser substituïts totalment pel farratge. En general van aguantar fins els anys 1960-70, o inclús més a alguns pobles com Beranui, on es mantingueren fins el començament dels 1980. Junt als conreus farratgers, eren importants els prats de sembra, dedicats a la sembra periòdica d'una barreja de gramínies i lleguminoses. Aquests permetien un rendiment més elevat que els prats naturals amb menys exigències de treball que als farratges típics. Podien representar gairebé la meitat d'aquests conreus farratgers¹¹⁰.

Pel que fa al bestiar de reproducció, els ramats d'ovins no es van reduir de forma tan dràstica com a altres comarques del Pirineu. Tal i com s'ha assenyalat en punts anteriors, i segons el testimoni dels veïns de la vall de Capdella, només al poble de Capdella podia haver-hi uns 11000 caps de bestiar oví a principis del segle XX i al voltant de 7000 al 1950. Cap als 1965-70 hi havia al poble d'Espui unes 4000 ovelles aproximadament. Dels pobles de *cap avall*, no hi havia cap casa que fes més de 300 ovelles¹¹¹. Les autoritzacions d'aprofitaments forestals a la muntanya d'Aguiró (Aguiró, Astell, Oveix) que es conserven a l'arxiu de l'Ajuntament de la Torre de Cabdella¹¹² (entre els anys 1950-70) mostren l'entrada d'uns 2500-3000 caps d'ovelles al comunal. La taula següent recull les dades de bestiar dels propietaris que gaudien dels drets de pastura al comunal d'Aguiró¹¹³:

¹¹⁰ Gran geografia comarcal de Catalunya (1981-1985).

¹¹¹ Un veí d'Estavill ens explica que a casa seva havien tingut entre 200 i 300 ovelles fins els anys 1990. Una altra veïna de la vall ens comenta que hi havia bastant diferència entre els pobles del "sud", on l'agricultura era més important, i els del "nord", on tot el pes se l'emportava la ramaderia.

¹¹² Serveis agropecuaris, caps 6, documentació de la muntanya "el Solà".

¹¹³ A l'arxiu es conserva la relació de propietaris corresponents als pobles d'Aguiró, Oveix i Astell, recollida en diferents documents: *Relación de propietarios a los que se les expidió licencia de pastos del monte 192, con el número de cabezas solicitado* (any forestal 1955-56), *Aprovechamiento de pastos "montaña de Aguiró"* (1955-56), *Expedición de licencias de aprovechamiento de pastos de la montaña 192* (1957, 1962). També hi ha un document, amb data del 7 d'octubre de 1957, que conté la *Relación de propietarios de ganado de los pueblos de este distrito municipal*, referint-se a la Torre de Cabdella. S'hi especifica també la part del comunal a la qual es dirigeix el bestiar de cada propietari. Tanmateix, els caps de bestiar corresponents a Aguiró, Astell i Oveix no coincideixen amb els recollits pels documents d'expedició de llicències. El document, tot i que fa referència a l'alcalde del municipi i al veterinari titular, no està signat.

	<i>Aprovechamiento de pastos en la “montaña de Aguiró” (1955-56)</i>						<i>Expedición licencias aprovechamiento de pastos en la montaña 192 (1962)</i>							
	mayor	E	bueyes	E	lanar	E	yeguas	E	mayor	E	vacuno	E	lanar	E
Aguiró	79	13	62	12	1839	9	12	8	14	7	39	11	1543	8
Obeix	33	10	25	9	537	4	5	3	13	5	25	8	263	3
Astell	47	10	19	6	802- 826	6	7	5	32	8	38	9	654	3
TOTAL	159	33	106	27	3178- 3204	19	24	16	59	20	102	28	2460	14

E =Nombre d'exploracions amb aquest tipus de bestiar

Taula 8: Aprofitaments al comunal de la “muntanya d’Aguiró” pels anys 1955-56 i 1962. Arxiu històric de la Torre de Cabdella.

Segons Solé Sabarís, tal i com es recull a Gran geografia comarcal de Catalunya¹¹⁴, a començament dels anys 1960 la Vall Fosca albergava uns 7500 caps de bestiar de llana de la zona i en rebia a l'estiu 15000 més, provinents de la Conca o de les terres de la Depressió Central, 225 de vacum i 160 d'equins. La ramaderia ovina transhumant, contra tot pronòstic, no desaparegué del tot, a pesar que la crisi que començava a aguditzar-se al món de la transhumància no deixava entreveure un futur gaire esperançador. Tot i així, aquestes perspectives no s'acabaren d'acomplir pel simple fet que identificaven la continuïtat de la transhumància només a un tipus concret d'exploracions: les cases fortes (Ros i Fontana, 2001). El fet que aquestes cases es basessin en el manteniment d'un volum important de ma d'obra assalariada va fer que fossin les primeres en patir els efectes del despoblament i que, poc a poc, anessin tancant. S'alliberaven així molts espais de pastura, muntanyes i terres de conreu, quedant poc a poc a disposició de cases mitjanes o petites que van restar mentre tothom marxava i que acostumaven a ésser cases amb poca tradició ramadera, antics pastors assalariats amb poc bestiar. A aquestes noves explotacions, per tant, es canviaren les relacions de producció, prenent importància el treball familiar en detriment del treball assalariat (Ros i Fontana, 2001). A la Vall Fosca es troben casos molt il·lustratius d'aquest procés: mentre una de les cases més fortes de la vall, casa Jaume de la Torre de Cabdella, propietaris de la muntanya de Rus i els mateixos que havien fundat la primera companyia de transport a la vall, no tenien més remei que plegar davant la impossibilitat de trobar ma d'obra, les cases petites anaven

¹¹⁴Op. citat a la bibliografia.

sortint endavant¹¹⁵. Tanmateix, les cases petites també van acusar la manca de ma d'obra i van anar abandonant progressivament l'agricultura, i algunes inclús els ramats d'ovelles, quedant-se només les vaques. Els que mantingueren les ovelles es van haver d'especialitzar en ramats grans (no més petits de 500 caps de bestiar) per tal de mantenir els nivells de renda en un règim extensiu. Com a resultat, es va fer necessari continuar amb la transhumància, només possible gràcies al treball familiar i a l'autoexplotació del grup domèstic. Tal i com afirma Ros i Fontana (2001), durant la segona meitat del segle XX a les valls del Flamisell, la ramaderia ovina i transhumant, dins de les explotacions familiars, va ser la resposta més eficient davant la crisi de la societat pirinenca: no suposaven grans inversions, disposaven de moltes pastures i quan aquestes s'esgotaven, es responia amb la mobilitat dels ramats.

No podem deixar de mencionar la disminució que va patir el bestiar cabrum, típicament associat a l'oví, el qual passà de 600 caps al 1960 a només 50 al 1978 en part degut a la pressió dels interessos forestals¹¹⁶.

Finalment, i per tenir una idea de la distribució de la cabana ramadera i de les explotacions de la vall a finals dels anys 70 (1978) s'adjunta a Taula 19.

¹¹⁵ (...) *al no trobar mosso i no hi ha família per treballar la terra, les cases bones se faran dolentes, i saben quina serà la casa que es farà més polenta de la muntanya?* I no es va equivocar, "Lo Frare de Guiró, que ti no sé quanta canalla", i ja corrien per allí, xavalots i ja acassaen les ovelles. I ara lo Frare de Guiró és la casa més potent de tot aquell Pirineu i aquestes altres, pues l'un s'ho ha venut, l'altre se'n ha anat a Barcelona i hi ha el nom, però ja no treballen res. Testimoni d'un ramader transhumant recollit per Ros i Fontana al 1997 (Ros i Fontana, 2001).

Les cases riques són les que més han desmerescut. Ells no treballaven i quan va passar la crisi els que volien treballar foren els que van sortir endavant. Els de casa Jaumet, que van comprar una partida amb gent de la Torre, terrenys bons per la tardor i primavera, i casa Frare de Guiró. Ramader jubilat de la vall de Capdella.

¹¹⁶ Tal i com explica Solé i Sabarís a *El Pallars Jussà: estructura socio-econòmica i territorial del Pallars Jussà i de l'Alta Ribagorça*, hi havia una forta polèmica al voltant de la qüestió de les cabres entre forestals i ramaders: mentre que els primers les consideraven incompatibles amb el bosc o, per ser més exactes, amb les repoblacions i el seu manteniment, els segons defensaven els beneficis que reportaven als boscos consolidats, a la regeneració de pastures deteriorades i en l'aprofitament de terrenys marginals, sempre establint unes càrregues raonables. Tot això sense comptar que la llet de cabra es pagava a millor preu que la de vaca. Grup d'Estudis de l'Alt Pirineu (1981).

Tipus de bestiar		Percentatge sobre el volum ramader total (%)	Volum ramader* (unitats)
Boví	Llet	29.41	478
	Carn	24.59	399.60
	Engreix	14.57	236.80
Oví		23.91	388.54
Porcí	Engreix	0.98	15.90
	Verres de cria	2.25	36
Cabrum		0.10	1.66
Equí		3.10	50.40
Aviram		0.76	12.30
Conills		0.37	6.03
Total		100	1625.23

* La reconversió de les diferents espècies en unitats comparables segons el seu pes, en funció de l'edat i de l'ús a què es destina l'animal. En el cas de les dades d'engreix, es considera el pes del total d'animals que s'engreixen a l'any. La unitat és l'animal de 500 kg de pes.

Taula 9: Volum ramader l'any 1978. Font: Estructura socio-econòmica i territorial del Pallars Jussà i de l'Alta Ribagorça. Grup d'Estudis de l'Alt Pirineu (1981).

Com es pot veure a la Taula 9, el bestiar boví predomina clarament sobre la resta. Tot i així, un cop es diferencia entre els usos a què es destina el vaquí, veiem que el vaquí de carn i l'oví tenen una importància similar. A més a més, tot i quedar al darrere del vaquí de llet, la diferència amb aquest resulta ser poc més del 5%.

Entre el 1962 i el 1972 el nombre d'explotacions agràries passa de 243 a 159 (Grup d'Estudis de l'Alt Pirineu, 1981). Aquesta reducció es dona a costa de les explotacions més petites (per sota de les 5 hectàrees). El pas dels anys no fa sinó accentuar aquesta tendència, de forma que el 1982 el nombre d'explotacions és de 90, de les quals 29 ocupen una extensió compresa entre les 20 i les 50 ha (IDESCAT, 1999). El segle XX acaba amb un sector ramader força debilitat, el qual, en menys de quaranta anys, ha vist com es reduïa la seva capacitat de generar ocupació a la Vall Fosca, passant de 243 explotacions al 1962 a només 51 al 1999. La situació en què es troba el sector en el canvi de segle (nombre d'explotacions, principals tipus de bestiar, distribució de la Superfície Agrària Útil, SAU) pot ser examinada a les Taules 16 i 11, on es recullen els resultats dels darrers censos agraris (IDESCAT, 1999).

Any	TOTAL explotacions amb ramaderia	Bovins		Ovins		Cabrum		Equins	
		expl.	caps	expl.	caps	expl.	caps	expl.	caps
1999	43	37	3314	7	5035	3	24	9	251
1989	65	48	1739	8	5122	8	143	11	42
1982	70	62	1634	12	4030	8	93	24	53

Taula 10: Evolució del nombre d'explotacions (expl.) i caps de bestiar principals.

Font: IDESCAT, 1999.

Any	SAU			
	Terres llaurades	Pastures permanents	Terreny forestal	altres
1999	207	9047	3560	2423
1989	110	5689	6031	5647
1982	6032	0	1866	6617

SAU: Superfície agrícola utilitzada¹¹⁷

Taula 11: Distribució de la superfície agrària (ha). Font: IDESCAT, 1999.

Encara que el nombre d'explotacions total amb ramaderia s'hagi reduït notablement entre els anys 1982 i 1999 (un 43%), el nombre de caps de bestiar augmenta, donant lloc a una intensificació de l'activitat. Sobretot s'incrementa el boví, creixent un 103% respecte a l'any 1982, Taula 16).

“Abans es teniven a casa 7 o 8 vaques de llet, més 3 o 4 vaques de carn, amb això ja t'ho dic tot. Quan vaig fer la granja al 1981, per 40 vaques, la gent deia que era un escàndol, que era un malbaratament tenir tant d'espai a la granja, que no calia fer-la per 40 vaques... i ara en tinc 65 perquè si no no faig res!” (Ferran, ramader).

L'augment en la cabana ramadera implica una major extensió de SAU, tant en terres llaurades (prats de dall), com en pastures. La situació al 1982 semblava molt diferent, en part, per la distinta comptabilització de les pastures. A més a més, les hectàrees assignades a terres llaurades eren moltes més al 1982, degut a la presència de més conreus herbacis i a l'existència de més terres en guaret.

¹¹⁷ Comprèn les terres llaurades (conreus herbacis, guarets, hortes familiars i conreus llenyosos) i les terres per a pastures permanents. Al cens de 1982 els erms i matolls que havien proporcionat algun aprofitament ramader no es consideraven com a superfícies utilitzades per a pastures i, per tant, no es comptabilitzaven com a SAU. Als censos de 1988 i 1999 qualsevol tipus de pastura és considerada SAU.

Les vaques dedicades a la producció de llet aniran desapareixent a la Vall Fosca, especialitzant-se els ramaders i ramaderes en la producció de vedells de carn i/o a l'engreix. Copirineo, tot i continuar comercialitzant llet, travessa una sèrie de crisis desestabilitzadores, com van ser la fallida en l'intent de produir pinso o els problemes de mà d'obra a la Pobla de Segur derivats de l'obertura de la central Noguera-Urgell.

“Van ser els últims a plegar de la llet, cap a l'any 2005, molt després que hi hagués la crisi de Copirineo. De fet, ens anava bastant bé amb Copirineu, no teníem cap problema. Si no fos per Medi Ambient encara hi quedarien molts ramaders munyint. Van prohibir els corrals a dintre dels pobles, on havien estat sempre [...]. Teníem unes 27 o 28 vaques de llet” (Miquel, ramader).

Les explotacions d'oví aniran tancant fins constituir una mostra gairebé testimonial del que havia estat el centre de la vida ramadera a la vall. Des de l'últim cens publicat fins al moment d'escriure aquest treball (2011), han desaparegut 5 de les 7 explotacions que encara mantenien ramats d'ovelles (un total de 12, l'any 1982).

3. El present i futur de la ramaderia a la Vall: parlen els ramaders i ramaderes

Les entrevistes en profunditat fetes a les ramaderes i ramaders de la vall a la tardor de 2009 i l'estiu de 2010, a més de les trobades informals que tingueren lloc mentre es realitzava el treball de camp als estius de 2008 i 2009 (Capítol 5), són la base per desenvolupar aquest apartat¹¹⁸. Els continguts s'han estructurat i analitzat en base a eixos temàtics considerats rellevants, podent-se així desglossar els elements que poden representar impediments o un reforçament a l'exercici de l'activitat ramadera.

3.1. El cens actual d'explotacions. Principals característiques de les explotacions entrevistades

Segons les estadístiques que publica el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural, a la secció d'agricultura i ramaderia de la seva pàgina web¹¹⁹, l'any 2009 hi havia a la Vall Fosca un total de 33 explotacions censades dedicades a la cria i/o engreix de bestiar vaquí i 4

¹¹⁸Tal i com hem explicat a l'apartat metodològic corresponent del Capítol 1 (punt 4.1.4. Entrevistes qualitatives), hem volgut tenir cura de guardar la confidencialitat de les dades aportades per les informadores i informadors. Donat el petit nombre d'explotacions actives a la vall, hem evitat relacionar certa informació que podria facilitar la seva identificació. Per tal de facilitar-ne la lectura, acompanyarem els comentaris dels ramaders i ramaderes per noms ficticis.

¹¹⁹<http://www20.gencat.cat/portal/site/DAR> (16/05/2011).

explotacions amb bestiar equí. El nombre d'explotacions amb bestiar oví queda sota secret estadístic a la publicació del Departament, en ser un nombre reduït. A partir del treball de camp i de la informació facilitada pels ramaders i altres veïns de la vall durant el període 2008-2010, a més de la consulta al directori de productors inscrits al CCPAE, s'han comptabilitzat un total de 26 cases a les que encara es manté l'activitat ramadera, i que correspondrien en principi a 30 explotacions declarades separatament, tenint l'any 2010 com a any de referència¹²⁰.

En total s'ha entrevistat a 17 ramaders i ramaderes, totes elles dedicades al bestiar vaquí, de cria o engreix. A quatre de les explotacions es dona un sistema mixt, afegint-se l'oví o l'equí (Figura 26).

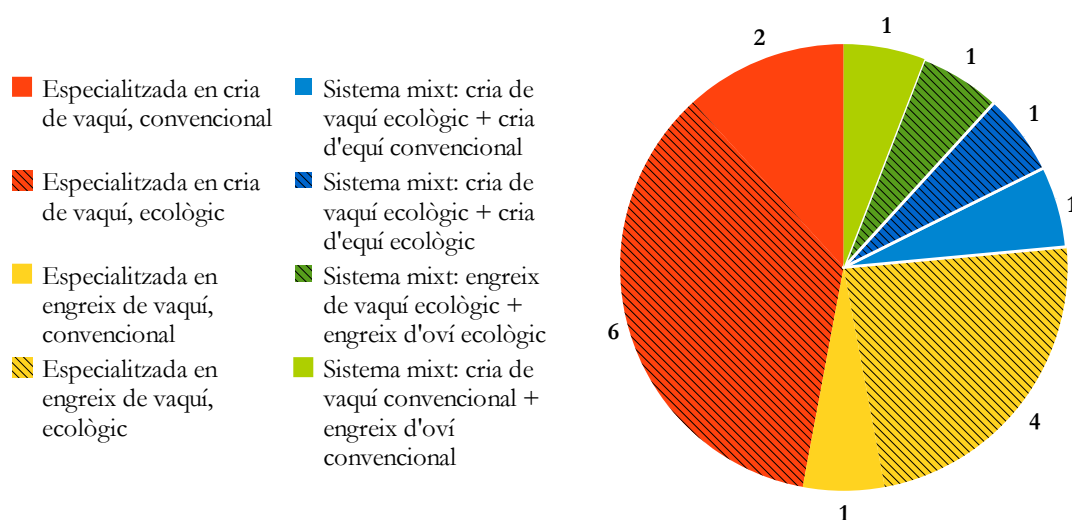


Figura 26: Relació d'explotacions entrevistades en funció de l'orientació ramadera. Font: elaboració pròpia

¹²⁰La diferència entre ambdues dades es deuria probablement al fet que, a una mateixa família, hi hagi més d'un titular d'explotació, fet del que no tenim constància si no hem entrevistat directament a algun membre de l'explotació en qüestió.

La cria de vedells és l'activitat més nombrosa dins del conjunt d'explotacions entrevistades. De les 17 explotacions visitades, 11 es dediquen a la cria de bestiar vaquí¹²¹ (8 d'elles de forma exclusiva), la majoria (10 explotacions) en règim ecològic. La segona orientació més freqüent és l'engreix de vedells (a 6 explotacions, 5 d'elles de forma exclusiva). A 4 de les explotacions entrevistades es treballa amb una segona orientació ramadera, tant en ecològic com en convencional: la cria de pollins (2) i de corders (2).

Dels 17 entrevistats i entrevistades, 13 es dediquen exclusivament a l'explotació, tot i que dos d'elles fan altres feines puntualment. A les explotacions on l'activitat ramadera es combina amb altres activitats, el nombre de caps de bestiar boví no supera la cinquantena (consultar la Taula 12).

3.2. El bestiar vaquí: l'opció de la cria o l'engreix

Tal i com hem indicat, totes les explotacions entrevistades treballen amb bestiar vaquí. La Taula 12 recull la relació d'explotacions i el nombre de caps de bestiar. El camp "reposició" fa referència a les vedelles que s'apartaran per incorporar-se al ramat de vaques mare. Tal i com podem veure, la grandària del ramat és molt variable. El percentatge de vaques que es deixen per reposició sol situar-se entre un 10 i un 15%, tot i que en realitat pot fluctuar molt en relació a les condicions de les vaques, al funcionament econòmic de l'explotació, etc.

¹²¹Val la pena comentar el cas de dues explotacions, incloses al grup "vaquí de cria", que es troben però en una situació especial. La primera correspon a una explotació que ha fet cria fins l'any 2010, moment en què ha hagut de passar-se a l'engreix a causa d'un problema de sanejament, per tal de fer front a les pèrdues econòmiques. Com que ha estat un fet excepcional i no tenien cap intenció de fer engreix, sent només una mesura temporal, s'ha comptabilitzat com a explotació de cria. El segon cas correspon a una explotació que porta els vedells a engreixar a la Cooperativa del Pallars (Sort), on es tanca el cercle i es comercialitza. Com que l'explotació no té la infraestructura corresponent a l'engreix, ni les seves pràctiques, també ha estat inclosa com a explotació dedicada a la cria.

La ramaderia a la Vall Fosca. Herència històrica, panorama actual i perspectives futures

Explotació	Vaques	% reposició	toros	Cria/engreix	Règim	Raça	Altres bestiar	Dedicació
1	36	15%	2	cria	E	Bruna	ECC	parcial
2	80	10%	4	cria	E	Bruna*		completa
3	11	25%	0	cria**	E	Bruna	ECC	completa
4	85	10%	2	cria	E	Bruna		completa
5	47	10-15%	1	cria	E	Bruna		parcial
6	30	10%	2	cria	E	Bruna		parcial
7	50	10%	2	cria	E	Bruna		completa
8	110	10-15%	4	cria	E	Bruna		completa
9	100	15%	4	cria	C	Bruna*	OEC	completa
10	113	10%	6	cria	C	Bruna		completa
11	38	10%	1	cria	C	Bruna		parcial
12	65	10-15%	3	engreix	E	Bruna		completa
13	70	15%	3	engreix	E	Bruna		completa
14	220	10%	5	engreix	E	Bruna		completa
15	155	10%	8	engreix	E	Bruna		completa
16	140	15-20%	4	engreix	E	Bruna	OEE	completa
17	178	10%	5	engreix	C	80% Bruna Llemosines Xerolese		completa

E=Ecològic; C= Convencional; ECC=Equí de cria en convencional; OEC=Oví d'engreix en convencional; OEE=Oví d'engreix en ecològic * Majoria Bruna, alguna Xerolese **engreix a la Cooperativa del Pallars

Taula 12: Característiques principals de les explotacions consultades. Font: elaboració pròpia.

Les quatre explotacions més grans corresponen a orientacions en què es fa l'engreix del bestiar. Val la pena comentar aquests casos en tant es donen situacions que difereixen de la resta d'explotacions:

- Dues de les explotacions són part (de forma separada, però presentant característiques semblants) d'una infraestructura empresarial més gran, que inclou granges llogades a altres zones on també s'engreixa bestiar, carnisseries on s'elabora la carn (en un dels casos a la pròpia vall), botigues on es comercialitza (a la vall, *online*), venda directa a carnisseries i mercats, etc. Ambdues compren vedells a explotacions de la pròpia vall.
- Una d'aquestes quatre explotacions forma part d'una cooperativa formada amb una altra

casa de la vall amb, vistes a la comercialització, que es fa de forma directa. Recentment s'ha instal·lat un obrador i s'ha contractat a un carnisser. Es fa venda directa per encàrrec i a grups de consum, a més de venda a carnisseries. És tracta d'un grup molt emprenedor i que actua per convicció. Es troben entre les primeres explotacions en adoptar l'orientació ecològica a Catalunya, a la dècada dels 1990.

- L'última explotació (Societat Agrària de Transformació – SAT) treballa amb una empresa especejadora i comercialitzadora localitzada a la Pobla de Segur (Ecològica dels Pirineus), amb la que existeix un vincle familiar, i a través de la qual es fa la comercialització dels vedells i els corders engreixats en ecològic. També es gestiona un volum important de bestiar, comprant-se vedells d'explotacions que fan cria a la vall per engreixar-los.

L'engreix es completa normalment als 11-12 mesos d'edat, aconseguint-se canals d'aproximadament 200-300 kg en el cas dels mascles i 220-260 per les femelles. L'única explotació que engreixa en convencional ho fa fins els 13 mesos (canals al voltant de 350 kg)¹²². L'engreix en ecològic sol durar una mica més que en convencional, cosa que implica més temps de permanència a l'explotació. Una altra variació important és l'exigència normativa de fer-ho amb un 60% de matèria seca de farratges, sent el 40% restant a base de pinso.

Des de les **explotacions en què només es fa cria**, s'argumenta que malgrat es guanyi més, no compensa fer tota la inversió necessària per engreixar: instal·lacions, terres, mà d'obra, etc..., tenint-se en compte, a més, l'increment en els costos d'alimentació, fonamentalment pel pinso.

“No engreixo perquè demanda molt de temps i no dona prou calés en relació a les hores de feina. Guanyo molt més amb les altres activitats que tinc” (Antoni)

“No fem engreix perquè llavors hauríem de tindre més espai, instal·lacions [...] també mouríem molts més diners. Personalment em va millor fer treballs de paleta, no moure tants diners i fer només cria” (Miquel)

“Podríem engreixar, però això suposaria augmentar molt, en animals, instal·lacions, menjar... hauríem de contractar a algú... amb el que tenim ara ja ens està bé” (Francesc)

“No tenim terres suficients ni l'explotació preparada” (Dolors)

¹²² Arran de la crisi de les vaques boges es va establir l'obligatorietat d'extreure el MER (Material Específic de Risc) en animals sacrificats amb més d'un any d'edat. Per tant, el sacrifici dels vedells a l'any d'edat responia en part a la voluntat d'estalviar-se els costos d'eliminació del MER (i en part per por de comercialitzar un producte excessivament diferenciat). Després de modificar-se la normativa, és possible sacrificar els vedells fins els 24 mesos d'edat sense haver d'extreure el MER. (Maynou, 2006).

Els vedells es crien fins els 6-7 mesos aproximadament, venent-se després a explotacions on es fa l'engreix, les quals es localitzen a llocs diversos, tal i com veurem a l'apartat corresponent a la comercialització. Els preus a què es venen els vedells oscil·la (poc) al voltant dels 500€/animal¹²³, pagant-se en anys considerats dolents a 450€. Gairebé totes les persones entrevistades han fet al·lusió a l'estagnació dels preus percebuts al llarg dels últims vint anys.

Una de les explotacions entrevistades porta els vedells a engreixar a la Cooperativa del Pallars¹²⁴ *“Sobre la cooperativa de Sort, hi ha gent que diu que no surt bé, però depèn... si portes un animal xic, tindràs molt més gasto perquè et costarà més d'engreixar. Si portes un animal ja gros i bonic et costarà menys gasto. Surt bé o malament en funció del gasto”* (Joan).

En el cas d'una altra explotació, tot i que l'engreix dels vedells es fa majoritàriament a la Vall Fosca, de tant en tant es porten alguns vedells que ja han fet els 9 mesos per acabar-los d'engreixar a Sort, en ecològic: *“em treuen feina i encara que no guanye gaire llavors, almenys m'asseguro que podré cobrar la prima... perquè encara que siguen engreixats a la cooperativa, surten a nom meu, i per tant els puc declarar”* (Jaume).

3.3. Les altres orientacions: l'oví i l'equí

El nombre d'explotacions d'oví s'ha reduït de forma dramàtica al llarg de les darreres dècades, com a conseqüència directa de l'escassa mà d'obra qualificada disponible (per dur a terme una feina si més no exigent) i la baixa rendibilitat del producte. L'any 1999 restaven a la vall 7 explotacions amb ramats d'ovelles (IDESCAT, 1999). L'any 2010 només en són 2. Les explotacions es completen amb vaquí de cria i d'engreix. Respectivament, la grandària del ramat gira entorn a les 1000 ovelles (explotació amb vaquí de cria) i 800 ovelles (vaquí d'engreix) de raça xisqueta majoritàriament. A ambdues explotacions s'engreixen els corders fins els 3 mesos d'edat, en règim convencional la primera i ecològic la segona. Els naixements es programen per tenir corders disponibles de cara a la campanya de desembre, que és quan el preu de la carn puja *“així ja ens assegurem que l'any anirà bé”* (Salvador). La segona tongada de naixements té lloc cap al març. El pasturatge és conduït: un membre de la família es dedica gairebé exclusivament al ramat, a una de les explotacions, mentre que a l'altra s'ajuden en part d'un pastor contractat. Es realitza a terrenys llogats a altres pobles de la vall i als que corresponen al poble propi. Els ramats d'ovelles d'ambdues explotacions són controlats als comunals de forma separada fins a mitjans de juliol, per

¹²³Tots els preus apuntats corresponents al període en el qual es feren les entrevistes (2009-2010), a no ser que s'indiqui el contrari.

¹²⁴Agrària i Ramadera del Pallars de Sort SCCL.

després ajuntar-se per la resta de l'estiu. Cap a l'octubre comencen a baixar cap a casa.

Pel que fa al bestiar equí, es tracta d'una orientació de fàcil maneig i que requereix escassa vigilància. El principal desavantatge, però, és la poca sortida comercial de la carn, poc coneguda pels consumidors a aquesta banda del Pirineu. Per contra, la carn de poltre és molt consumida a França o a Itàlia, països on va a parar gran part de la producció catalana. Les dues explotacions entrevistades fan, junt a la cria de vaquí, cria de poltres de raça Hispano-bretona (cavall Pirinenc Català). Tenen 14 i 16 eugues respectivament, que crien entre 9 i 10 poltres a l'any, aproximadament. Aquests són venuts amb 6 mesos d'edat. Els animals no són estabulats mai. A l'estiu son conduïts al comunal després d'haver-ho fet el ramat de vaques. Una de les explotacions s'està plantejant fer també l'engreix perquè els preus de venda han baixat molt.

3.4. L'alimentació del bestiar

Des del punt de vista del maneig i l'alimentació s'estableixen dos períodes fonamentals: el pasturatge d'estiu a la muntanya i l'estabulació hivernal, durant la qual es fan servir els recursos propis (o comprats) de l'explotació¹²⁵. La pràctica general és la de limitar l'estabulació el màxim temps possible, naturalment en funció de la duresa de les condicions hivernals *"algun any les he tancades 6 dies... i altres 6 mesos!"* (Joan). Als pobles situats a menor cota és habitual que les vaques no s'arribin a tancar mai. A les explotacions que fan engreix, els animals passen els últims mesos al corral.

3.4.1. Els recursos de les explotacions: pastures i prats de dall

L'ús de les pastures

Entre els mesos d'abril i juny el bestiar es desplaça a la muntanya, on romandrà fins a l'octubre (o novembre, si les condicions meteorològiques acompanyen). Aproximadament la meitat de les explotacions entrevistades programen els naixements per aprofitar l'ús dels comunals i que els vedells, nascuts a la primavera, puguin engreixar-se a la muntanya. Alhora s'intenten evitar els problemes que se'n derivarien dels naixements al comunal, donat que les vaques no estan realment vigilades allà, i dels naixements durant els mesos d'hivern, quan les condicions són més dures. Durant la primavera i la tardor s'aprofiten les zones de pastura intermèdia (els *baixants*). A mesura que s'acosten als pobles es peixen també els rebrots posteriors a l'últim dall de l'estiu. La majoria

¹²⁵Tal i com ho havíem explicat, més en detall, al capítol anterior, Capítol 3 (consulteu l'apartat 3.2. La importància dels prats i pastures com a base organitzativa dels sistemes ramaders del Pirineu).

de pobles tenen comunals on poden portar el bestiar, ja siguin públics, la majoria, o privats. Si no és el cas, els animals es porten fins als comunals d'altres municipis on s'acull bestiar forà, com ara el de Llessui, al Pallars Sobirà, com fan 3 de les explotacions consultades. Hi ha una explotació d'engreix que practica la transhumància fins al Prepirineu (Valldarques, Alt Urgell), amb l'objectiu de mantenir el pasturatge tot l'any. Allà s'hi estan des del desembre fins al maig.

Durant els desplaçaments cap al comunal per carretera i/o pista forestal no es troben grans problemes normalment. Hi ha diversitat de comentaris respecte al manteniment de camins. Alguns ramaders i ramaderes indiquen que el manteniment l'han de fer ells mateixos perquè ningú no se'n responsabilitza, o bé perquè els tràmits amb l'Ajuntament es demoren (que "*els camins només es netegen i es reparen per als turistes*", és un comentari habitual). Per contra, d'altres indiquen que és l'Ajuntament qui n'està al càrrec (i que, per exemple, contracta a dues persones per fer tasques de reparació cada any). En el cas dels comunals de Capdella tampoc queda clar si és l'Ajuntament o l'Entitat qui finalment n'assumeix el manteniment. Si queda clara, però, la dificultat de programar neteges al comunal mitjançant cremes controlades. Segons ens indiquen, l'última crema als comunals de l'Entitat tingué lloc l'any 1995. Els últims anys s'han fet cremes al Solà i a la Coma, però es troben insuficients.

De vegades es donen situacions conflictives, amb un trasfons econòmic, a les juntes dels comunals, principalment entre la gent que té bestiar i els que no. Els casos al·ludits són semblants: es retreu als ramaders el fet de ser els únics beneficiats del comunal i se'ls intenta pressionar via preus (de drets d'ús). En alguna ocasió el problema ha derivat en l'arribada de ramats forans "enviats" pels propietaris que no fan ús del comunal, cosa que es veu com un problema arran de la desconfiança de possibles transmissions de malalties, etc. Als comunals de l'Entitat, per exemple, no hi ha accés al bestiar que no sigui dels pobles de la vall de Capdella. L'accés a la muntanya d'Aguiró, tot i ser de propietat municipal, està limitat als pobles del Solà (Aguiró, Oveix i Astell). Altra qüestió problemàtica posada en relleu és el fet que algunes engreixadores intensesives de la plana comprin drets de pastura i que després no acabin anant-hi, limitant així l'accés dels ramaders de la zona, donat que aquests tenen menys capacitat de negociació sobre els preus de subhasta. Una possible explicació a aquest fet es trobaria en la justificació de l'accés a les subvencions per part de les grans engreixadores.

La gestió dels prats de dall

La dotació d'hectàrees de prats de dall varia enormement entre les explotacions entrevistades, tant en el cas d'explotacions que es dediquen a la cria com a aquelles que fan engreix, si bé les darreres

acostumen a comptar amb molta més superfície, per haver de fer ús de més herba durant l'etapa d'engreix dels vedells. Entre les 14 ha de prats de dall de l'explotació de cria més petita fins a les més de 100 ha de prats de dall de les explotacions més grans d'engreix, hi ha tot un ventall de situacions on és difícil correlacionar el nombre de caps de bestiar amb la superfície de prats que es dallen. La relació de prats regats respecte a la superfície total és fonamental, ja que la productivitat d'aquests és molt major que en el cas del secà. Els prats de dall irrigats s'acostumen a segar dues vegades, la primera a principis d'estiu (dall) i la segona a finals (redall) (veure el Capítol 3, punt 3.2.1. La gestió dels prats: prats de dall i pastura i calendari ramader).

Òbviament, l'emplaçament dels prats (alçada, tipus de sòl, pendent, humitat, etc.) és determinant en la producció d'herba. El percentatge que representa el regadiu sobre el total també oscil·la molt: des d'explotacions que reguen fins a 45 hectàrees (produint de 900 a 1200 *bolos* d'ensitjat l'any 2009, d'uns 500 kg cadascun) a explotacions que tenen menys de 3 hectàrees en regadiu (uns 250 *bolos* d'ensitjat el mateix any) o fins i tot cap. Es rega amb aspersors o a tesa amb segles (els situats a prop del riu, torrents, etc.). Als prats on es disposa d'aigua abundant es poden fer fins a 3 dalls. Aquest seria el cas d'una de les explotacions de cria, (10 ha en regadiu; 15 en secà i unes 80 vaques) que cada any produeix excedents que posa a la venda. L'altra explotació que produeix excedents normalment (cria de vaquí; 20 ha en regadiu i 22 ha en secà; unes 36 vaques i 14 eugues) prefereix conservar els excedents en sec per assegurar-se la disponibilitat de recursos en anys més dolents.

La forma com els períodes de sequera afecten a les explotacions és variable. En general, es recorda com molt dolent el període comprès entre els anys 2004 i 2007, especialment el 2004 i 2005, tret de l'explotació que té més hectàrees en regadiu, que indica no acusar gaire els efectes de la sequera.

“D’herba en fem que ens sobra [...] el 2004 vaig haver de fer herba a Tremp (d’un home que em venia l’herba si la feia allà) [...] vam portar set o vuit camions d’herba de Tremp” (Miquel).

“Fa tres o quatre anys no es va dallar res, el 2003 o el 2005, no me’n recordo. A més a més vaig tenir un problema de sanejament i no em van deixar pujar les vaques a muntanya, així que les vaig haver de deixar al prat i s’ho van cruspir tot!” (Ferran).

“En anys de molta sequera, com va passar el 2004 o 2005, vaig fer un 60 o 70% menys. Quan passa això no es guanya res!” (Jaume).

*“L’any 2005 va ser molt dolent. Vam fer 55 paques en sec i 10 *bolos* en verd, quan un any bo com aquest (2010) portem ja 120 en sec i 10 d’ensitjat” (Dolors).*

“Entre el 2004 i el 2006 van haver-hi molts problemes per la sequera. El 2005 es va treure el 50% de la producció “normal” i el 2006 el 25%” (Cinta).

“El 2003 vaig treure 500 paques rodones [...] el 2004 només en vaig treure 41! i l’any següent 118” (Lluís).

L’impacte sobre l’economia de les explotacions és evident, en haver-es de buscar molt més farratge, palla, etc., que en el cas de l’ecològic no és gens fàcil de trobar.

No hi ha gaire consens pel que fa al mètode de conservació de l’herba escollit. A dues de les explotacions consultades tota l’herba es conserva en verd (ensitjat), mentre que a altres dues es fa només en sec (fenc). A la resta es combinen els dos mètodes en proporcions molt variables. El principal avantatge de l’ensitjat és que es pot fer amb independència de les condicions meteorològiques, mentre que el fenc necessita, com a mínim, assecar-se durant quatre dies al camp abans d’arreglar-se en paques. A més a més, es pot emmagatzemar durant més temps, al contrari que l’ensitjat, el qual s’ha de consumir d’any en any.

Pel que fa a la sembra, només es fa als prats que s’han recuperat: antics prats recuperats amb desbrossadora; prats fets malbé pels porcs senglars o per l’acumulació de bestiar al voltant d’una menjadora, etc. Es fa servir trèvol, alfals, festuca, margall, sègol, etc. En general el terreny és molt pedregós i, tot i que es constati cert augment en la producció dels prats, ha deixat de considerar-se avantatjós sembrar. Els fems s’apliquen al prats més accessibles, a la primavera o a la tardor, quan el volum de feina a l’explotació és menor. Normalment procedeixen de les explotacions i s’apliquen en quantitats variables, segons el tipus de prat i les condicions en què es trobi.

Com a norma general, les explotacions presenten una alta dispersió en la distribució de parcel·les on es dalla, ja que aquestes es van llogant a mesura que són abandonades per altres ramaders. A algun cas s’ha seguit una estratègia de canvis d’arrendament al llarg del temps, per tal d’intentar concentrar l’explotació. Hi ha un predomini clar de l’arrendament sobre la propietat, la qual és en realitat molt minoritària.

Es pot afirmar que la terra és un factor limitant de primer ordre: en la majoria de casos no s’augmenta l’extensió de les explotacions perquè no n’ existeix la possibilitat. L’alta demanda de terra fa que el preu dels prats de dall es dispari quan s’allibera algun tros *“fa poc va haver-hi algú que plegava i, al poc de tenir la intenció d’arrendar-les per un preu determinat, la gent es va anar enterant i el preu es va disparar”* (Antoni). Per altra banda, també es posen de manifest les reserves freqüents dels veïns a posar les terres a disposició dels ramaders i ramaderes actives, tot i trobar-se en desús, per una

qüestió sentimental, per la intenció de mantenir intacte el patrimoni familiar, etc., *“volia fer una nau nova i no vaig poder perquè els del poble no venien, tot i que no facin servir el terreny. Diuen que era dels padrins i tal i que els fa cosa vendre”* (Miquel). A cinc de les explotacions s’han recuperat trossos abandonats, és a dir, prats de dall de secà, durant els últims deu anys. A una d’elles a més es van anivellar els prats per facilitar-ne la mecanització.

3.4.2. Els recursos adquirits fora de l’explotació

D’entre totes les explotacions consultades, només dues es declaren autosuficient pel que fa a la qüestió de l’alimentació. A la primera no fan engreix, només cria (unes 80 vaques); fan herba i civada a Salàs, que es dona al bestiar quan encara està verda, com si fos herba. Les hectàrees de dall que tenen en regadiu, unes 5 ha, només es dallen una vegada, ja que hi pasturen les vaques abans de pujar al comunal. La segona explotació també fa cria, té menys de 30 vaques i unes 40 ha de prats de dall. La resta d’explotacions compra recursos cada any: palla, herba, pinso.

Les explotacions que fan l’engreix són grans consumidores de pinso i palla. De forma molt aproximada, i a partir de les quantitats indicades pels ramaders, es poden arribar a fer servir uns 1500 kg de pinso i 400 kg de palla per vedell i any¹²⁶. Les diferències entre el maneig convencional i l’ecològic són molt més visibles a l’engreix. Si es vol obtenir la certificació ecològica, l’engreix s’ha de fer amb un 60% d’herba i un 40% de pinso. L’aportació de pinso es concentra normalment en els 3-4 últims mesos d’engreix. El pinso es fa normalment a base de soja, panís, ordi i es complementa amb minerals. Les explotacions que formen la cooperativa, però, van rebutjar l’ús de soja perquè anava en contra d’un dels principis segons el qual es regia el seu funcionament: el de la proximitat, a més del fet que la soja no havia estat mai un conreu tradicional. Després de varis anys de realitzar proves d’alimentació de cara a aconseguir un engreix adequat en absència de soja, van aconseguir substituir aquesta font de proteïna amb lleguminoses produïdes per pagesos catalans.

A les explotacions de cria també s’acostuma a comprar pinso, òbviament en quantitats molt menors, que es subministrerà als animals “més delicats” i als vedells, especialment durant l’època hivernal, quan les condicions són més dures. Molt aproximadament, una cinquantena de vedells de cria consumeixen uns vint-mil kg de palla a l’any, que es barrejarà amb l’herba produïda a l’explotació (o comprada, si no és suficient) i uns 2000 kg de farina, és a dir, uns 400 kg de palla i 40 kg de farina consumits a l’explotació durant un any. En realitat aquestes quantitats són molt relatives, ja que depenen molt del maneig.

¹²⁶Similar al trobat a la bibliografia. Bernués *et al.*, (2001) indiquen una mitjana de 1300 kg de pinso i 300 kg de palla.

Una de les principals dificultats amb què es troben els ramaders i ramaderes és la poca oferta de pinso, farratge i palla ecològics, a més del seu preu, especialment en el cas del pinso. El preu del pinso ecològic varia entre les 50-70 ptes./kg (0.30-0.45 €/kg)¹²⁷, aproximadament el doble que el convencional. La Taula 13 recull la procedència dels recursos que compren les explotacions. Destaca la Cooperativa del Pallars, amb seu a Sort, on quatre de les explotacions van a buscar el pinso.

Ecològic	
Farratge	Tremp, Sant Esteve de la Sarga, Guàrdia de Noguera (Pallars Jussà); Balaguer (Noguera); Lleida (Segrià)
Palla	Tremp (Pallars Jussà); Balaguer (Noguera); Lleida (Segrià)
Pinso	Cooperativa de Sort (plana de Vic); cereal de Tremp; cooperativa Caldes de Montbui; (Vallés Oriental); cooperativa de Salelles (Bages)
Convencional	
Farratge	Arbeca (Garrigues); cooperativa d'Artesa de Segre (Noguera)
Palla	Tremp (Pallars Jussà)
Pinso	Taradell (Osona); altres llocs de la plana de Vic

Taula 13: Procedència dels recursos adquirits per les explotacions. Font: elaboració pròpia.

L'adquisició d'aliments és un dels principals problemes amb què topen les explotacions, especialment aquelles que han optat per continuar amb la via de l'engreix en ecològic. Els preus del cereal s'han incrementat notablement (veure Capítol 3, apartat 3.4.1. Els colls d'ampolla de la ramaderia ecològica al Pirineu) i és difícil trobar pinso i farratge de bona qualitat, remarcant-se amb freqüència la baixa satisfacció amb els resultats de l'engreix amb pinso ecològic:

“Amb la farina convencional les vaques pujaven fortotes. Amb l'ecològic no acaben de pujar” (Miquel).

“El pinso ecològic és molt car, dues vegades més car!, i no és de bona qualitat, entre d'altres perquè no té blat de moro... és impossible fer-lo ecològic aquí!. Hi ha gent que encarrega camions de blat de moro ecològic des d'Itàlia i li surt més barat! I a l'etiqueta posa ecològic, encara que l'hagen de portar d'Itàlia!” (Agustí).

“La primera vegada que vam haver de comprar herba estava fatal: es notava que havia estat mal

¹²⁷ Pel període en què es feren les entrevistes: 2009-2010.

arreplegada, mal assecada [...] amb el pienso convencional es podia arribar a una relació de 3kg carn/3kg pienso. Amb l'ecològic se'n fan 3kg carn/5kg pienso" (Esteve).

"Hi ha problemes per comprar pastura... no n'hi ha d'ecològica!"(Núria).

"Un cop vaig comprar dos tràilers d'Itàlia, em sortia a 50 ptes./kg quan aquí anava a 75 ptes./kg. El pienso portava etiqueta de Brasil i ja em diràs lo ecològic que és això!" (Ignasi).

"La farina costa molt de trobar i és molt cara. A més a més no la pots guardar, si no la gastes es fa malbé perquè caduca d'un any per l'altre" (Joan).

"Ara comprem el pinso de Salelles, però estem parlant amb la gent que fa cereal per comprar-lo directament i que ens surti més barat [...] no n'hi ha tants que en facin... amb el problema dels transgènics no s'anima ningú" (Felip).

3.5. La ramaderia ecològica

Segons dades del CCPAE, presentades per DEPANA¹²⁸, l'any 2008 hi havia 112 operadors de vaquí certificats com a ecològic a l'àmbit de l'Alt Pirineu i Aran. El nombre d'explotacions de vaquí ecològic de la Vall Fosca registrades al CCPAE l'any 2010 era de 22, aproximadament un 20% del total de la vegueria (considerant que no hi hagi hagut gaire variació en les xifres durant aquests dos anys de diferència).

Entre el total d'orientacions ramaderes consultades (21), 14 segueixen un règim d'explotació ecològic, trobant-se en possessió de la certificació del CCPAE. La gran majoria es va incorporar amb la primera o segona convocatòria d'ajuts convocada pel DARP (2001-2002). Quatre explotacions declaren que ho van fer perquè *"tothom ho feia"*; altres 3 reconeixen que el motiu van ser les subvencions (i ara que han estat retallades, a una de les explotacions estan pensant en deixar de fer-ho). A 5 de les explotacions ho fan per convenciment, perquè *"s'han de fer les coses ben fetes"*. El discurs dels membres de la cooperativa és elaborat i amb una forta càrrega ideològica, fent-se constant al·lusió a la relació entre la pagesia, l'entorn i la resta de la societat.

La majoria d'explotacions on es fa només la cria no han trobat cap dificultat especial en l'adaptació al règim ecològic *"ja ho érem ecològics abans! Es fa lo mateix que fa vint anys"* (Francesc), potser només en l'increment de feina d'oficina. *"pràcticament no ha canviat res [...] hem canviat el pinso, però és més o*

¹²⁸Producció agroalimentària ecològica (PAE) al Pirineu. Breu diagnòstic i taller d'aliances". Jornades celebrades a la Pobla de Segur i a Bellver de Cerdanya l'any 2009. Programa Pirineu de DEPANA.

menys com es feia abans, no ha suposat un esforç i els resultats són molt positius [...] hi ha menys malalts per no estar tancats” (Felip). Entre les explotacions que també fan engreix treballar en ecològic resulta una mica més difícil. En primer lloc s’acusa molt la manca de veterinaris adaptats a l’ecològica, que els puguin assessorar. En segon lloc, i tal i com es comentava al punt anterior, també s’han trobat problemes per aconseguir un engreix satisfactori en ecològica, resultant a més a més en un producte al qual el consumidor no està acostumat (veure Capítol 3, Quadre 2. Sobre les alternatives a l’engreix amb base majoritària de pinso).

Un dels aspectes positius més comentat de fer ecològica és la baixa freqüència de malalties que pateix el bestiar, conseqüència directa del poc temps que passen estabulats *“tot i que per estar tant de temps fora les vaques es tornen més salvatges i costen més de manejar, emmalalteixen molt menys”* (Esteve) / *“Abans utilitzàvem molts antibiòtics, s’havia de punxar a tots els corders que naixien [...] ara es vacuna molt rarament, només en cas de molta passa es demana permís al CCPAE”* (Felip). També es considera positiu que *“es valore la feina ben feta [...] tot i que les subvencions no són res de l’altre món”* (Miquel). Hi ha ramaders i ramaderes que consideren que *“l’ecològica és el futur”* (Agustí) i que *“pot ajudar en la comercialització [...] ajuda a fer quadrar les coses i pot resultar ser una bona sortida per l’engreix”* (Núria).

Entre els punts negatius destaca, sense cap mena de dubtes, el preu i la qualitat del pinso ecològic: no es considera bo per engreixar i a més a més és molt car i difícil de trobar. *“Hi perdo quartos. Al 2007 va haver-hi una pujada molt bèstia del preu del pienso i encara estic recuperant-me”* (Esteve). A 3 de les explotacions entrevistades s’han plantejat deixar de fer ecològic per una qüestió econòmica, dues d’elles de cria i una d’engreix. *“El tema de l’ecològic l’han pensat malament, no l’han sabut muntar. S’hauria d’haver fet una cooperativa per engreixar. Ara fas vedells en ecològic i no tenen sortida quan els engreixes”* (Núria). Es posa en relleu habitualment que l’Administració no ha enfocat mai la qüestió de l’ecològica des del punt de vista del conjunt; que s’hauria d’haver impulsat un projecte que englobés a tots els productors: els cerealistes de les comarques de la plana -promovent la producció ecològica de gra i pinso- i els ramaders de la muntanya. En realitat, va haver-hi l’intent, des de les comarques de muntanya, de fer una cooperativa que inclogués als ramaders dels dos Pallars i la Ribagorça i als pagesos del Pallars Jussà. Tot i que desconexem el tema en profunditat, sembla que, per les versions que hem escoltat, el projecte va fracassar entre altres factors per una excessiva voluntat de lideratge i imposició de dinàmiques per part d’alguns ramaders que es van voler posar al capdavant del projecte, sumada a la conjuntura política del moment (aliances polítiques, equilibris de poder, etc.).

La comercialització és altre dels aspectes que sembla trontollar, d’acord amb l’experiència dels ramaders i ramaderes; insisteixen en què és un tema que *“no està ben lligat”* (Francesc). Des de

l'Administració se'ls insisteix per tancar el cycle i comercialitzar ells mateixos *“però o tens una estructura molt potent o és pràcticament impossible”* (Ferran). *“Es demana als ramaders que tanquen el cycle: que produeixen, elaboren i venguen (i que, a més a més, siguen gestors). Però això no és possible. La ramaderia no dona per invertir en la resta. El que fa és augmentar els crèdits que has de demanar i els teus deutes”* (Feliu). En aquest sentit, es considera que l'Administració és poc sensible a la situació real dels ramaders, i jutja com excessius els requeriments que s'han d'acomplir respecte al CCPAE, i més tenint en compte que de vegades troben problemes per assessorar-los *“els tècnics que venen a fer les inspeccions no tenen ni idea, i per això passa el que passa”* (Jaume). *“Ni ells mateixos s'aclareixen, són gent que només treballa des del despatx, i arriben les inspeccions i no tenen gaire idea...”* (Feliu); *“ens fa falta assessorament, no hi ha gaires veterinaris adaptats a la ramaderia ecològica”* (Cinta). Es considera que la comunicació amb el CCPAE ha empitjorat molt des dels seus inicis, passant de ser *“un organisme proper a esdevenir un organisme molt burocratitzat”* (Cinta). *“Em vaig passar a l'ecològica perquè la meua companya em va convèncer... perquè ho feia tothom i perquè ella se n'encarregaria de la paperassa. Si no, no m'hagués canviat. Ella no havia portat mai els papers de les vaques, i al·lucina! [...] S'ha d'apuntar el mateix 7-8 cops, es pensen que som rucs aquí!”* (Miquel).

Tot i que, com hem dit, es parli molt de fer productes diferenciats, de qualitat i comercialitzar des de la pròpia explotació, els productors i productores ensopeguen amb la rigidesa de les lleis sanitàries que regulen l'elaboració de productes, aplicades als grans i petits transformadors per igual i que suposen costos difícilment assumibles per les petites explotacions: *“fa falta una llei d'artesania alimentària!”* (Cinta). *“El problema és que a nivell sanitari aquí tenim molts problemes, perquè hi ha moltes exigències que moltes petites explotacions no poden complir”* (Ferran).

Entre totes les explotacions entrevistades que tenen bestiar vaquí (les 17), només 4 (una d'engreix i tres de cria) han decidit no fer l'adaptació a la producció en règim ecològic. L'argument més habitual és de caire econòmic: el pinso certificat és molt car i, a nivell pràctic, els sembla que la forma com ho fan està bé, la qualitat és més que acceptable. Altra de les raons és el volum d'exigències a nivell de papers, inspeccions, etc., que implica aconseguir i mantenir la certificació. A això es sumen les retallades en les subvencions i la incertesa de com evolucionaran aquestes amb la propera reforma de la PAC. Es donen posicions molt crítiques amb la forma com es gestiona la producció ecològica *“en realitat això és un negoci per als certificadors, els intermediaris, etc., [...] és impossible fer ecològic perquè no es troba res 100% ecològic [...] es passen partides amb convencional, transgènic, i ningú no en diu res, ni quan enxampen a l'empresa ni quan ho troben als controls que passen els pagesos”* (Feliu). Algunes explotacions es plantegen la seva continuïtat en el règim ecològic; d'altres ja han tornat al sistema convencional, indicant com a causes principals la retallada en els ajuts i l'excessiu grau d'exigències

“vam tenir un problema amb la pedregada de l'any passat (2009), es van foradar els bolos, se'ns va fer malbé l'ensitjat i vam demanar permís per comprar herba convencional, perquè d'ecològica no en trobàvem [...] ens ho van denegar [...] i vam marxar” (Núria).

3.6. La comercialització

La majoria d'explotacions que fan vaquí de cria acaben venent els vedells a ramaders de la Vall Fosca. Hi ha tres explotacions de la vall que compren vedells per engreixar: dues d'elles tenen granges d'engreix llogades a altres municipis i elaboren productes a les seves carnisseries. Els tercers engreixen bestiar a l'explotació i el comercialitzen a través de l'empresa Ecològica dels Pirineus (la Pobla de Segur), de la qual és soci fundador un membre de la família.

El de la comercialització és un dels colls d'ampolla que més preocupa als ramaders i ramaderes entrevistades. Els punts clau, exposats de forma recurrent pels entrevistats i entrevistades, són els següents:

En primer lloc, la poca evolució dels preus que perceben els ramaders. Els vedells de cria es venen al voltant dels 450-550€/animal. Molts entrevistats i entrevistades coincideixen en afirmar que el preu dels vedells no ha canviat en els últims 20-25 anys *“El vedell es ven cada any al mateix preu; si comptes que el preu de la terra puja el cost de la vida, un 3-4% cada any, i que les subvencions són un 7-10% menys... Cada vegada es necessiten més vaques i més terra per guanyar el mateix...no surten els comptes. Amb 40 vaques avui en dia no hi viu ningú!”* (Miquel). *“Fa quinze anys et pagaven per un vedell entre 110 i 115mil pessetes. Ara te'n donen unes 85mil!”* (Conxita).

A més de la congelació prolongada dels preus, es venen molts vedells de cria en ecològic com a convencional, sobretot els mascles, que són més difícils de vendre *“quan el pienso ecològic val el doble i el farratge també”* (Lluís).

Un dels ramaders entrevistats comenta que, des del punt de vista de la comercialització dels productes de muntanya, potser seria més interessant promoure la Denominació Geogràfica Protegida (IGP): *“és econòmicament competitiva i de bona qualitat [...] a més a més, a la certificació ecològica no importa la procedència, mentre que a la IGP es fan servir matèries primeres de la zona [...] la carn de vedella pot venir de Romania i continuar sent ecològica”* (Esteve).

Tal i com s'explica a les explotacions, la demanda de vedell ha baixat molt. Abans es tenia més possibilitat de negociació amb els tractants, hi havia més granges engreixadores que buscaven

vedells “*ara les granges han anat tancant i els intermediaris, com que són pocs, ho tenen més fàcil per pactar preus entre ells [...] deu ser perquè entra molta carn de fora, d’Argentina. És molt més barata perquè els costos allà són molt baixos*” (Agustí). En general, la necessitat de donar sortida als vedells deixa als ramaders amb menor marge de maniobra “*abans treballava amb un de la vall, però vaig tenir molts problemes, trigava molt en pagar-me els vedells... fins a dos anys! i sempre li havia d’anar al darrere [...] s’aprofita de la gent, la gent necessita donar sortida als vedells [...] el que t’interessa és treure’t de sobre els vedells, perquè si no, això significa mantenir-los, i és car*” (Joan).

Les Taules 14 i 15 mostren les vies de comercialització de les explotacions que fan cria i engreix respectivament.

Cria de bestiar	Com el comercialitzen?
Vaquí Eco Equí Conv	L'estratègia és vendre a qui pagui millor <i>"Faig un producte bo, animals grans. Sempre els paguen bé"</i> . El 2009 va vendre els vedells a una empresa que fa engreix ecològic de corders i vedells a Tremp. Ja li han dit que li tornaran a comprar més producte i a bon preu. També ha venut algun cop a Ecològica dels Pirineus-Roia (Pobla de Segur) i a Mafrisseu (Seu d'Urgell). Els poltres acaben a Itàlia <i>"potser els italians tornen a importar la carn"</i>
Vaquí Eco	Fa un any que venen als mateixos i enguany repetiran: ramader de la vall
Vaquí Conv	Els vedells es venen a Balaguer (Noguera)
Vaquí Eco Equí Conv	Porta els vedells a engreixar a la cooperativa de Sort, des d'on es venen a Mafrisseu (Seu d'Urgell). Quan els poltres tenen 6 mesos els ven a algú que engreixa <i>"l'any passat va anar prou malament"</i> . La carn acaba normalment a Barcelona, Girona, França i Itàlia
Vaquí Conv	Ramader de la vall. Fa anys que ho fan així i no li preocupa excessivament la comercialització
Vaquí Eco	Ramader de la vall. Si no tenen comprador ecològic, ho venen convencional, els acaben pagant el mateix
Vaquí Eco	Ramader de la vall
Vaquí Conv	Ramader de la vall. Venen alguna vegada (tardor) a gent de la plana de Lleida, de Solsona, Berga, etc.
Vaquí Eco	Venen a qui ofereix millor preu
Vaquí Eco	Ven a Ecològica dels Pirineus-Roia (Pobla de Segur) des de fa uns 3 anys
Vaquí Eco	Ramader de la vall

Taula 14: Vies de comercialització a les explotacions de cria. Font: elaboració pròpia.

Engreix de bestiar	Com el comercialitzen?
Vaquí Conv	Ven directament i es salta intermediaris, quedant-se així els guanys que passarien a tercers; ven a un parell de sales d'especejament, a carnisseries, a tractants que s'emporten la carn a França. Elabora productes artesanals i els ven a les seves botigues de la vall, a Lleida, Barcelona, Cerdanya, etc.
Vaquí Eco	Ven a Mafriseu (Seu d'Urgell) des del 2004.
Vaquí Eco	Des de que fa ecològic ven a Mafriseu (Seu d'Urgell). També ven a algunes carnisseries de la Pobla i voltants, que a més a més <i>“son una mica més flexibles amb l'edat dels vedells [...] compren fins a 14 mesos “no oficials”, mentre que a Mafriseu no volen vedells de més de 12 mesos”</i> . Fa servir l'escorxadador ecològic de la Pobla de Segur.
Vaquí Eco	Venen molta carn, però poca ecològica. Maten a Sant Cugat i venen a carnisseries de l'àrea metropolitana. Tenen dos camionets per repartir per Tarragona i Barcelona. També venen molta carn a Itàlia. Tenen una pàgina web i fan botiga virtual.
Vaquí Eco	Cooperativa. Venen a carnisseries de Barcelona i Reus. També fan venda directa per encàrrec i a grups de consumidors. Des de l'any 2009 tenen obrador propi i elaboren els seus propis productes. Cerca de noves vies de comercialització, com ara el consum social (menjadors d'escoles).
Vaquí Eco	La carn de vedells i corders es comercialitza a través d'Ecològica dels Pirineus-Roia (empresa de la qual participa un membre de la família).
Oví Conv	Els corders els venen a Belcaire (Noguera).

Taula 15: Vies de comercialització a les explotacions d'engreix. Font: elaboració pròpia.

En el cas del poltre, la demanda és mínima, és un tipus de carn que el consumidor gairebé no coneix. Tot i que es ven a Barcelona i Girona, la majoria acaba al mercat italià i francès. La demanda dels corders oscil·la molt al llarg de l'any, sent la campanya de desembre l'època de major demanda i per tant, quan es paga millor la carn. La resta de l'any, un animal es paga a uns 60€ (amb un pes mitjà de 25 kg). En ocasions comptades, la regulació del mercat arran d'una contracció en l'oferta, causada per exemple per epidèmies de llengua blava a altres països productors, ha fet que el corder s'arribi a pagar a 100€.

Es té la percepció que la “manca d'educació” del consumidor és un problema creixent: la qualitat és un criteri cada cop menys freqüent a l'hora d'escollir un producte. *“La gent es mira la butxaca, el preu, no la qualitat. Fins i tot s'està perdent el sentit del gust, ja no s'aprecia si una cosa és bona o no [...]”. Als*

anys 60 es va posar de moda comprar la carn a Andorra, perquè allà era més blanca i es considerava més "bona": era carn amb combuterol. Ara la gent no troba bons els bistecs de veritat" (Esteve).

3.7. La base familiar de les explotacions

Hi ha dues qüestions d'essencial importància en relació a la qüestió de la mà d'obra en les explotacions ramaderes, no només de la Vall Fosca, sinó a tot el Pirineu català.

D'una banda, donat l'augment sostingut del preu dels *insums* (pinso, combustible, etc.) i el manteniment o inclús davallada dels preus a què es venen els vedells, corders o la carn ja elaborada, l'estratègia seguida consisteix en reduir al màxim la despesa en mà d'obra, i això s'aconsegueix allargant les jornades de treball ("*no em preguntis quantes hores treballo!*", Miquel) i explotant la contribució del nucli familiar. "*Els costos d'alimentació són difícils de reduir, no pots deixar de comprar pienso. Lo que es fa és estalviar en mà d'obra... allargues les hores del dia*" (Salvador).

I d'una altra banda, la continuïtat de les explotacions, el relleu generacional, es presenta com una qüestió incerta. Ja sigui per la situació personal dels caps de les explotacions (sense fills) o per la percepció negativa envers el futur de l'activitat, l'índex de renovació de les explotacions es presenta realment desesperançador.

Dels 17 entrevistats i entrevistades, 13 es dediquen exclusivament a l'explotació, tot i que, dins d'aquest grup, dos ramaders es dediquen a fer altres feines de forma puntual. Els que s'hi dediquen parcialment condueixen explotacions de cria de vaquí amb ramats que no superen les 50 vaques.

Com es pot deduir de la Taula 8, l'explotació del nucli familiar és bàsica per fer possible la continuïtat de l'activitat. Tothom hi contribueix d'alguna forma i en algun moment: mares i pares, padrines i padrins, germanes i germans, tios i ties, etc. Només les explotacions més grans contracten mà d'obra: "*no puc contractar a ningú, és molt gasto. Només pots fer-ho a base de treball familiar*" (Jaume). En el cas del maneig dels ovins, comenten que és realment difícil trobar a gent que estigui preparada per la feina, o com a mínim disposada a fer-la: "*els pastors del país ja fa 10 o 15 anys que no es troben, tots són de fora. Ara tenim un pastor romanès jove i després d'ensenyar-lo, ara comença a anar bé [...] també hi ha hagut un ucraïnès, un armeni, un colombià i un parell de romanesos*" (Felip). La pluriactivitat dins del nucli familiar és de gran importància per assegurar la viabilitat de les explotacions. Algunes d'elles complementen la renda familiar amb activitats relacionades amb el turisme, de les que se'n cuiden els familiars propers o els propis ramaders i ramaderes, com ja s'ha comentat.

Expl.	Orientació	Dedicació	Mà d'obra	Altres dedicacions	Altres activitats al nucli familiar
1	Vaquí cria/Equí cria	parcial	Ajuda esporàdica familiar (pare jubilat). Treballador assegurat per setmanes quan hi ha pics de feina	Empresa de serveis	
2	Vaquí cria	completa*	Ajuda esporàdica dels pares (jubilats). Des de fa temps, mosso <i>llogat</i> (donat d'alta a la seguretat social)	petites feines esporàdiques	Apartaments rurals des de fa quinze anys. La mare està al càrrec
3	Vaquí cria/Equí cria	completa	De tant en tant puja algun familiar a ajudar		
4	Vaquí cria	completa	Hi treballa amb la seva parella. Ajuda familiar esporàdica		
5	Vaquí cria	parcial	Hi treballa amb la seva mare	Botiga	La parella té una altra feina a temps complet
6	Vaquí cria	parcial	Parella, fill i sogre (esporàdicament)	Apartament rural des de 2002	Parella: feina temps complet Fill: feina i explotació
7	Vaquí cria	completa	Ajuda esporàdica de la família, de gent del poble i gent de fora		Casa de pagès des de fa 15 anys, a càrrec de la mare
8	Vaquí cria	completa	Problemes per trobar mà d'obra		La parella té una altra feina a temps complet
9	Vaquí cria/Oví engreix	completa	Ell i el seu germà a temps complet. Ajuda familiar esporàdica		
10	Vaquí cria	completa*	Els pares fan un cop de mà esporàdicament	petites feines esporàdiques	
11	Vaquí cria	parcial	Pare (jubilat), cosins	Agroturisme	
12	Vaquí engreix	completa	Pares i altra família, esporàdicament		Agroturisme des de 2001
13	Vaquí engreix	completa	L'ajuda un familiar		Parella feina a temps complet
14	Vaquí engreix	completa	Ell i el seu germà a temps complet. Ajuda familiar esporàdica		Botiga
15	Vaquí engreix	completa	Hi treballa amb la parella. Ajuda familiar esporàdica. Carnisser contractat		Obrador
16	Vaquí engreix/ Oví engreix	completa	Hi treballa amb el fill. Un treballador contractat. Ajuda familiar esporàdica		
17	Vaquí engreix	completa	Hi treballa amb els fills (un com a jove pagès, els altres els caps de setmana i les vacances). Ajuda familiar esporàdica		Botigues i carnisseria

Taula 16: Mà d'obra a les explotacions i altres activitats al nucli familiar. Font: elaboració pròpia.

La mitjana d'edat dels entrevistats i entrevistades és de 47 anys. La continuïtat generacional de les explotacions és una qüestió si més no incerta. Quatre de les persones entrevistades no tenen parella ni fills. A altres 5 sembla que hi hauria un relleu més probable, pres pels fills o per algun familiar molt proper. Els interessats han estudiat cicles formatius sobre agrària i indústries càrnies o enginyeries com agrònoma i forestal. A 3 d'aquestes explotacions, però, els pares o familiars no acaben de veure amb bons ulls que vulguin ser ramaders.

“Al meu nebot li agrada molt treballar a l'explotació, té 26 anys [...] Va estudiar agrària a la Seu, i també electricitat perquè els pares i també jo li vam insistir que fes alguna cosa que li permetés trobar feina sempre, però a ell el que li feia il·lusió de veritat era fer agrària [...] Jo li deixaria amb gust l'explotació quan deixi de treballar, però no ho veig clar” (Jaume).

“Tinc un fill de 20 anys que em va tirant cap a la ramaderia... però m'estimaria més que fes una altra cosa [...] No li veig perspectives, cada vegada hi ha més traves i la vida es guanya malament” (Ignasi).

“Tenim un fill de 33 anys [...] tenim la desgràcia que a ell li agrada [...]. Treballa a Manteniment per obligació, perquè ell estaria només a l'explotació [...] El vam obligar a aprendre un ofici i va estar estudiant i treballant de fuster durant set o vuit anys [...] per ell vam fer un pla de millora a l'explotació” (Conxita).

3.8. Sobre les subvencions a la ramaderia

“La ramaderia s'ha de veure amb ulleres polítiques i amb ulleres econòmiques. Políticament estem abandonats, han faltat inversions [...] la burocràcia fa que es els oficis queden lligats de mans i peus” (Salvador).

En general es valora molt negativament el nivell d'exigència que s'imposa als ramaders amb els tràmits burocràtics, i més tenint en compte que no sembla haver-hi alternativa *“ara el benefici no està en la producció, està en la subvenció. Si treuen la subvenció lo país desapareix”* (Francesc). Es considera excessiva la freqüència i el volum de papers que estan obligats a fer i la baixa tolerància dels òrgans responsables davant d'eventuals errors *“quan s'equivoca l'administració és perquè hi ha hagut un “fallo informàtic”... i et poden arribar a pagar al cap d'un any, si és el cas. Ara bé, si t'agafen amb un fallo teu, estàs fotut”* (Francesc); *“et fan escriure les coses 1000 vegades. Si t'equivoques ja t'han agafat, no són gaire “comprensius”. Comptant amb què ho tens tot ben escrit 999 vegades, per un cop que t'equivoquis, t'has quedat sense subvenció!”* (Ferran); *“és tot una estratègia per a què pleguem [...] com deia mon pare... si hem de fer més papers per les vaques, pleguem!”* (Miquel). Alhora, es veu una clara situació de desavantatge del petit envers el gran *“Moltes vegades a qui li fan falta els ajuts no en rep res. Els grans sempre ho cobren tot perquè*

tenen tècnics que es dediquen a això, a fer papers i a caçar subvencions” (Ferran). Davant de tanta exigència, però, es donen situacions “curioses”: “el tema de les subvencions és, si més no, curiós. Des de l’ecològic són molt restrictius, s’ho miren tot al mil·límetre. Es cobra tant pel que dalles. Pel que fa al pagament únic, pel contrari, hi ha gent que s’ha jubilat i poden cobrar sense activitat. També hi ha una prima d’extensificació (va amb lo de la vaca)... hi ha gent amb vaques que no han vist mai un tros i tot i així reben l’ajut” (Ferran).

Regna un clima d’incertesa i fins i tot desconfiança pel que fa a la continuïtat dels ajuts “*ara està plegant molta gent perquè s’acaben els ajuts*” (Cinta). Tot i reconèixer que les quantitats inicials percebudes eren exagerades, les explotacions que només fan cria i tenen poques hectàrees han vist molt reduïts els ingressos procedents de les subvencions “*ara estem patint una mica per la retallada que van fer ara farà un parell d’anys, perquè hem hagut de comprar molta herba i farina [...] ara només et paguen per hectàrea de dall i nosaltres tenim pocs trossos, tirem més de la muntanya [...] abans també et pagaven pel comunal, els peixents... però ara només te’n donen una mica. L’ajut que rebem s’ha reduït en una quarta part aproximadament [...] però és clar, el que donaven abans era exagerat*” (Dolors). “*Ara hi ha poca subvenció, no hi ha calés per tothom, van haver de retallar. Els que no fan engreix tenen una subvenció mínima... i a mi ja em sembla bé perquè el que engreixa és qui pren els riscos. Quan van obrir la primera convocatòria es van repartir molts diners. La primera vegada vam cobrar 65000 euros/any*” (Ignasi). L’ajut d’especial protecció de la vaca Bruna del Pirineu també ha estat modificat (ja no es considera raça en extinció) degut a la aflluència massiva de ramaders que van declarar tenir Bruna. “*un any va sortir un ramader que declarava 7000 vaques de Bruna!*”. “*La Bruna ja no és raça en extinció, ara és raça de foment [...] els que reben ara més, perquè són molt pocs, són els que tenen Blanca Pallaresa [...] són uns 100 euros per animal*” (Agustí).

Un punt important és la possessió de drets, necessaris per cobrar les subvencions “*només tenim 4 primes (de vaques alletants). Fa temps que en demanem però no ens en donen, demanen les de la reserva nacional. Els diners que vam rebre quan la quota de la llet els vam posar a la quadra (vam fer un pla de millora per fer la quadra nova), en comptes de comprar més primes*” (Conxita). Cada any s’obre el mercat de drets, però no sempre n’hi ha prou i a més a més el preu és elevat “*els drets es lloguen a qui té més drets que animals. Ara els venen els drets... i hi ha molt “caçaprimas” suelto. Et costa unes 80.000 peles per dret!, això no ho amortitza ni en 3 anys! En teoria el 2012 s’acaben els ajuts*” (Dolors).

“Si tinguéssim temps per pujar allà et podria dir exactament qui fa ramaderia per les subvencions... es veu molt bé al bestiar... en són uns quants els que ho fan per la subvenció” (Antoni).

Un dels ramaders comenta que el principal problema és que les polítiques d’ajuts a la ramaderia i a l’agricultura no s’han adaptat mai a una realitat diversa i que això ha perjudicat sobretot als petits: “*des d’Europa s’ha volgut fer “café para todos” i al que ha entrat dins dels paràmetres li ha anat bé, però a la*

resta no [...] no té res a veure treballar a Estavill i a Erinyà, i estem a menys de vint kilòmetres! [...] la intenció de les polítiques era bona, però els resultats no han sigut els que s'esperaven... i tothom ha d'assumir la culpa que li toca... els de dalt potser no han repartit bé els diners... i els ramaders potser no hem jugat bé amb el que hem rebut, que al final era per a modernitzar les explotacions” (Salvador).

En general, es coincideix amb què s'han de facilitar les coses a les explotacions més petites, en comptes de tendir cap a la intensificació:

“Haurien de fer alguna per ajudar els petits. També haurien de fer alguna cosa per ajudar els pobles petits i alts com Capdella. No és el mateix fer a la Pobleta que aquí dalt! Tens molt més gasto quan neva” (Joan).

“S’hauria d’ajudar més al petit... passa com amb les botigues petites” (Conxita).

“Amb 50 vaques t’hauries de poder guanyar la vida i no fer res més, només de ramader” (Ignasi).

3.9. La unió fa la força?

A la majoria de les explotacions es reconeixen els avantatges de la col·laboració, però curiosament, són pocs els casos en què la teoria és portada a la pràctica. Un exemple ben il·lustratiu és el de la maquinària: es reconeix que la inversió que s’ha de fer és important, que l’ús no és realment intensiu (principalment es destina a dallar i recollir l’herba a l’estiu) i que es podria compartir. Tanmateix, només hi ha tres casos, d’entre els entrevistats i entrevistades, en què es comparteixi la maquinària i s’organitzi la feina de la sega entre diferents explotacions.

“Aquí no es comparteix mai la maquinària. Li pots deixara a algú si té algun problema, però aquí no es funciona així. I és lo gran problema que tenim. Amb la maquinària que tinc es podria segar a gairebé tota la vall. Però la gent vol tenir lo seu, dallar alhora” (Feliu).

“L’herba és font de discussió. La veritat és que si que n’hi ha que es podrien compartir, però no és fàcil. Els que ho han intentat han acabat barallats [...] compartien la maquinària per dallar i empaçar, i al final aquí tothom ho fa a la vegada. A més si fa mal temps, tothom tindrà presa per dallar, i si un tarda més perquè l’altre ha tingut la maquinària, s’emprenyarà perquè l’herba li ha sortit molt pitjor [...]. Abans hi havia una associació per tenir en comú una abonadora, pala, sulfatador, anivelladora, tot al municipi. Ara està tot a un magatzem a Astell” (Agustí).

“Aquí no és fàcil compartir. La gent vol dallar a la vegada i després a un dels dos els hi quedaria herba

per dallar. A més la gent aquí és molt tancada. És difícil, però seria bo compartir la maquinària perquè al final és un dineral. També estaria bé tenir a algú que fes un cop d'ull als animals quan fas vacances” (Joan).

“Compartim maquinària des de fa 15 anys. En realitat cadascú té la seva maquinària, el que fem és ajudar-nos a l'hora de dallar” (Francesc).

“No compartim res, aquí es difícil fer-ho... no has sentit lo que diuen per aquí? Les mitges a les cames, i encara fan carreres!” (Dolors).

“La gent fa el que segue per tal de fotre als altres, fan coses per a què un veí s'emprenye amb un altre [...] sempre hi ha hagut enveges, odi... un d'aquí portava el bestiar a la Plana i fins i tot li feia por [...] de la ribera cap avall estan sonats... hi ha molts problemes entre uns i altres de la vall” (Antoni).

A més de la cooperativa constituïda a la vall, hi ha dos ramaders que formen part del projecte d'engreix conjunt de la cooperativa del Pallars. Hi ha posicions diverses pel que fa a les cooperatives. Mentre que alguns i algunes no hi creuen gaire, d'altres reconeixen que hi ha projectes interessants, però mantenen una posició escèptica davant la seva aplicació al context de la muntanya¹²⁹:

“Si que es podrien fer més coses a nivell cooperatiu. Se n'ha parlat molts cops a les reunions de l'associació de la Bruna, on estan pràcticament tots els ramaders de la vall, però mai s'acaba d'engegar res” (Agustí).

“Se n'ha fet alguna reunió a la vall, però no es posen gens d'acord!” (Lluís)

“Aquí la gent és molt individualista, és difícil engegar projectes cooperatius. La cooperativa de Sort va bé, per ara ho absorbeix tot. Copirineu, però, anava bé, hi havia molta gent” (Jaume)

Per contra, hi ha una alta participació a l'Associació de Raça Bruna del Flamisell, les valoracions de la qual són generalment positives. Es valora la tasca de l'associació en l'organització de les fires, els concursos, la subhasta de vedells. L'abril de 2010, per exemple, el concurs nacional de raça Bruna dels Pirineus va tenir lloc al municipi i, segons els ramaders, va ser un èxit de participació *“sempre s'havia fet a municipis més grans, com Sort o a la Vall d'Aran [...] va ser el concurs amb més participació*

¹²⁹Les diferents percepcions per part dels ramaders en relació a les experiències de col·laboració i cooperació (Agrupació Sindical d'Adrall) ja van ser estudiades per Antoni F. Tulla (1973) a la comarca de l'Alt Urgell. Es detectaven tres problemes bàsics: la possibilitat de difusió de l'experiència, la manca d'assessorament tècnic i la inexistència d'un plantejament a nivell territorial. Aquests problemes no semblen del tot resoltos avui en dia. Fallava, a més a més, l'escassa “base social” del projecte (es tractava d'una “cooperativa” entre els més rics). Es cridava l'atenció sobre els impediments que representaven els prejudicis i la desconfiança, les posicions individualistes o el fet d'aferrar-se a costums caduques, actituds de vegades massa accentuades al Pirineu dels anys 1970. De igual forma, es percebia una valoració desmesurada respecte a la propietat de la terra.

d'animals" (Agustí). A través de l'Associació és possible comprar i vendre bestiar o demanar suport i assessorament a l'hora de fer tràmits. Les reunions celebrades al si de l'associació ofereixen, a més, un espai de trobada i diàleg per a ramaders i ramaderes. Les explotacions on hi ha ovelles també estan a l'Associació Nacional de Criadors d'Oví de Raça Xisqueta.

Gairebé totes les explotacions pertanyen a un sindicat per qüestions pràctiques, *"perquè hem d'estar a algun lloc"*, per fer tràmits i gestions, però no hi participen més enllà.

En realitat, podria parlar-se de cert "immobilisme" entre la majoria de les explotacions. Tot i trobar-se exemple de ramaders i ramaderes molt actives, molt implicats en temes que no sempre tenen relació directa amb l'activitat ramadera, que han ocupats càrrecs diversos o que han emprès iniciatives si més no arriscades, la dinàmica general és la de mirar-se les coses "de lluny" i de participar a un nivell molt superficial *"aquí ningú no acaba de fer res... bastant tenen amb la feina que tenen"* (Miquel).

De fet, sobta que determinades iniciatives, en principi molt positives per a la ramaderia i per al territori en general, com seria el "Projecte Grípià. Territori ramader", es rebin amb indiferència, o inclús desconfiança, per bona part de persones entrevistades:

"Els que van són tots fills de papà, no n'hi ha prou amb anar allà, amb que et donin un títol [...] i aquí no saps quan faràs festa" (Ignasi).

"Això només és un moviment per captar subvencions i entrar en el joc de l'Administració [...] a ser ramader només es pot aprendre treballant a una explotació 8 o 10 anys" (Feliu).

"Entenc que la gent a qui els agrada la muntanya vulguin provar i s'apunten. Però potser després no és el que havien pensat" (Antoni).

"L'ofici no es pot aprendre a una escola i amb llibres. Si no hi ets dia a dia amb els animals, els veus tots iguals... i els demás no et poden ensenyar a fer-ho! [...] L'invent de l'escola de pastors... ha sortit per la tele i tal, però no serveix per res!" (Francesc).

Entre les explotacions que han acollit bé la idea i que la valoren de forma molt positiva es troben les dues explotacions que tenen oví a la vall. Ambdues han participat al programa de pràctiques durant el temps que l'escola porta en funcionament. A una d'elles, de fet, hi ha hagut molta compenetració amb l'últim alumne, en pràctiques durant la segona edició del curs, oferint-li inclús *"que torne quan vulgue i treballe a l'explotació"* (Salvador).

“Aquestes noies han fet molta feina i molt ben feta. Han recorregut totes les explotacions passant-s’hi tot lo dia per veure com es treballa i com és la gent. Després han intentat assegurar que els que farien les pràctiques lligarien amb els de l’explotació. Fan molt de seguiment, per assegurar que tothom estigui còmode [...] ens agrada ajudar-les, fer el que puguem per elles, perquè elles també estan ajudant molt al món de la ramaderia” (Salvador).

També han participat al projecte “Obrador Xisqueta”, d’impuls a la comercialització de llana d’aquesta raça autòctona del Pirineu (veure Capítol 3, Quadre 3. El projecte Grípià, territori ramader). *“Van venir a la xollar, a triar la llana. Ens van ensenyar com distingir la que és de bona qualitat per guardar-la... i ens la van pagar bé. Ja ho hem fet dos estius”* (Salvador). *“Quan xollem vindran les de l’escola a comprar-nos la llana, està molt bé. Abans se l’emportava un que ens la pagava molt malament”* (Felip).

“Estic content perquè amb el tema de l’escola de pastors hem fet trobades informals amb bastant freqüència... i són sopars informals, on tens la confiança que podràs xarrar de qualsevol cosa. Quan es fan trobades més institucionalitzades, amb autoritats, amb gent de l’administració, la gent es talla i no diu tot lo que diria en un altre lloc” (Salvador).

3.10. La relació amb l’Administració

Les reaccions davant l’Administració varien en funció del seu abast territorial. En general l’actuació de l’administració local es valora bastant positivament, tot i que es reconeix que hi ha aspectes que es podrien millorar tenint en compte, tal i com diuen, els recursos de què disposa l’Ajuntament.

“Des de l’Ajuntament no ho fan pas malament. Aquest ajuntament té molts diners, pel regal que suposa FECSA. Han contractat un parell de persones per assessorar els ramaders i també han soltat calés per la fira, el concurs nacional... [...] no estan del tot ben posats, però al menys han posat diners” (Ferran).

“Amb l’Ajuntament estic prou content... s’han esmerat prou i ens deixen parlar bastant” (Ignasi).

“Per la ramaderia no fan res, només fan veure que fan. Per la fira... potser sí, però res més” (Antoni).

Si que hi ha unanimitat en criticar el paper de l’Administració comarcal. Segons les persones consultades, el grau d’implicació del Consell Comarcal del Pallars Jussà amb la ramaderia de muntanya és mínima en comparació amb els consells de les comarques veïnes, Pallars Sobirà i Alta Ribagorça. El problema, expliquen, és que els ramaders de muntanya són minoria a la comarca en comparació amb els altres sectors ramaders, i que per tant parteixen d’una situació de clar

desavantatge.

“Amb l'àmbit comarcal estem fotuts. Al Pallars Jussà no es volen comprometre amb ningú i menys amb els ramaders de muntanya, que som minoria. Quan demanen ajuts per la Bruna, per la fira per exemple, ens diuen que llavors haurien de donar ajuts a tothom: als dels porcs, als del cereal,... que som massa per repartir [...] els del Pallars Sobirà es mouen molt més, des de sempre. Els ramaders estan més units, van més junts. Sempre els hem vist 7 o 8 anys per davant que aquí” (Miquel).

“Al Pallars Sobirà se'n fan moltes coses, però allà és diferent, aquí estem abandonats. Som més semblants al Pallars Sobirà: com a país, per la muntanya, el bestiar, la forma de vida..., però desemboquem a la Pobla i Tremp. No som de cap dels Pallars, açò és terra de ningú. Al Pallars Jussà són tots porquers i la ramaderia de muntanya, els d'aquí dalt, no importem. Al Consell no fan res. Al Consell comarcal del Pallars Sobirà tenen molts més ajuts per la ramaderia i altres coses, la gent es mou. aquí no. Hi ha moltíssimes coses a fer, però no hi ha manera” (Antoni).

“Al Consell Comarcal és un altre rollo, aquí al Jussà el tocino és el protagonista... no com al Sobirà, que els acompanyen fins i tot al lavabo” (Esteve).

Les instàncies superiors de l'Administració es veuen realment allunyades de la realitat que viu la ramaderia a la muntanya *“només volen que els d'aquí els arreglem els jardinetes per a què quan vinguin a passar el cap de setmana tot estigui maco... però no que ens guanyem la vida! Cada dia hi ha més papers i més controls” (Ignasi).*

A més de tenir una imatge molt negativa dels polítics *“els pagesos ara han de fer papers, han de comercialitzar, has d'estar preparat per fer moltes coses, però per tenir un càrrec no cal que tinguis cap mena de formació” (Francesc),* es considera que les normes i mesures es prenen des del desconeixement i a esquenes dels ramaders. Algunes mesures pequen de rigoroses i no s'adapten a la realitat dels ramaders; es troba poca coordinació entre departaments, com podia passar entre Agricultura i Medi Ambient; es troba a faltar un veritable projecte d'agricultura i ramaderia per al país. *“La Generalitat treballa més per la ramaderia intensiva que per l'extensiva. Els programes sanitaris estan més ajustats a la intensiva” (Cinta).* El sanejament, de fet, és un dels problemes en relació al qual es critica més la gestió de l'Administració. *“L'Administració no entén de ramaderia extensiva, no entenen que els animals necessiten adaptar-se a la zona i que no es pot fer el “buit sanitari” (sacrificar tot el ramat) quan surt tuberculosi, i menys quan la forma com es fan les proves és poc clara. L'Administració no ho entén. No es pot fer un “buit sanitari”, s'ha de mantenir alguna cosa, no carregar-s'ho tot. A més a més, un any sense vaques perds la prima, perds els drets, la quota i et poden penalitzar” (Felip).*

Un altre tema recurrent, relacionat en part amb els programes sanitaris, és el de la gestió de la fauna salvatge. Els programes de recuperació de voltor comú (*Gyps fulvus*), amb colònies de cria a diferents punts del Pallars Jussà i l'Alta Ribagorça, han suposat un increment significatiu dels exemplars¹³⁰. L'augment en la població de voltors, sumat al manteniment de la normativa europea promulgada arran de la crisi de les vaques boges i que impedeix deixar animals morts a la muntanya, ha conduït a un canvi en els hàbits alimentaris dels voltors, que han començat a matar a animals debilitats o malalts.

“Les bèsties aquestes (els voltors) van amb gana, sobretot a l'hivern, a l'estiu sempre hi ha algun animal que es mor a la muntanya, sempre hi troben alguna cosa... però a nosaltres ja ens han matat algun que altre vedell [...] quan se't mengen un vedell i vols reclamar és molta feina, has de fer molts papers i que vinguin a comprovar moltes coses” (Miquel).

Des de les explotacions s'afirma tenir molts problemes amb les guineus, que ataquen sobretot animals petits; amb els porcs senglars, que fan malbé els prats de dall i les pastures o amb els caprins, com a portadors de malalties:

“Quan llaures és molt fàcil que t'entren els senglars i que t'ho facen tot malbé, que és el que li va passar al Frare l'any passat amb aquell prat que hi ha anant cap als corrals” (Agustí).

“Les guineus m'han matat ja tres vedells, per això no deixem els corders fora. Al vespre i de dia hi ha les guineus, a més dels voltors, també de dia [...] és un problema greu” (Felip).

“Demana-li al Jaumet que et digui quants animals se li han menjat els guineus” (Miquel).

“Els caprins són portadors de malalties com ara la brucel·losis o la tuberculosi [...] la prova per detectar la tuberculosi té un 30% d'error, és la que fa amb pell, la reacció amb la tuberculina. Hi ha una prova que es fa amb sang que pot arribar fins un 7% d'error, però l'Administració posa moltes dificultats per fer-la. Costa molta feina moure's pel Departament per fer la prova de la sang, cultius per lesions, proves post-mortem...” (Cinta).

“Les polítiques es fan allà baix sense consultar-nos. Com el tema de l'ós. Amb els anys i la feina que han tingut els nostres padrins per fer-los fora de lo país, per protegir als ramats i evitar ensurts... i ara torna a

¹³⁰ “15 exemplars de voltor comú recuperats en centres de fauna participaran en projectes de reintroducció europeus”. Nota de premsa de la Generalitat de Catalunya. 17-03-2011.

http://premsa.gencat.cat/pres_fsvp/AppJava/notapremsavw/detall.do?id=103493&idioma=0 (16/05/2011).

“Judici als voltors”. Diari Avui, 11-04-2011.

<http://www.avui.cat/noticia/article/-/11-mediambient/395638-judici-als-voltors.html?tmpl=component&print=1&page=> (16/05/2011).

aparèixer aquesta bèstia [...] No ens pregunten mai. Que el foten a les Rambles si tant el volen!
(Miquel).

Aquest últim comentari, referit al debat que ha sorgit entorn la reintroducció de l'ós al Pirineu, reflecteix molt bé altres sensibilitats que no exclusives del sector de la ramaderia, sinó que es manifesten constantment en relació a altres temes que afecten a les comarques pirinenques: el caràcter centralitzat de la política catalana i el pes de Barcelona com a escenari principal en la presa de decisions i el sentiment d'incomprensió de la realitat (marginalitzada) muntanyenca.

“El problema és que les lleis es fan des d'un despatx a Barcelona” (Esteve).

3.10. El present i el futur de la ramaderia de muntanya

“Vivim de les subvencions i el dia que acaben plegarem tots” (Ignasi) és una sentència molt pronunciada entre les persones amb què hem parlat; *“jo visc de les subvencions, no cal més patir”* (Esteve). Tal i com comentàvem en paràgrafs anteriors, la propera reforma de la PAC desperta inquietud i molta incertesa respecte al futur, que alguns vaticinen molt negre *“no li veig futur a la ramaderia perquè no n'hi ha”* (Jaume).

“L'agricultura no va bé perquè els preus no són justs [...] la política de preus no funciona, hi ha el mateix problema a tots els sectors agraris. Al final es convertirà en una agricultura de subsistència i haurem de treballar fora, i tot açò malgrat els excedents... al final menjarem productes del tercer món i a ells els matarem de fam” (Esteve).

La incorporació de nous ramaders és altra de les qüestions en la qual s'insisteix amb recurrència, derivada moltes vegades dels comentaris sobre l'escola de pastors. Es crida l'atenció sobre el fet que sigui impossible avui en dia començar una explotació ramadera “des de zero”, sense el suport i la infraestructura existent en les explotacions familiars.

“Quan vam muntar l'explotació a nom de la meva dona, vam rebre un ajut d'uns 36000 euros, però en total ens vam gastat uns seixanta-i-pico mil euros, i això que ja teníem la maquinària! Un tractor et pot costar uns 60000 euros, i dura uns quinze anys...comprar maquinària multiplicaria la despesa per quatre almenys; la terra és en realitat un gasto mínim, i més allà baix, al Prepirineu, on tenim l'explotació nova. I a banda el que triga l'explotació en funcionar! Si a sobre la persona no té experiència... és impossible! No pots comprar vaques ja fetes, perquè no et duraran gens a la muntanya. Has de comprar animals joves que s'ha d'anar acostumant a la muntanya... com a mínim triges 3 anys. Una persona que comença tot

des del principi necessitaria un banc al darrere. Els que estan tirant ara és perquè hi ha els pares, els tios... al darrere. S'ha de treballar com una empresa. Si no tens beneficis cada any, no pots fer res! per renovar la maquinària, per exemple, si no anessis sumant beneficis no en podries comprar mai” (Francesc).

Aquesta situació, de fet, s’ha posat de manifest repetides vegades des de les pròpies promotores de l’escola, insistint sobre el fet que no hi hagi mecanismes reals que facilitin la incorporació de noves explotacions. Tal i com publicaven al seu *blog* el dia 31 de gener de 2011, arran l’avaluació dels dos primers anys de funcionament de l’escola¹³¹:

“Un dels neguits més gran que tenim des de l’organització és el futur que els hi espera a les persones, que un cop acabat el procés de formació, volen continuar l’activitat. La majoria d’aquestes tenen la intenció de portar a terme un projecte propi, amb el que això comporta: cerca de terres per instal·lar-hi la seva nau i ramat. Molts cops això està produint una certa frustració ja que el nostre sistema agrari no preveu ni inclou sistemes àgils de incorporació de persones al cicle ramader i per tant aquests alumnes tot i intentar-ho no hi troben espai. Això és especialment amarg a la zona del Pirineu on tot i que hi ha nombroses explotacions que no presenten relleu, aquestes no estan disposades a confiar en una persona de fora de la família.

Pensem que és important remarcar que no es troba en la mateixa situació una persona que es vulgui instal·lar de zero com a agricultor que com a jove ramader. La ramaderia comporta una estructura molt més complexa que demana de molta més inversió i patrimoni per començar l’activitat. El més difícil però és trobar la terra per instal·lar-se. Per tant comencem amb que el be més bàsic per tot just començar no el tenim ni garantit. Això és un fet gravíssim que demana de prendre decisions a nivell polític dins d’una esfera més alta.”

Aquest és per tant un element de gran rellevància, que s’afegeix al problema del relleu generacional a les explotacions. En referència a la continuïtat entra en joc una qüestió vital, que no és sinó la de revitalització demogràfica. La baixa capacitat de zones com la Vall Fosca per retenir a la població jove, potencialment ramadera o no, davant la manca de perspectives laborals i personals és una dels tants *quids* que té aquesta qüestió. I d’això també ens parlen les ramaderes i els ramaders, i prou sovint:

“Es tracta de la política del que volem: població, vida... s’ha de mirar el conjunt. Per passar pels camins, primer els ha hagut de netejar el bestiar [...] Els serveis venen quan hi ha gent. A la muntanya les

¹³¹ <http://projectegripia.wordpress.com/page/2/> (16/05/2011).

explotacions sempre seran petites o mitjanes. Si s'aposta per les explotacions grans, passarà que només hi haurà una o dues a tota la vall. I per viure aquí et fa falta un mínim de gent al teu voltant. No cal que siguem tots ramaders, que hi hague un poc de tot, gent que faigues altres coses. Que pugue haver-hi un bar i gent que hi vague. Aquí sol no pots viure. Si es continua tal i com anem ara només hi haurà explotacions grans, i no quedarà ningú més per viure aquí. La gent tindrà la casa fora (a Pobla...). Si es fa per producció, com passa ara, per ser rentable, el ramader que es quede se'n anirà a Tremp, per estar aquí sol... [...] Els Pirineus no són competitiu. Les explotacions grosses no poden ser. Si es tira cap aquí, només hi haurà una explotació per poble. Però per fixar població són necessàries més explotacions, a més d'ajudes per al turisme, mantenir el paisatge, etc. D'aquí a 20 anys serem 4. Però si canvien de política es pot fer, és molt possible que es pugue fer" (Francesc).

"Potser hem fet tard, potser ho haguéssim pogut arreglar [...] La gent que ve de fora fa falta sigue qui sigue. Hi fem falta tots" (Salvador).

4. Què assegura la viabilitat de les explotacions?: a mode de recapitulació

Fent un exercici de síntesi, podem agrupar els elements que asseguren, ara per ara, la viabilitat de les explotacions ramaderes a la Vall Fosca d'acord a tres idees:

En primer lloc, una forma d'integració vertical de l'activitat amb l'objectiu de minimitzar costos i de generar valor afegit.

La disponibilitat de terrenys de pastura i l'optimització del seu ús, allargant-hi la permanència del bestiar, programant els naixements, etc., permet reduir les despeses en l'adquisició d'*insums*. En aquest sentit, la disponibilitat de prats de dall, així com les seves característiques en relació a la productivitat, accés i possibilitat de mecanització, són fonamentals en la gestió dels costos d'alimentació. L'accés a la terra pot constituir un factor limitant important per les explotacions, en tant que es limita la seva capacitat per autoabastir-se de recursos farratgers. L'existència d'un banc de terres que assegurés la entrada al mercat de propietats que han deixat d'estar lligades a l'explotació ramadera esdevindria, a més a més, una condició bàsica per a la instal·lació de noves explotacions.

L'increment de valor afegit s'aconsegueix avançant al llarg del cicle productiu, és a dir, fent l'engreix a l'explotació, transformant el producte i comercialitzant-lo. El valor afegit generat resultarà major en el cas que s'opti per un règim de producció ecològic. Tanmateix, cadascuna

d'aquestes fases topa amb una sèrie d'obstacles. Moltes explotacions opten per no fer l'engreix degut a l'elevada inversió en infraestructures que suposa, a més de la intensificació (en nombre de caps de bestiar) considerada necessària per assegurar-ne la viabilitat. D'altra banda, hi ha l'elevat preu dels *insums*, principalment el pinso, especialment si prové de la producció ecològica. En aquest últim cas s'hi afegeix la baixa satisfacció del producte final obtingut, relacionat en realitat amb una "cultura de consum" determinada. La transformació del producte requereix igualment de grans inversions per part de les explotacions, degut a la nul·la adaptació de les normatives a l'elaboració artesanal de petites produccions. Per últim hi ha els obstacles a la comercialització, derivats de la necessitat d'obrir noves vies comercials. La diferenciació del producte és clau, ja sigui a través d'una marca amb sentit territorial, com és la Indicació Geogràfica Protegida, o bé amb una forma determinada de producció, com és la Producció Ecològica. Com hem vist, el nombre de ramaderes i ramaders que han optat per reconvertir l'explotació a un règim de producció ecològica és elevat, ja sigui seguint una motivació de caire més ideològic (valors que es relacionen amb el medi ambient i el territori; la tria com a opció de vida) o econòmic (noves perspectives de mercat; més competitivitat; ajuts de l'Administració).

Les possibles solucions per superar els obstacles a la generació de valor afegit passarien per reforçar dos punts especialment febles i especialment estratègics alhora. D'una banda la transformació de l'immobilisme (que segons algunes opinions ha estat fruit de dècades de subvencions) i la concepció individual de l'activitat, en emprenedoria i col·laboració. Les relacions de col·laboració poden establir-se a nivells molt diferents, des de les compres conjuntes de maquinària o matèries primeres, fins als projectes col·lectius d'engreix, obradors o comercialització. Tot i que la majoria de persones amb qui hem parlat són conscients dels avantatges de la cooperació, existeixen tota una sèrie de dinàmiques adquirides, sumada a l'evocació constant de certs tòpics, que acaben jugant en contra. En aquest sentit és important l'existència d'iniciatives d'èxit que creïn precedent i que suposin un referent positiu, tal i com ha passat amb exemples com la cooperativa del Cadí; o dins del context que ens ocupa, la cooperativa que funciona a la pròpia vall, integrada per gent molt activa i que participa d'altres xarxes i moviments. De fet, hem trobat varis exemples de gent molt emprenedora i implicada amb els problemes de la ramaderia. L'educació també és vital en la generació d'una atmosfera favorable a la cooperació, tant des dels centres d'ensenyament formal com des d'altres tipus d'iniciatives, tal i com podria ser la línia de dinamització del sector ramader del Projecte Grípià (Capítol 3, Quadre 3. Projecte Grípià. Territori ramader).

D'altra banda, la implicació de l'Administració és bàsica en l'assessorament i l'acompanyament de

nous projectes, la garantia d'accés a l'activitat de joves ramaders i ramaderes, la posada en contacte de productors de cereals de farratges i ramaders (i el foment de la producció ecològica d'*insums* destinats a la ramaderia a Catalunya), la incentivació de programes de recerca dedicats a la millora de pastures, l'adequació de la normativa a les característiques peculiars de les petites explotacions de muntanya o el foment de la participació i la cooperació dels quals tot just parlàvem. Els processos participatius haurien d'ajudar a reconciliar ramaders i administracions, especialment en el cas de les instàncies superiors. Alhora, l'Administració resulta una peça clau en la creació i èxit de noves formes de comercialització. Una de les formes de potenciació del consum local de la qual es parla darrerament és a través de l'anomenat consum social, és a dir, el consum a centres com ara hospitals, menjadors escolars, centres de dia, etc. Òbviament, la intervenció de l'Administració és essencial, com també ho és el seu paper en "l'educació del consumidor", promovent i recolzant les accions de promoció i divulgació entorn la importància del consum de proximitat¹³² i la producció agroecològica, així com el sorgiment de noves formes de relació productor-consumidor. La potenciació del consum local haurà de dirigir-se, de forma especial, al sector turístic, donada la seva importància (i el seu potencial, considerant la demanda de productes que genera) a les comarques del Pirineu. No s'ha d'oblidar, a més a més, la oportunitat que suposa la presència d'espais protegits en la creació de marques de qualitat.

En segon lloc, i tornant als elements que contribueixen a la viabilitat de les explotacions, trobem els complements de renda, en forma de subvencions, ingressos addicionals dins del nucli familiar (pluriactivitat) i dedicació a la ramaderia a temps parcial. El de les subvencions és un punt si més no controvertit. Tot i que es troba lluny de qualsevol dubte el paper que han jugat les subvencions en el manteniment de les activitats primàries a zones desfavorides com són les zones de muntanya, també és cert que no sempre s'han administrat de forma justa ni se n'ha fet un ús eficient. La dependència de l'activitat envers les subvencions i la previsió de properes reformes de la PAC genera incerteses en relació al futur del sector. Pel que fa a la pluriactivitat, és a dir, el complement de rendes familiars a partir d'ingressos originats fora de l'explotació, aquesta es desenvolupa en nombroses ocasions en activitats relacionades amb el turisme: allotjaments rurals, jardineria, botigues d'alimentació, construcció. També és freqüent que un dels cònjuges tingui un lloc de treball a temps complet fora de l'explotació mentre que l'altre s'hi dedica totalment. Moltes de les explotacions compten amb rendes externes a l'activitat agropecuària. De les 17 explotacions

¹³²En són un bon exemple de divulgació la iniciativa "Del Tros al Plat" promoguda al Pallars Sobirà per mOntanyanes i recolzada pel Consell Comarcal de la mateixa comarca (<http://deltrosalplat.blogspot.com/>), o la guia de comercialització directa "Compra a pagès", que abasta tot el territori català, elaborada des de la Unitat de Comercialització Agroalimentària del Consorci de Comerç, Artesania i Moda (CCAM), ens adscrit a la Direcció General de Comerç (<http://www.gastroteca.cat/>). (16/05/2011).

entrevistades, 7 basen els seus ingressos en activitats relacionades amb l'explotació (tenint-se a 2 d'elles, a més a més, establiments comercials on els elaborats de l'explotació es venen junt a d'altres productes). Això es troba en sintonia amb l'estudi de López i Gelats i Bartolomé (2009), segons el qual més del 70% dels ramaders dedicats al boví de carn en ecològic compten amb rendes externes a l'activitat agropecuària.

Segons apuntava Pauneró i Amigó (1988) al seu treball sobre l'agricultura a temps parcial a l'Alt Urgell, l'aparició d'ingressos des de fonts no agrícoles, provinents de la pluriactivitat, *constitueix una mutació adaptativa, clarament de submissió, davant l'empenta capitalista, i en part per la crisi econòmica, més acusada en el món rural i en àrees marginals, com el cas de la muntanya* (Pauneró i Amigó, 1988:102). Aquesta estratègia adaptativa de les explotacions, afavorida per la presència de mercats d'obra no agrària i per les millores en la xarxa viària i de comunicacions en general, ha contribuït al manteniment d'un mínim poblacional i a articular el territori de muntanya. Tanmateix, no queda clar si es tractaria d'un pas cap a la desintegració de l'explotació familiar, en tant que suposa l'expulsió de mà d'obra o, per contra, si es configuraria com un model durador que ajudés a la continuació de l'activitat ramadera.

L'últim dels elements sense el qual l'activitat ramadera deixaria de ser viable a l'àrea que estudiem no és altre que l'autoexplotació. L'autoexplotació s'explica a partir de factors de naturalesa diversa. Els de caire psicològic hi juguen un paper important: el lligam a la terra i l'arrelament a unes tradicions i una cultura. Vista des d'una dimensió més pràctica, l'autoexplotació es veu materialitzada a partir de les característiques de la jornada laboral i la mà d'obra que hi participa del treball de l'explotació. Pel que fa a la jornada laboral, el fet de ser "flexible", llarga i "lliure", en el sentit que no entén d'horaris i centralitza la presa de decisions (almenys en referència al maneig) en els propis ramaders i ramaderes, facilita l'autoexplotació. A més a més, l'aportació del treball informal dels "familiars no declarats", padrin(e)s, mares i pares, ties i tios, german(e)s, fill(e)s, etc. la trasllada al conjunt del nucli familiar. El sosteniment dels membres de la família juga un paper essencial en la reproducció de l'activitat ramadera des de dos punts de vista. Per una banda, i tal i com ho acabem tot just de mencionar, mitjançant l'aportació d'hores de treball. I també de coneixements: la col·laboració intergeneracional quotidiana permet la transmissió dels "microsabers" acumulats pels membres de la família (Droz, 2002). Per una altra, sense el suport material provinent de la família és poc probable que es renovi l'ocupació amb l'entrada de nous ramaders.



Capítol 5 L'estudi dels recursos ramaders a la Vall Fosca: una proposta basada en l'ús de la teledetecció

1. L'ús de la teledetecció en la quantificació dels recursos ramaders als prats i pastures de la Vall Fosca

L'explotació ramadera extensiva de muntanya es troba, tal i com s'ha exposat en capítols anteriors, fortament condicionada per la capacitat d'aprofitament d'un recurs - l'herba dels prats - l'abundància del qual depèn de molts factors, com ara la meteorologia, la topografia, el substrat i, inclús, el tipus de gestió que se'n faci. És per aquesta raó que el seguiment de l'estat dels recursos herbacis explotats als prats, la seva quantificació, es considera important en tant que aplicable a la presa de decisions per part dels agents del territori, especialment per part dels propis ramaders.

Tanmateix, els mètodes directes per estimar la disponibilitat de recursos són costosos en temps i recursos. A més a més, l'alta heterogeneïtat espacial, junt a la variabilitat estacional i interanual requeririen un mostreig intens i recurrent al llarg del temps. En aquest sentit, la utilització d'imatges de satèl·lit, juntament amb les eines que ofereixen els Sistemes d'Informació Geogràfica (SIG) i els mètodes d'anàlisi estadística esdevenen de gran ajuda en la monitorització dels recursos pastorals sobre àrees extenses, reduint els costos i l'esforç de fer un seguiment directament sobre el terreny. Entre les imatges més emprades es troben les imatges de la sèrie de satèl·lits Landsat,

adquirides per sensors multiespectrals com és el *Thematic Mapper* (TM) de Landsat-5, el qual diferencia set regions espectrals en un rang que va dels 0.45 μm als 12.5 μm , amb una resolució espacial de 30 m en la regió de l'espectre solar i de 120 m en la del tèrmic (consulteu l'Annex 4). Les imatges Landsat han estat àmpliament emprades en l'estudi dels herbassars (Asrar *et al.*, 1986; Friedl *et al.*, 1994; Goetz, 1997; Todd *et al.*, 1998; Peterson *et al.*, 2002).

El càlcul de la biomassa resulta ser una bona aproximació per determinar i avaluar la producció de prats i pastures de muntanya. La biomassa es defineix com la quantitat de matèria vegetal present a una determinada superfície i en un moment concret (Gómez, 2008a). Com a norma general, s'expressa en unitats de matèria seca per superfície. Es pot distingir la biomassa "verda" de la "seca" o de la "morta". Tot i que l'estimació de la biomassa "verda" (en fresc) pot revelar informació sobre el contingut hídric de la vegetació, els resultats de la seva determinació varien molt en funció de les condicions ambientals presents en el moment de la recol·lecció. Per això, n'és preferible l'expressió en termes de biomassa seca. La determinació de la biomassa sol realitzar-se sobre la part aèria de la vegetació, donada la dificultat d'accedir a la matèria soterrada i, en el cas d'estudis com el que ens ocupa, tal i com apunta Gómez (2008b), pel baix interès de la fracció soterrada per part de l'explotació ramadera.

2. Objectius

Aquest estudi té com a objectiu final **obtenir mapes de biomassa de les zones de prats i pastures de la Vall Fosca**, mitjançant l'ús d'una sèrie extensa d'imatges Landsat 5-TM adquirides entre els mesos de maig i setembre de 2008 i 2009, i de la recollida de dades sobre el terreny, a partir de dos principis:

- la relació entre la producció de biomassa herbàcia aèria i els índexs de vegetació i humitat;
- la relació entre la producció de biomassa herbàcia aèria i la radiació fotosintèticament activa (PAR) absorbida.

És important tenir en compte les variacions en la producció de biomassa en funció del tipus de prat o pastura estudiat. És per això que s'ha recorregut a les tècniques de classificació d'imatges de satèl·lit per **obtenir una cartografia bàsica dels prats i pastures a l'àrea d'estudi**, classificant-se els diferents tipus de prats segons una tipologia senzilla, establerta sobre criteris bàsics com són el tipus de gestió i la ubicació.

3. Metodologia general

Per tal de determinar la **producció de biomassa**, tal i com hem dit, s'han seguit dues aproximacions (Figura 30): en primer lloc la construcció d'un model estadístic que relacioni tota una sèrie d'índexs de vegetació i humitat amb la producció de biomassa i, en segon lloc, l'aplicació d'un model físic que relacioni la quantitat de biomassa produïda amb la proporció de radiació solar (fotosintèticament activa) absorbida per la vegetació.

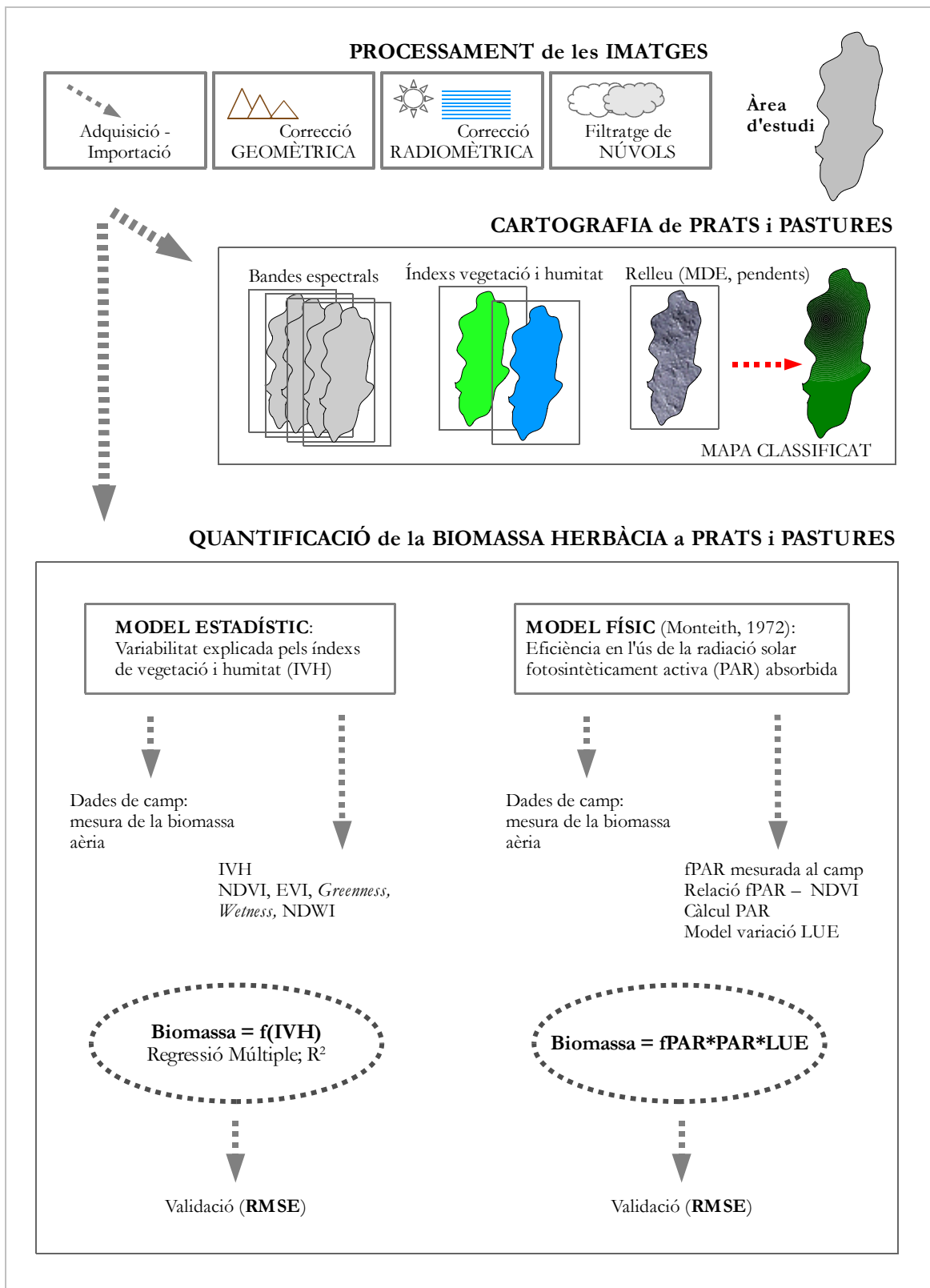


Figura 27: Metodologia general.

3.1 Quantificació de la producció de biomassa (i): Model Estadístic

D'aquesta forma, i segons la primera de les aproximacions esmentades, s'ha estudiat en primer lloc en quina mesura poden els **índexs de vegetació i humitat (IVH)** explicar la variabilitat en la producció de biomassa al llarg del cicle vegetatiu. Així, a partir de la construcció d'un model estadístic de regressió múltiple, s'explora la relació existent entre els diferents índexs calculats sobre les imatges Landsat-5 TM i les dades de biomassa mostrejada al camp durant un període curt immediatament pròxim a l'adquisició de la imatge.

Els índexs de vegetació són combinacions de bandes espectrals que realcen la contribució de la vegetació en la resposta espectral d'una superfície, tot i atenuant la d'altres factors responsables de produir interferències en el senyal radiomètric, com ara el sòl, el relleu, les condicions d'il·luminació i l'atmosfera. L'ús de quocients i índexs per discriminar masses vegetals es deriva del peculiar comportament radiomètric de la vegetació. L'avantatge d'utilitzar combinacions de bandes en comptes de bandes individuals és que les primeres mostren major correlació amb paràmetres agronòmics com ara la pròpia biomassa. Els índexs de vegetació aprofiten les propietats reflectives de la vegetació fotosintèticament activa – l'elevat contrast entre les bandes del visible (vermell, $0.6 \mu\text{m} - 0.7 \mu\text{m}$) i l'infraroig proper ($0.7 \mu\text{m} - 1.1 \mu\text{m}$) per estimar el vigor vegetal, l'existència d'algun tipus d'estrès o la producció/productivitat de la vegetació, entre altres. El comportament espectral del sòl és habitualment diferent a aquell de la vegetació activa, d'aquí l'èxit dels índexs per diferenciar ambdues cobertes. Tot i que la reflectivitat pot variar molt en funció del tipus de sòl, el sòl reflecteix més que la vegetació a la regió del visible i menys a la del infraroig proper. Els índexs d'humitat són sensibles tant a la humitat del sòl com de la planta (Crist i Cicone, 1984), sent d'utilitat per estimar la cobertura vegetal i la biomassa (Todd *et al.*, 1998). Es podrien esmentar, com a exemples d'estudis basats en la utilització d'índexs derivats de dades multiespectrals i en l'anàlisi d'aquests en relació a conjunts de dades obtingudes *in situ*, la determinació del percentatge de cobertura herbàcia i els seus canvis al llarg del temps (Purevdorj *et al.*, 1998), la producció de biomassa (Todd *et al.*, 1998, Schino *et al.*, 2003, Zha *et al.*, 2005) o la degradació de la cobertura herbàcia (Pickup *et al.*, 1993). Bona part dels treballs consultats es basen en escales temporals anuals i es desenvolupen a escales regionals o globals (Tucker *et al.*, 1985; Hobbs, 1995; Paruelo *et al.*, 1997; Al-Bakri i Taylor, 2003). No són tants, però, els estudis que correlacionin índexs espectrals amb les variacions estacionals de la producció de biomassa.

3.2. Quantificació de la producció de biomassa (ii): Model Físic

La segona aproximació es basa en el **model de Monteith** (1972), segons el qual la producció de biomassa es troba directament relacionada amb la radiació solar (fotosintèticament activa) que la planta absorbeix, junt a l'eficiència amb què aquesta radiació és utilitzada. Així, la producció de biomassa seca aèria per un període de temps determinat es modela com el producte de tres factors:

$$ANPP = LUE * fPAR * PAR \quad , \text{ on:} \quad [1]$$

ANPP (*Aboveground Net Primary Production*) és la producció primària aèria neta o biomassa seca aèria (g m^{-2}).

PAR (*Photosynthetically Active Radiation*) és la radiació solar fotosintèticament activa que arriba a la planta ($\text{MJ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$). Es defineix com la radiació corresponent a la regió situada entre els $0.4 \mu\text{m}$ i els $0.7 \mu\text{m}$, és a dir, la porció de l'espectre que les plantes fan servir per realitzar la fotosíntesi.

fPAR és la fracció de la radiació fotosintèticament activa absorbida per la planta.

APAR (*Absorbed Photosynthetically Active Radiation*) és la PAR total absorbida per la planta. La seva relació amb els dos factors anteriors, PAR i fPAR és la següent:

$$APAR = fPAR * PAR \quad [2]$$

Per tant, l'Equació 1 es pot reescriure com segueix:

$$ANPP = LUE * APAR \quad [3]$$

LUE (*Light Use Efficiency*) és un factor que indica l'eficiència amb què la planta transforma la radiació en biomassa, matèria seca aèria (g MJ^{-1}).

L'eficiència en l'ús de la PAR per part de la planta es determina a partir de la següent relació:

$$LUE = \frac{ANPP}{APAR} \quad [4]$$

La base d'aquest model paramètric és que la fixació fotosintètica de carboni a les fulles és proporcional a l'absorció de fotons en l'espectre solar (McCree, 1972). Subsumeix, per tant, la complexitat fisonòmica i fisiològica dels processos de producció primària en dos variables: l'absorció fraccional de la PAR i l'eficiència neta de la producció (Le Roux *et al.*, 1997). Entre els

seus avantatges cal destacar el fet que tant la PAR com la fPAR puguin ser estimades directament al camp o de forma indirecta.

La PAR pot ésser estimada a partir de la radiació solar incident, tenint en compte que aquesta conté una fracció relativament constant de PAR. Segons Gower *et al.* (1999) aquesta fracció varia entre un 42% i un 55%, depenent de les condicions locals i del cel. Per Le Roux *et al.* (1997) la mitjana anual de la ratio entre PAR i radiació solar és del 47%. Hill *et al.*, (2004) assumeixen que un 50% de la radiació solar és PAR.

Per la seva banda, la fPAR pot ser determinada a partir de la relació existent entre els índexs de vegetació, i més concretament l'NDVI, i l'ús de la PAR per part de la coberta vegetal. Segons Myneni i Williams (1994), la fPAR pot ésser estimada en un 95% en la regió compresa entre els 0.589 i 0.685 μm . Això vol dir que la fracció de radiació absorbida a la banda del vermell és una bona aproximació a la fracció de la PAR total absorbida. Per tant, els índexs basats en la reflectància en les bandes del vermell són bons indicadors de la radiació fotosintèticament activa absorbida (Sellers, 1987). Tal i com expliquen Piñeiro *et al.* (2006), existeix una relació sòlida entre l'NDVI i la LAI (*Leaf Area Index*) i, basada en aquesta relació, entre l'NDVI i la fracció de la radiació fotosintèticament activa absorbida per la vegetació verda. La LAI es defineix com la superfície d'àrea verda foliar per unitat de superfície de terreny (Myneni *et al.*, 1997), és a dir, l'àrea del dosser capaç d'interceptar la radiació fotosintèticament activa. Alguns autors descriuen una relació no lineal entre NDVI i fPAR, degut a la saturació del primer a valors alts de LAI, com LAI > 3 (Baret i Guyot, 1991; Potter *et al.*, 1993; Goward *et al.*, 1994; Friedl, 1997; Le Roux *et al.*, 1997; Piñeiro *et al.*, 2006; Grigera *et al.*, 2007). D'altres, per contra, hi troben una relació lineal (Goward i Huemmrich, 1992; Myneni i Williams, 1994; Ruimy *et al.*, 1994; Moreau *et al.*, 2003, Fensholt *et al.*, 2004).

El factor LUE és una component que aporta complexitat al model. Alguns autors exposen que l'eficiència màxima en l'absorció de radiació és conservativa dintre dels grups funcionals de vegetació (Ruimy *et al.*, 1994; Field *et al.*, 1995; Gower *et al.*, 1999), i d'altres incorporen la influència dels factors ambientals en base a l'estrès hídric, la temperatura o el dèficit de pressió de vapor (Russell *et al.*, 1989; Potter *et al.*, 1993; Le Roux *et al.*, 1997; Piñero *et al.*, 2006). Segons Garbulsky *et al.*, (2010) la LUE és troba globalment controlada per les restriccions ambientals, les quals serien més importants que els controls propis de cada tipus d'ecosistema. No existeix una metodologia clara i operacional per estimar LUE pels diferents tipus de vegetació i a una escala de temps raonable. Podria destacar-se l'ús creixent de l'índex PRI (*Photochemical Reflectance Index*) com a indicador de l'eficiència fotosintètica (Garbulsky *et al.*, 2011). Garbulsky (2010) obté correlacions

significatives entre LUE i PRI en el cas de formacions vegetals de tipus arbori. En el cas dels herbassars, però, l'alta estacionalitat dels canvis en la producció de biomassa, junt a la reduïda àrea foliar, que fa que augmenti la interferència provinent del sòl, dificulten l'estudi de la variabilitat de la LUE a partir de l'índex PRI. En el nostre cas, a més a més, no es considera operatiu treballar amb imatges MODIS, degut a que un píxel d'una resolució espacial de 1000 m no pot recollir l'heterogeneïtat espacial i l'accentuada orografia observada a l'àrea d'estudi. A partir de la disponibilitat de dades de camp i de la possibilitat de determinar la resta de paràmetres que intervenen al model de Monteith (1972), calcularem la LUE a partir de l'Equació 4.

A partir d'aquest estudi es determinarà com es relaciona l'increment de biomassa seca aèria (ANPP) amb la radiació fotosintèticament activa absorbida (APAR):

- i. Adoptant una simplificació del model de Monteith (1972) a partir de l'exclusió del factor LUE. Estudiarem, així, fins a quin punt les variacions en la radiació fotosintèticament activa absorbida (APAR) poden explicar les variacions en la producció de biomassa, en absència del factor LUE.
- ii. Estudiant la variabilitat del factor LUE i la seva aplicabilitat al model per al tipus de vegetació estudiada.

És important matissar que, en referir-nos a producció de biomassa, el que monitoritzem en realitat és la Producció Primària Neta (*Net Primary Production* – NPP), la qual resulta de restar a la Producció Primària Bruta (*Gross Primary Production* – GPP) els costos de respiració. A diferència de la GPP, la NPP pot ser mesurada directament (Gower *et al.*, 1999).

La disponibilitat de dades recollides en dues campanyes diferents (2008 i 2009) ofereix l'oportunitat de comprovar en quina mesura els models construïts són aplicables a altres llocs i a situacions -noves campanyes- on les condicions meteorològiques predominants són diferents.

3.3. Processament de les imatges

Les imatges adquirides per teledetecció mostren tota una sèrie d'alteracions que és precís corregir abans de fer servir les dades que contenen. En primer lloc s'han de tractar les alteracions de tipus geomètric, degudes a factors com ara la rotació i curvatura de la Terra, l'òrbita de la plataforma, el relleu terrestre, etc. (Palà i Pons, 1995). Les correccions radiomètriques són igualment necessàries, per tal de reduir els artefactes generats pels efectes de l'atmosfera i per les diferències en la

il·luminació causades per l'hora del dia, el lloc de la Terra i el relleu (Pons i Solé-Sugrañes, 1994). Les distorsions geomètriques i radiomètriques provoquen que la imatge no coincideixi exactament amb la radiància, posició, forma i mida dels objectes que hi són presents (Chuvieco, 2006).

3.3.1. Adquisició i importació de les imatges

L'adquisició de les imatges Landsat-5 TM és fruit dels convenis, encara vigents, entre l'Agència Catalana de l'Aigua (des del 2002) i el Departament de Medi Ambient i Habitatge (des del 2004) amb el Departament de Geografia de la Universitat Autònoma de Barcelona, i actualment, pel *Plan Nacional de Teledetección* endegat per l'*Instituto Geográfico Nacional*.

Les imatges Landsat-5 TM s'han adquirit majoritàriament en el format CEOS, propi de la Agència Espacial Europea (ESA). Així doncs, la importació de les imatges s'ha dut a terme mitjançant la metodologia proposada per Cristóbal *et al.* (2004) que té en compte la lectura de totes les metadades necessàries incloses en aquest format. S'han adquirit, a més a més, dues imatges SPOT-4 HRVIR a través del programa ISIS (*Incitation à l'utilisation Scientifique des Images SPOT*) del *Centre National d'Études Spatiales* (CNES). Les imatges SPOT-4 HRVIR són lliurades en el format DIMAP.

3.3.2. Correcció geomètrica

Les imatges Landsat-5 TM i Spot-4 HRVIR s'han corregit mitjançant tècniques avançades basades en polinomis de primer grau amb un ajust polinòmic amb zetes i tenint en compte el relleu a través d'un Model Digital d'Elevacions (MDE) de Catalunya amb una resolució espacial de 20 m, fent un remostreig pel mètode del veí més proper.

És necessari disposar d'un conjunt de punts de control sobre el terreny (GCP, *Ground Control Points*) que relacionin les coordenades del sistema de referència origen (no corregit) i destí (corregit). Els GCP s'han digitalitzat en pantalla sobre la imatge de satèl·lit, establint-se un nombre suficient per assegurar un ajust estadístic no esbiaixat i distribuït-se per tota la imatge i en àmbits altimètrics diversos, sempre i quan les condicions de nuvolositat de la imatge ho permetin. La base per extreure les coordenades geogràfiques del sistema de referència destí ha estat la tercera edició d'ortomatges 1:5000 de l'Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC), amb una resolució espacial de 0.5 m.

De cara a obtenir una major fiabilitat estadística, els GCP es reparteixen de forma aleatòria en dos

subconjunts de punts independents. El primer, que conté els anomenats punts d'ajust, es destina a realitzar els ajustos de les equacions de correcció, mentre que el segon, integrat pels punts de test, s'utilitza per estimar l'error en la correcció. S'ha calculat, per a ambdós conjunts de punts, l'error en X i Y i planimètric per a cada punt, així com l'error RMS pel conjunt de punts de control, que ha estat en tots els casos inferior a 15 m.

3.3.3 Correcció radiomètrica

La correcció radiomètrica de les imatges s'ha realitzat seguint el mètode proposat per Pons i Solé-Sugrañes (1994), implementat al programa MiraMon (Pons, 2004). Aquest model converteix una imatge de valors DN, proporcionals a la radiància rebuda pel sensor, en una imatge en què els valors són reflectivitats. La conversió de DN a radiàncies es fa mitjançant la lectura de les dades emmagatzemades en la capçalera de cada imatge, seguint les especificacions de Chander *et al.*, (2009), tot i que en el cas del format original de les imatges Landsat-5 TM, el format CEOS, s'ha d'anar amb compte en la lectura d'aquests paràmetres (Cristóbal *et al.*, 2004). La correcció atmosfèrica es basa en la subtracció dels valors radiomètrics més baixos a cada banda, identificats a partir de l'anàlisi visual de les imatges i recollits a l'anomenat fitxer de valor constant d'objecte fosc, Kl. S'ha d'indicar, a més a més, un angle límit lambertià, 73° en aquest cas, a partir del qual ja no s'aplicarà el model de correcció per considerar que la superfície no es comporta de forma lambertiana. El model de correcció radiomètrica té en compte factors com ara el relleu (considerant els angles d'incidència i les ombres projectades), la posició del sol, la distància Terra-Sol, l'esmortiment atmosfèric en els camins d'anada i de retorn de la radiació i paràmetres estàndard, per cada banda, de densitat òptica atmosfèrica, irradiància exoatmosfèrica solar i calibració del sensor.

3.3.4. Filtratge de núvols

Algunes de les imatges han requerit d'un tractament addicional degut a la presència de núvols i ombres cobrint part de l'àrea d'estudi. Les ombres han estat eliminades mitjançant la utilització de l'algorisme descrit per Cea *et al.* (2005), de senzilla aplicació i resultats satisfactoris. Aquesta metodologia està basada en una detecció semiautomàtica dels núvols i les ombres dels núvols, optimitzada per a imatges de la sèrie Landsat-5. Les ombres són discriminades mitjançant una classificació ISODATA basada en l'algorisme de Duda i Hart (1973) i implementada en el programa MiraMon (Pons, 2004). En el nostre cas els núvols han estat emmascarats partint d'una digitalització manual. A alguns casos, però, l'excessiva nuvolositat ha acabat ocultant les zones

d'interès, havent-se de descartar la imatge. En aquests casos, s'ha intentat reemplaçar les imatges en qüestió per d'altres captades dins d'un període temporal considerat proper, com ara les Landsat-5 TM de l'òrbita 199 i fila 31 i les SPOT-4 HRVIR, òrbita 42 i fila 265 (veure apartat 3.4. Material emprat).

3.4. Material emprat

3.4.1. Imatges de satèl·lit i cartografia

En total s'han utilitzat 12 imatges Landsat-5 TM de l'òrbita 198 i fila 31, adquirides en el període primavera-estiu dels anys 2008 i 2009. Per tal de completar les dades no disponibles degut a la presència de núvols (en referència al càlcul de biomassa), s'ha complementat aquesta sèrie amb 4 imatges Landsat-5 TM de l'òrbita 199 i fila 31, i 2 imatges SPOT-4 HRVIR, òrbita 42 i fila 265, marcades amb un asterisc a la Taula 17. Totes les imatges han estat corregides geomètricament i radiomètricament tal i com s'ha explicat a l'apartat anterior (consultar 3.3. Processament de les imatges). En tots casos, s'han fet servir únicament les bandes corresponents al domini del solar.

2008				2009			
Plataforma i sensor	Òrbita	Fila	Data Adquisició	Plataforma i sensor	Òrbita	Fila	Data Adquisició
Landsat-5 TM	198	31	12-06-08	Landsat-5 TM	198	31	30-05-09
Landsat-5 TM	198	31	28-06-08	SPOT-4 HRVIR*	42	265	10-06-09
Landsat-5 TM	198	31	14-07-08	Landsat-5 TM	198	31	15-06-09
Landsat-5 TM	198	31	30-07-08	Landsat-5 TM*	199	31	22-06-09
Landsat-5 TM*	199	31	06-08-08	Landsat-5 TM	198	31	01-07-09
Landsat-5 TM	198	31	15-08-08	Landsat-5 TM*	199	31	08-07-09
Landsat-5 TM	198	31	31-08-08	Landsat-5 TM*	199	31	24-07-09
Landsat-5 TM	198	31	16-09-08	Landsat-5 TM	198	31	02-08-09
				SPOT-4 HRVIR*	42	265	06-08-09
				Landsat-5 TM	198	31	18-08-09

Taula 17: Imatges de satèl·lit utilitzades en aquest treball, ordenades per la data d'adquisició. L'asterisc indica que les imatges han estat emprades per completar les sèries de dades corresponents a Landsat-5 TM, 198-31.

Sobre les imatges processades, s'han calculat els següents índexs de vegetació i humitat: *Normalized Difference Vegetation Index*, NDVI, (Rouse *et al.*, 1973), *Enhanced Vegetation Index*, EVI, (Huete *et al.*, 2000), *Normalized Difference Water Index*, NDWI, (Gao, 1996). A més s'han afegit les components *Greenness* i *Wetness* de la transformació *Tasseled Cap*, TCT, (Kauth i Thomas, 1976; Crist i Cicone, 1984). Com a material addicional de suport, s'ha fet servir el Model Digital d'Elevacions (MDE) de l'Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) a la mateixa resolució espacial que les imatges (20 m) i la distribució de pendents generada a partir de l'MDE, el mapa d'Habitats del Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya (DMAH)¹³³ i el mapa d'usos del sòl de la Vall Fosca per l'any 2003 (Barrachina, 2007).

3.4.2. Dades meteorològiques

El 25 d'abril de 2008 es va instal·lar sobre un prat de dall de secà a la població de Pobellà, amb coordenades X: 334796 i Y: 4695666 (UTM-31N amb Datum ED50) i a 896 m d'alçada, una estació meteorològica experimental per tal de mesurar un conjunt de paràmetres climàtics necessaris per a desenvolupar aquesta tesi. L'estació meteorològica, muntada sobre un trípod de d'uns 3 m d'alçada, prenia mesures minutals. Els instruments que es van instal·lar van ser: un sensor de radiació solar incident i un sensor de radiació solar reflectida (de la marca Hukseflux), dos sensors de la temperatura de la superfície terrestre (marca Apogee), un sensor de precipitació (de la marca Young), un sensor de temperatura de l'aire i d'humitat relativa (de la marca Vaisala), un anemòmetre que mesura direcció i velocitat del vent (de la marca Young) i un sensor de radiació neta (de la marca Kipp and Zonen). El datalogger que es va usar per emmagatzemar les dades era un CR1000 de la marca Campbell Scientific.

¹³³Bases cartogràfiques del Departament de Medi Ambient i Habitatge (DMAH)
<http://www20.gencat.cat/portal/site/dmah/> (16/05/2011).



Figura 28: Estació meteorològica experimental situada a Pobellà.

S'han consultat, a més a més, els registres de dades d'una estació Davis (Vantage Pro2) de propietat municipal, situada a prop del poble de Cabdella, a 1309 m d'altitud (coordenades X: 335052 i Y: 4704170, UTM-31N amb Datum ED50)¹³⁴. Els registres publicats són diaris i inclouen les següents variables: precipitació (valor acumulat), temperatura, humitat relativa, pressió atmosfèrica, velocitat i direcció del vent (valors mitjans i valors extrems).

Les dades meteorològiques per a la modelització de la temperatura de l'aire i de la radiació solar s'han descarregat des del web del Servei Meteorològic de Catalunya (SMC, <http://www.meteocat.com>). El SMC gestiona la Xarxa d'Estacions Meteorològiques Automàtiques (XEMA), conformada actualment per un total de 161 estacions. Les estacions s'ubiquen majoritàriament en zones de conreus (64%), tot i que també n'hi ha en zones de vegetació natural (24 %) i en zones urbanes (12%). Anteriorment, la xarxa quedava distribuïda en tres subxarxes. La primera, la Xarxa Agroclimàtica (XAC), incloïa 98 estacions meteorològiques, situades la majoria sobre zones de conreus, amb una distribució per alçades des de 0 fins 1571 m d'altitud. La segona corresponia a la Xarxa d'Estacions Automàtiques (Xmet), incloent-hi 56 estacions meteorològiques en zones de vegetació natural i en zones urbanes i abastant un rang d'entre 0 a 1971 m. Finalment, la tercera xarxa corresponia a la Xarxa Nivològica de Catalunya, la qual incloïa 12 estacions meteorològiques sobre zones de prats d'alta muntanya disposades entre 2200 i 2540 m. Per a la realització d'aquesta tesi s'ha seleccionat un conjunt de 140 estacions, de les 161 estacions meteorològiques disponibles, aplicant un criteri d'estabilitat de les dades: han estat seleccionades aquelles estacions en funcionament durant un període superior als 5 anys (Figura 28).

¹³⁴Dades subministrades per Darrera S.A. http://www.darrera.es/servicios/webs_meteo/torre_cabdella01/ (16/05/2011).

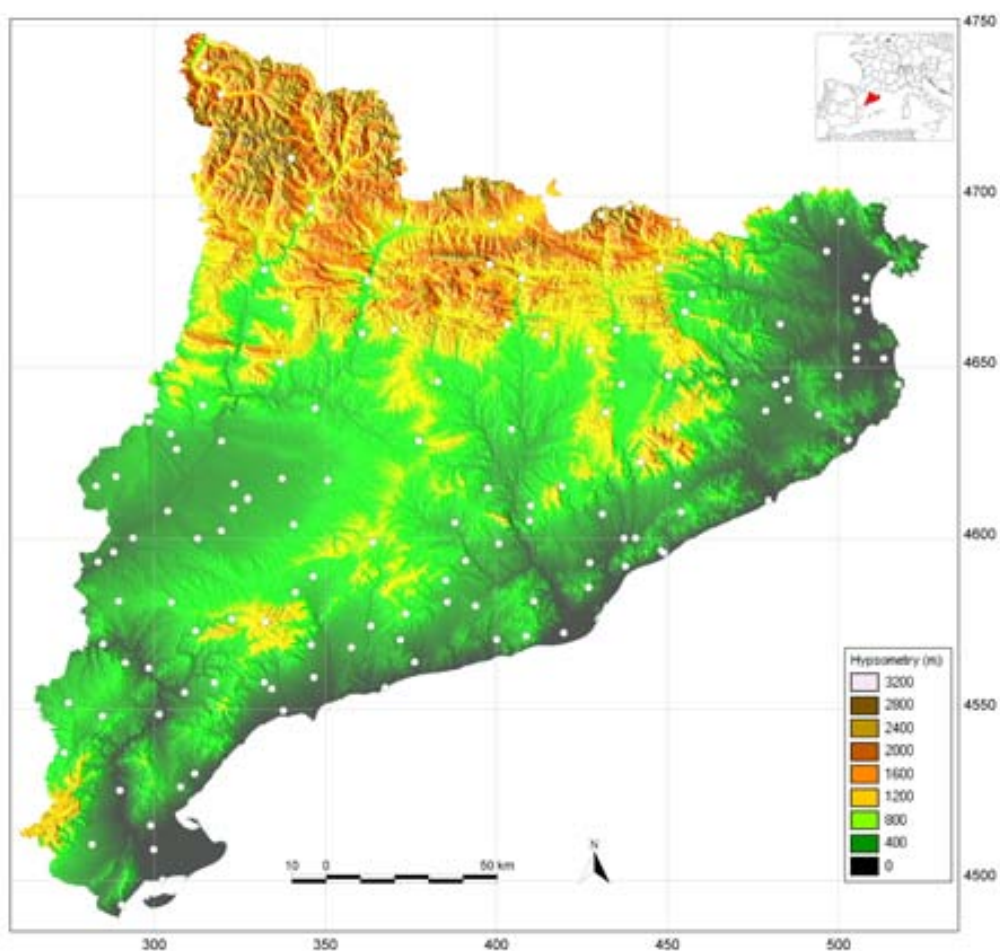


Figura 29: Vista general de Catalunya, en la projecció Universal Transversa de Mercator (UTM), fus 31-N (coordenades expressades en km) i ubicació geogràfica de les estacions meteorològiques del SMC filtrades segons un criteri d'estabilitat de les dades, seleccionant aquelles estacions amb un funcionament superior als 5 anys.

4. Cartografia de prats i pastures: ús de les tècniques de classificació de les imatges

A partir de la disponibilitat de fonts d'informació tan valuosa com són les imatges de satèl·lit i altres dades d'interès geogràficament referenciades, s'ha optat per recórrer als mètodes de classificació d'imatges per cartografiar quatre categories bàsiques de prats i pastures a la Vall Fosca: prats de dall de regadiu (o irrigats), prats de dall de secà, pastures muntanes i pastures alpines i subalpines. Els mètodes de classificació permeten transformar la informació quantitativa

continguda a les imatges de satèl·lit (reflectàncies) en informació qualitativa (categories d'interès per a l'estudi). La metodologia emprada en la classificació dels prats i pastures s'explica detalladament a continuació (Figura 30).

4.1. Metodologia emprada en la classificació

La classificació temàtica s'ha dut a terme seguint una aproximació mixta, és a dir, combinant el resultat d'una classificació no supervisada (classes espectrals) i els elements informacionals definits de forma supervisada (àrees d'entrenament, AE). La llegenda s'ha definit en base a les quatre categories d'interès: prats de dall irrigats, prats de dall de secà, pastures montanes i pastures subalpines i alpines. De forma prèvia a la classificació s'ha elaborat una màscara que excloués totes aquelles zones fora de l'àmbit u objecte d'estudi, és a dir, aquelles que presentessin un tipus de coberta diferent a l'herbàcia (arbòria, arbustiva densa, infraestructures, aigües continentals, etc.), en base al mapa d'Habitats del Departament de Medi Ambient i Habitatge (DMAH)¹³⁵ i al mapa d'usos del sòl de la Vall Fosca per l'any 2003 (Barrachina, 2007). La classificació s'ha fet només en base a les imatges de 2008, després de constatar sobre el camp que l'ús dels prats era el mateix l'any 2009.

La fase de classificació no supervisada s'ha realitzat amb el mòdul IsoMM (Pons *et al.*, 2005), el qual es basa en l'algoritme definit al mètode IsoData (Duda i Hart, 1973). El mètode d'agrupament espectral es fa en base a les variables que intervenen a l'anàlisi – en aquest cas les bandes espectrals seleccionades, a més d'altres capes amb informació rellevant –, i en funció del criteri per mesurar la similitud o distància entre els casos i el criteri per agrupar casos similars (Chuvioco, 2006). El procés comença per la selecció d'una sèrie de centres de classe que es localitzen sobre la diagonal multivariant de les dades (repartits de forma equidistant), de forma aleatòria en l'espai multivariant i/o a partir d'un mostreig sistemàtic sobre la imatge. Tots els píxels de la imatge s'assignen al centre més pròxim, utilitzant un criteri de distància (euclidiana o d'eixample). A continuació es recalculen els centres de classe tenint en compte els valors dels píxels incorporats a la fase anterior i es reordenen els centres de classe en funció d'una sèrie de paràmetres de control definits per l'usuari. Els píxels de la imatge són novament assignats al centre de classe més proper, mitjançant un procés iteratiu que finalitza quan el nombre de píxels que canvia d'una categoria a una altra és inferior al designat per l'usuari o s'arriba al màxim d'iteracions especificat.

¹³⁵ A partir de 2011 dependent del nou Departament de Territori i Sostenibilitat.

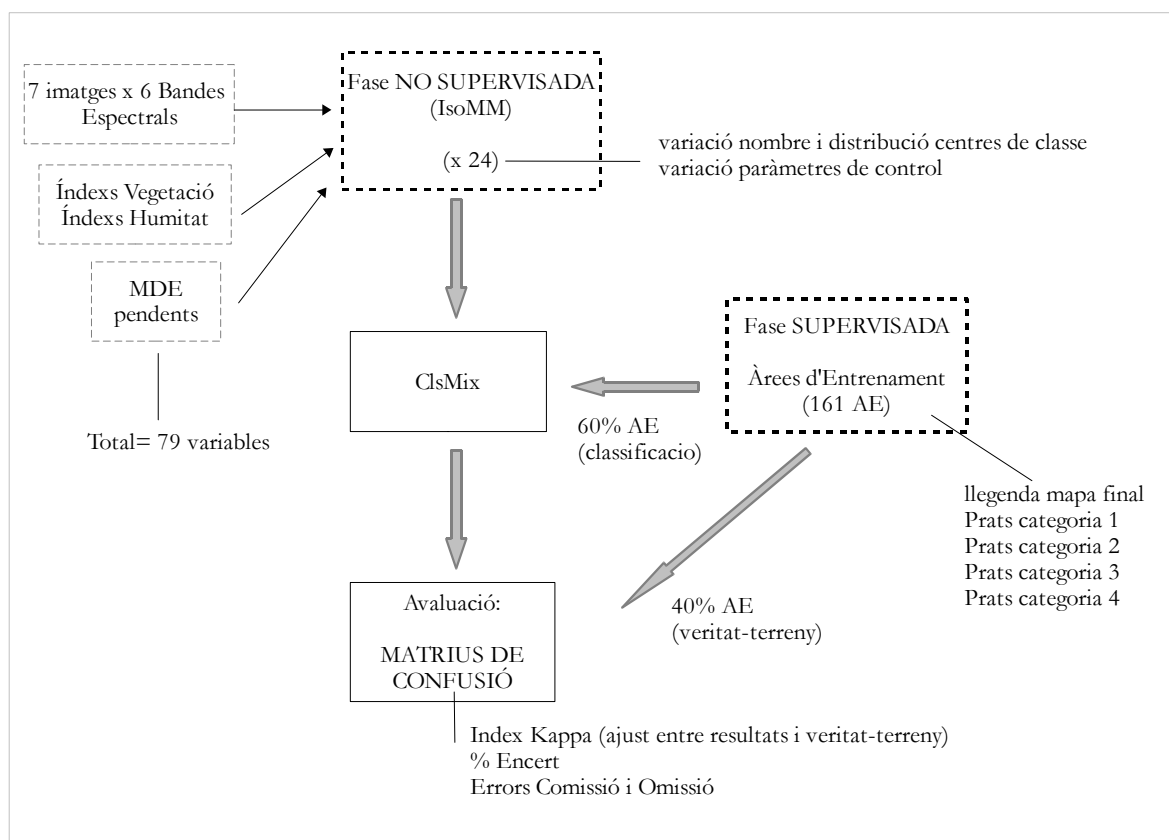


Figura 30: Metodologia emprada en la classificació. AE= Àrees d'entrenament

En total, s'han designat 79 variables a introduir en el mòdul de classificació no supervisada. S'ha seleccionat el grup d'imatges Landsat-5 corresponent a l'any 2008 (7 imatges) corregides geomètricament i radiomètricament. A més de les bandes corresponents al domini solar, ja transformades a reflectàncies, s'han afegit les imatges resultants del càlcul de diferents índexs de vegetació i d'humitat per a cada dia: l'NDVI (Rouse *et al.*, 1973), EVI (Huete *et al.*, 2000), les components *Greenness* i *Wetness* de la transformació *Tasseled Cap*, TCT (Kauth i Thomas, 1976; Crist i Cicone, 1984) i l'NDWI (Gao, 1996). La inclusió d'aquestes variables augmenta la capacitat del classificador de distingir entre els diferents tipus i estats de la cobertura herbàcia que es pretén classificar. Per últim, s'ha afegit informació rellevant que pot condicionar la distribució i estat de la vegetació, com és el relleu i la distribució de pendents, generats a partir de l'MDE. Un cop subministrades totes les variables al classificador, s'ha realitzat una bateria de proves (24 en total) variant-se els paràmetres que estableixen el nombre i distribució de llavors dels *clusters* o centres de classe, així com els paràmetres de control (mínima similitud entre classes, mida mínima d'un grup, llindar de convergència per aturar el procés, etc.).

L'etapa supervisada del procediment consisteix en la definició d'àrees d'entrenament. En aquest cas, el coneixement de l'àrea d'estudi adquirit durant la realització de la memòria de recerca i del treball de camp ha resultat especialment útil a l'hora de definir les àrees d'entrenament corresponents als diferents tipus de prats de dall. L'observació feta sobre les zones de pastura també es considera suficient per al tipus de classificació que aquest estudi requereix, donat que no es pretén arribar a fer una diferenciació exhaustiva entre comunitats vegetals. Seguint les recomanacions de Chuvieco (2006), s'ha intentat escollir molts polígons de petita mida, en comptes de polígons més grans, evitant així ocultar la variabilitat interna d'una categoria. De la mateixa forma, s'ha intentat incloure el màxim de variabilitat espacial present a cada categoria: orientació, pendent, tipus de sòl, etc. En total, s'han delimitat 161 àrees d'entrenament, la distribució per categories de les quals queda recollida a la Taula 18.

<u>Categoria</u>	<u>AE</u>	<u>AE (%)</u>
1: Prats dalladors regadiu	24	14.9
2: Prats dalladors secà	68	42.2
3: Prats pastura muntans	50	31.1
4: Prats pastura subalpins i alpins	19	11.8
TOTAL	161	100

Taula 18: Àrees d'entrenament (AE) per cadascuna de les categories a classificar.

La poca uniformitat en la distribució de les àrees d'entrenament respon a diverses raons. Els prats dalladors de regadiu, en ser menys nombrosos, acullen un nombre menor de polígons d'entrenament. En canvi, els prats dalladors de secà i de pastures muntanes, més abundants i més variables, especialment en el cas de les pastures, queden recollits per més àrees d'entrenament. Els prats de pastura alpins i subalpins, tot i que extensos, resulten ser zones més homogènies, digitalitzant-se per tant menys polígons i d'extensió més gran.

Sobre el total d'àrees d'entrenament definides, 161 polígons (Taula 18, Figura 31), s'ha fet una selecció aleatòria destinant-se el 60% a la classificació final de la imatge i el 40% restant a l'avaluació dels resultants. Així, es combinen el resultat de la classificació no supervisada i el 60% de les àrees d'entrenament mitjançant l'algoritme ClsMix (Serra *et al.*, 2003). Els resultats de la classificació s'avaluen a partir de la construcció d'una matriu de confusió, un dels mètodes més emprats per avaluar els resultats de la classificació (Prados Velasco, 1995), amb MatConf de MiraMon (Pons, 2004). El 40% de les àrees d'entrenament restants representen la veritat-terreny contra la qual es comparen els resultats. La relació entre els elements de la matriu ens permet conèixer els tipus d'errors comesos: omissió i comissió.

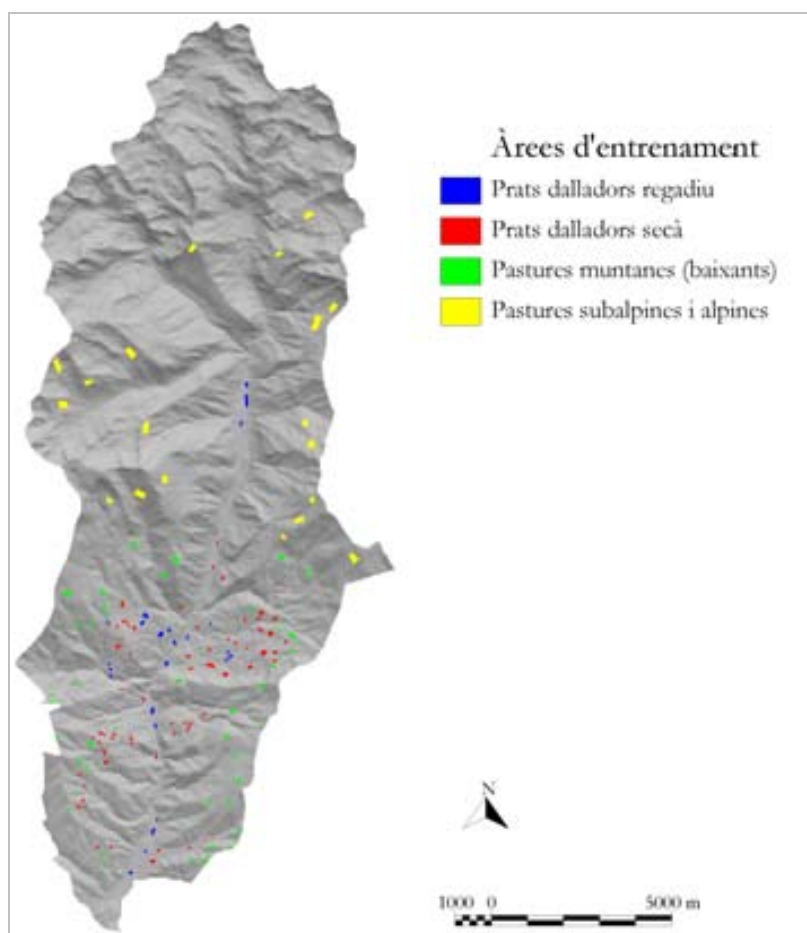


Figura 31: Distribució de les Àrees d'entrenament.

4.2. Resultats de la classificació

Els resultats de les diferents proves de classificació han estat avaluats a partir de la construcció de matrius de confusió. D'entre totes les proves realitzades, el mapa final classificat (Figura 32) ha obtingut uns resultats bons tal i com indica la mesura d'encert global (89.1% d'encert global i 92% d'encert global dels píxels classificats, valor que augmenta quan és ponderat en relació a la superfície). En general, s'accepta com a bona una classificació amb teledetecció corresponent a una exactitud temàtica global del 85% dels píxels (Campbell, 2002). L'índex Kappa, que permet quantificar l'ajust entre els resultats de la classificació i les àrees veritat-terreny, pren un valor igualment alt (0.9). La Taula 19 mostra la matriu de confusió corresponent al mapa final i, amb ella, els principals errors de comissió i omissió comesos. La diagonal de la matriu mostra els encerts, mentre que la resta d'elements són encreuaments no coincidents entre la capa avaluada i la

capa veritat-terreny. En general, s'observa com els errors de comissió més significatius es troben a les categories corresponents a prats de dall, molt més difícils de diferenciar entre si que en el cas de les pastures. En quant a l'error d'omissió, aquest és destacable en el cas de les pastures montanes, en coincidir les àrees veritat-terreny amb píxels que el classificador ha considerat corresponents a altres categories, bàsicament prats de secà o zones NODATA (píxels no classificats).

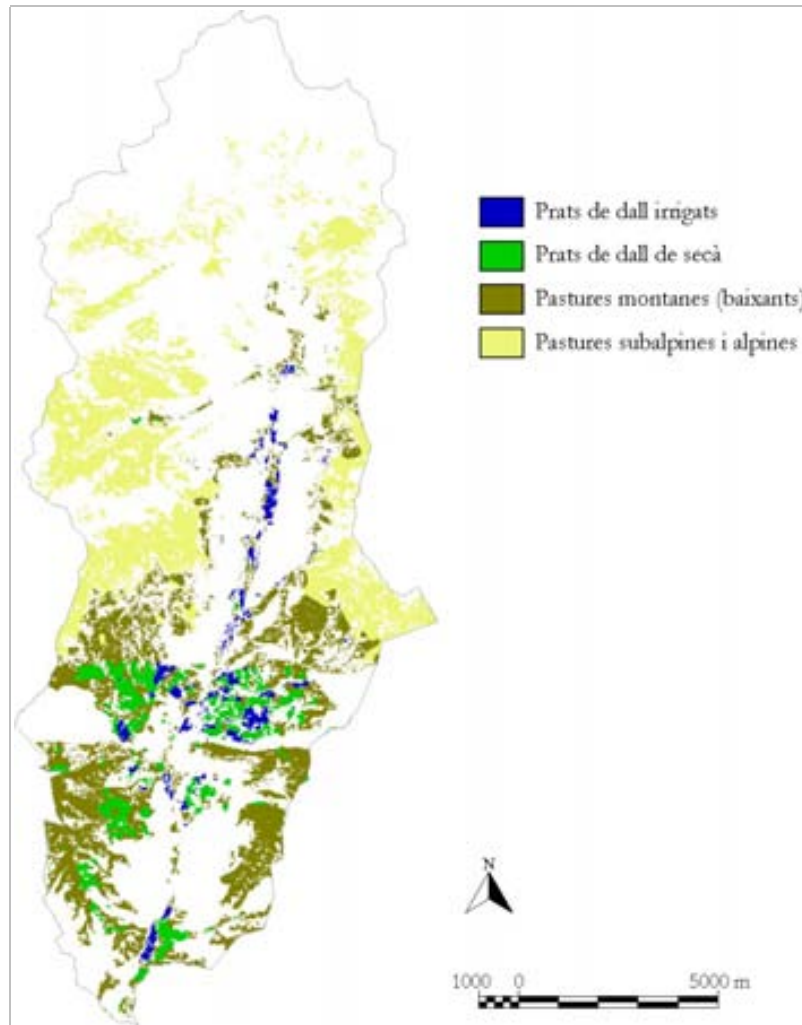


Figura 32: Resultats de la classificació mixta: mapa de prats i pastures.

	1	2	3	4	Total	Error de comissió (%)
0	0	11	19	24	54	
1	130	24	8	0	162	19.8
2	0	314	43	0	357	12.0
3	0	12	261	3	276	5.4
4	0	0	4	510	514	0.8
Total	130	361	335	537	1363	
Error d'omissió (%)	0	13.0	22.1	5.0		

0: NODATA (no classificats)
 1: Prats de dall irrigats
 2: Prats de dall de secà
 3: Pastures montanes
 4: Pastures subalpines i alpines

Taula 19: Matriu de confusió per al mapa classificat final: test de les dades a avaluar (files) amb les dades veritat-terreny (columnes).

5. Quantificació de la biomassa (i): model estadístic

La primera aproximació a la quantificació de la biomassa aèria consisteix en estudiar, tal i com ha quedat apuntat a la metodologia general, en quina mesura poden els índexs de vegetació i humitat explicar la variabilitat en la producció de biomassa al llarg del cicle vegetatiu de l'herba de prats i pastures. Les imatges de la sèrie Landsat han estat àmpliament emprades en l'estudi de la vegetació a partir de l'ús d'índexs de vegetació. Aquests aprofiten les propietats reflectives de la vegetació fotosintèticament activa – l'elevat contrast entre les bandes del visible (vermell, $0.6\mu\text{m} - 0.7\mu\text{m}$) i l'infrarroig proper ($0.7\mu\text{m} - 1.1\mu\text{m}$) per estimar el vigor vegetal, l'existència d'algun tipus d'estrès o la producció/productivitat de la vegetació, entre altres. Altres índexs, com ara els d'humitat, guarden igualment relació amb l'estat de la vegetació, donat que estan relacionats amb el contingut d'aigua en aquesta. Bona part dels treballs dedicats a la quantificació de les propietats de la coberta vegetal herbàcia han estat realitzats, precisament, aplicant anàlisis de regressió entre observacions fetes *in situ* i índexs derivats de dades multispectrals. El percentatge de cobertura herbàcia i els seus canvis al llarg del temps (Purevdorj *et al.*, 1998), la producció de biomassa (Todd *et al.*, 1998; Schino *et al.*, 2003) o la degradació de la cobertura herbàcia (Pickup *et al.*, 1993), són alguns dels elements estudiats sobre el suport de la teledetecció.

D'aquesta forma, a partir de la construcció d'un model estadístic de regressió múltiple, s'explorà la relació existent entre els diferents índexs calculats sobre les imatges Landsat-5 TM i les dades de biomassa mostrejada al camp durant un període curt immediatament pròxim a l'adquisició de la imatge. En primer lloc s'explicarà la metodologia seguida (recollida de forma esquemàtica a la Figura 33), per després exposar i discutir els resultats obtinguts.

d'aproximacions diferents, s'ha considerat oportú explicar tot el procés, inclòs el treball de camp, de forma independent.

La recollida de dades de biomassa *in situ* fou dissenyada tenint en compte la variabilitat que presenta l'àrea d'estudi i intentant assegurar l'aleatorietat en la distribució de les mostres i, com ja s'ha apuntat, la sincronització amb la captura de les imatges. Naturalment, els aspectes logístics i l'accessibilitat van ser fonamentals a l'hora de decidir els punts de mostreig definitius. L'extensió de les àrees de mostreig es definí d'acord amb la resolució nominal de les imatges Landsat-5 TM, de 30 m. D'aquesta forma, es van seleccionar àrees uniformes amb una extensió, com a mínim, de 90 x 90 m, equivalents a 3 x 3 píxels de 30 m de resolució nominal (Figura 34), repartides entre els diferents rangs d'altitud i orientació.

Totes les categories definides a la classificació han estat mostrejades, amb excepció dels prats alpins i subalpins, principalment a causa de les condicions de neu i temperatura en les primeres campanyes de camp i, en general, pel seu difícil accés. Es van mostrejar, per tant, prats de dall irrigats i de secà i pastures muntanes, els anomenats *baixants*¹³⁶.

La dimensió de la mostra inicialment establerta va ser de 26 punts a la campanya de 2008 i de 32 punts a la campanya de 2009. No s'ha trobat a la literatura consultada un nombre mínim de punts de mostreig definit, tot i ser molts els estudis que parteixen d'una mida mostral que oscil·la al voltant dels 30 punts (Gao, 2006).

Per cadascun dels punts de mostreig es realitzaren quatre mesures de biomassa aèria en fresc separades 30 metres les unes de les altres, simulant així l'extensió d'un píxel segons la resolució nominal de Landsat-5 TM (Figura 34). Les coordenades de cada subparcel·la es posicionaren amb l'ajuda d'un GPS, validant-se després la posició dels punts amb ajuda d'ortofotografies a escala 1:5000 de l'ICC (versió 5, any 2006). A cada punt de mesura es va dallar l'herba sobre una superfície de 0.5 x 0.5 m, determinant-se immediatament el seu pes en fresc amb un dinamòmetre electrònic de 5 grams de precisió. La mitjana dels resultats de les subparcel·les, multiplicat després per quatre i expressada en gm^{-2} s'ha considerat una bona aproximació per aconseguir un valor representatiu del píxel corresponent a la imatge. Els resultats obtinguts al camp es validaren després al laboratori. Entre les dues mesures de pes fresc (camp i laboratori), és considerà més realista aquella presa al camp ja que, tot i que de menor precisió, era més immediata. Un cop recollides les mostres es va procedir al seu assecat en estufa a 95°C durant 24 hores, determinant-

¹³⁶Pastures intermèdies o de trànsit. Veure el capítol 3, apartat 3.2. La importància dels prats i pastures com a base organitzativa dels sistemes ramaders del Pirineu.

L'estudi dels recursos ramaders a la Vall Fosca: una proposta basada en l'ús de la teledetecció

se a continuació el Pes Sec amb una balança de precisió igual a 0.1 g.

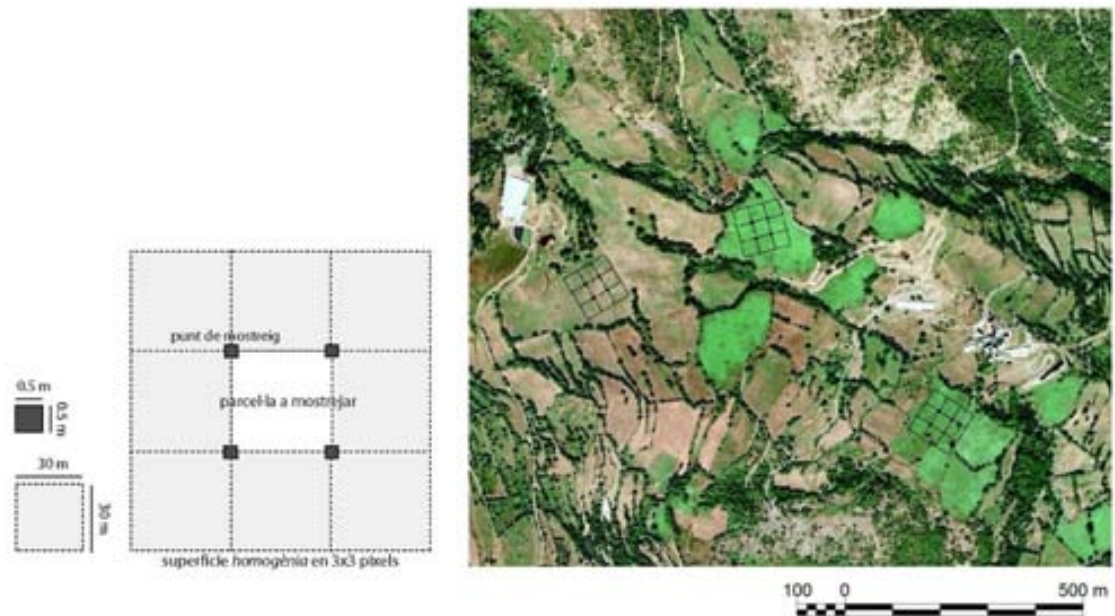


Figura 34: Exemple de localització de les parcel·les a mostrejar. Dimensió de la parcel·la de mostreig.



Figura 35: Mostreig de biomassa al camp.

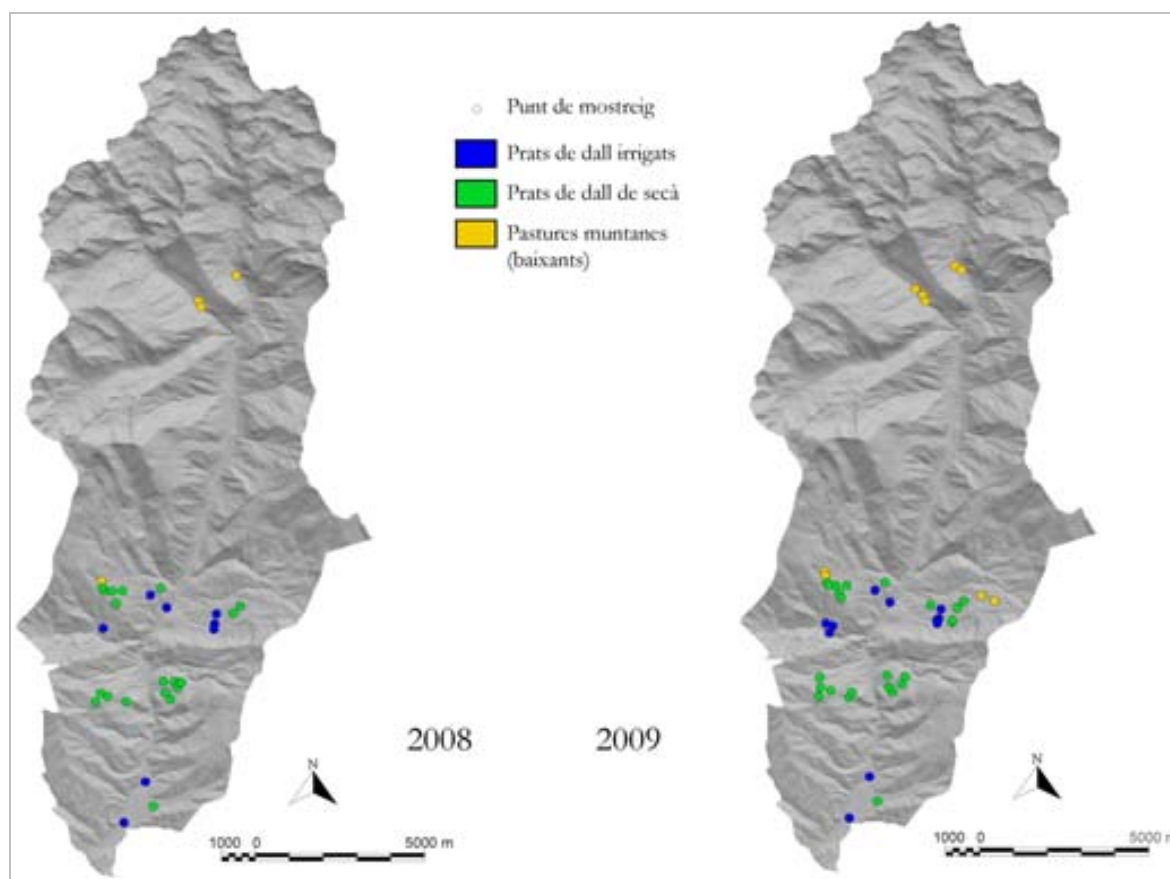


Figura 36: Distribució dels punts de mostreig de biomassa a l'àrea d'estudi. Períodes 2008 i 2009.

L'any 2008 es realitzaren un total de cinc campanyes de camp, programades al voltant dels dies de captura de la imatge Landsat-5 TM (òrbita 198): 12-06, 28-06, 30-07, 15-08 i 31-08 (vegeu Taula 20). La durada de les campanyes de camp, condicionada per les condicions meteorològiques, fou de 2-4 dies. Les pluges van ser freqüents al llarg del període analitzat, coincidint en algunes ocasions amb el treball de camp, tal i com ho mostra la Figura 37. Les diferències en els registres d'ambdues estacions meteorològiques (Capdella i Pobellà) mostren, a més a més, el marcat caràcter local de les precipitacions.

Durant la primera campanya es cobriren els 26 punts de mostreig seleccionats. A la campanya de finals de juny, però, els ramaders ja havien iniciat la sega dels prats, reduint-se els prats mostrejats fins a un total de 21, per ser molts els prats que ja estaven dallats. A les campanyes restants, compreses entre el primer i el segon dall (o redall), es mostrejà un màxim de 17 prats (30-07) i un mínim de 13 (15-08). Aquesta reducció es deu a què, a molts dels prats no irrigats (en funció de la seva localització), un cop dallada l'herba, aquesta no torna a créixer en tot el període estival, reduint-se així les possibilitats de mostreig (Taula 20).

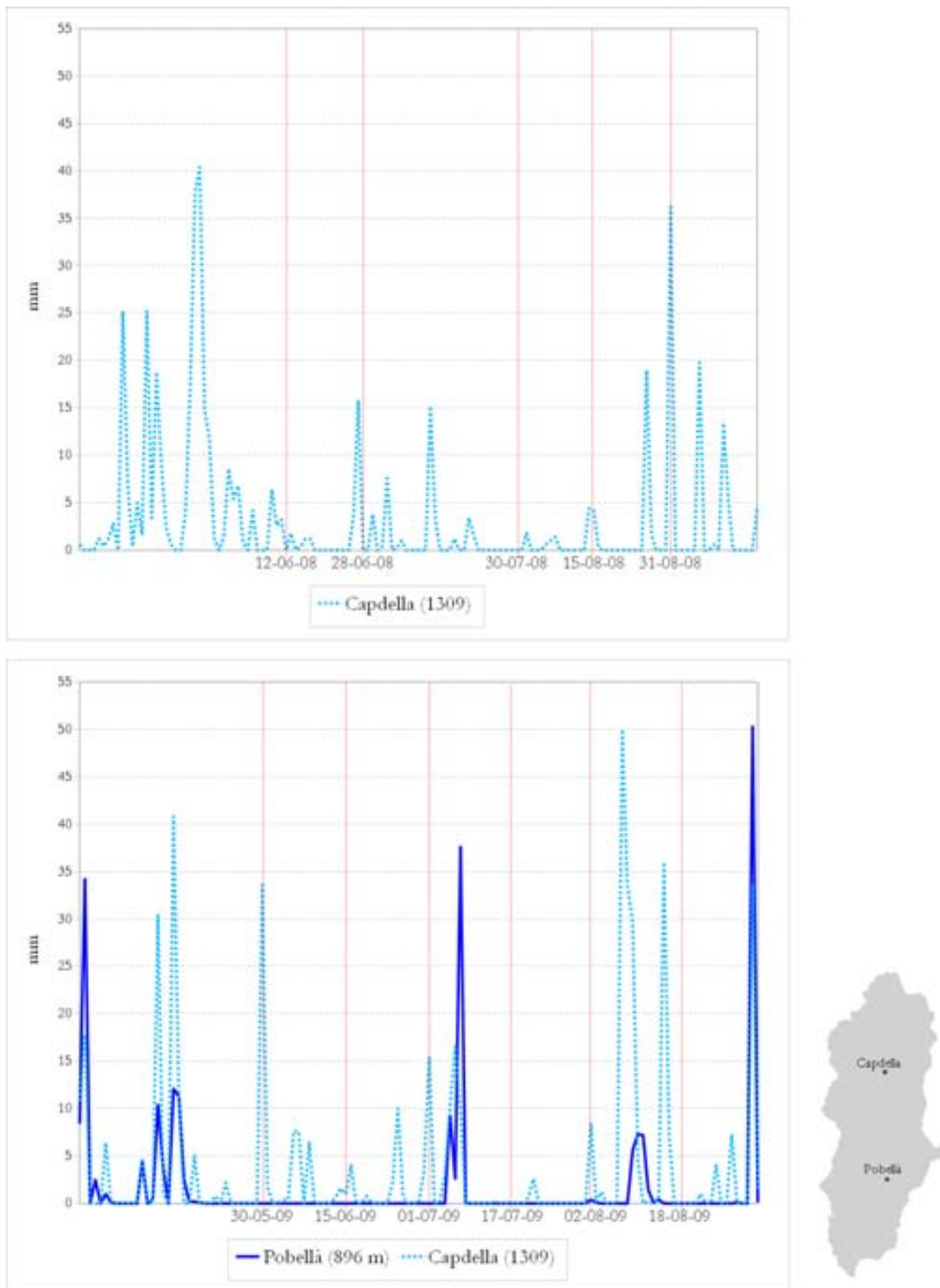


Figura 37: Registre de precipitacions a les estacions de Capdella (2008 i 2009) i Pobellà (2009)

L'any 2009 foren un total de sis les campanyes de mostreig realitzades al camp, com en el cas de l'any anterior, dutes a terme al voltant del calendari per l'òrbita 198 de Landsat-5, i més concretament pels dies: 30-05, 15-06, 01-07, 17-07, 02-08 i 18-08 (Taula 20). Tal i com passà a la campanya del 2008, la mostra inicial, en aquesta ocasió de 32 punts de mostreig, es reduí considerablement després de la sega dels prats, fins a 17 punts mostrejats el dia 01-07 i 24 les dues últimes campanyes (02-08 i 18-08).

2008	Data pas Landsat-5 TM (198)	Inici campanya	Final campanya	n
Campanya 1	12-06	10-06	13-06	26
Campanya 2	28-06	26-06	28-06	21
Campanya 3	30-07	29-06	30-06	17
Campanya 4	15-08	15-08	16-08	13
Campanya 5	31-08	30-08	31-08	16
2009				
Campanya 1	30-05	29-05	01-06	32
Campanya 2	15-06	13-06	15-06	26
Campanya 3	01-07	30-06	02-07	17
Campanya 4	17-07	14-07	17-07	20
Campanya 5	02-08	01-08	03-08	24
Campanya 6	18-08	18-08	19-08	24

Taula 20: Calendari de mostreig i mostra aconseguida (n).

5.2. Càlcul dels Índexs de vegetació i humitat

Les imatges sobre les quals es determinarà la producció de biomassa són aquelles en què hi ha hagut una recollida de dades coincident amb el moment de pas del satèl·lit. Sobre aquestes imatges s'ha calculat tota una sèrie d'índexs relacionats amb l'estat de la vegetació i el contingut d'humitat, el conjunt dels quals es relacionarà posteriorment amb les dades de camp. Els índexs, seleccionats a partir de la bibliografia, han estat els següents¹³⁷:

Normalized Difference Vegetation Index -NDVI-, (Rouse *et al.*, 1973)

$$NDVI = \frac{IR_p - R}{IR_p + R} \quad [5]$$

¹³⁷Les equacions especificades són les que correspondrien a les imatges Landsat-5 TM. En el cas de les imatges SPOT-4 HRVIR, no és possible calcular l'EVI ni les components *Greenness* i *Wetness* de la TTC, en mancar la banda corresponent al blau (B).

Enhanced Vegetation Index -EVI-, (Huete *et al.*, 2000)

$$EVI = \frac{2.5 * (IR_p)}{IR_p * 6 * R - 7.5 * B + 1} \quad [6]$$

Component **Greenness** de la transformació *Tasseled Cap* (TCG), (Kauth i Thomas, 1976; Crist i Cicone, 1984)

$$Greenness = ((-0.2848 * B) + (-0.2435 * G) + (-0.5436 * R) + (0.7243 * IR_p) + (0.0840 * IR_M) + (-0.1800 * IR_M)) * 100 \quad [7]$$

Component **Wetness** de la transformació *Tasseled Cap* (TCW)

$$Wetness = ((0.1509 * B) + (0.1973 * G) + (0.3279 * R) + (0.3406 * IR_p) + (-0.7112 * IR_M) + (-0.4572 * IR_M)) * 100 \quad [8]$$

Normalized Difference Water Index -NDWI-, (Gao, 1996)

$$NDWI = \frac{IR_p - IR_M}{IR_p + IR_M} \quad [9]$$

Tot el conjunt d'índexs s'han seleccionat com a predictors de les variables obtingudes al camp dins d'un model de regressió múltiple, tal i com s'explica en el punt següent.

5.3. Anàlisi estadística

El valor dels índexs de vegetació i humitat que intervenen a l'anàlisi ha estat extret per a cada parcel·la mostrejada combinant la capa de punts marcats amb el GPS al camp i el ràster de l'índex corresponent. Com que cada parcel·la s'ha mostrejat quatre vegades simulant un píxel, s'accepta com a valor vàlid la mitjana dels quatre valors extrets. Com a mètode d'extracció de les dades s'ha fet servir tant el criteri de veí més proper com la interpolació bilineal (4 veïns) i bicúbica (16 veïns), comprovant-se posteriorment els millors resultats de la darrera. De la mateixa forma, s'ha fet una mitjana de les mesures de Pes Fresc i Pes Sec quedant expressat el valor obtingut en g m⁻².

Cadascuna de les variables obtingudes a partir del treball de camp (Pes Fresc; Pes Sec) són considerades variables dependents, les quals es relacionen mitjançant una regressió múltiple amb la

resta de variables independents, és a dir, amb els índexs de vegetació i humitat. Tal i com quedava indicat en paràgrafs anteriors, la gestió dels prats durant la primera meitat de l'estiu, la recollida d'herba mitjançant el dall, implica una reducció important en la dimensió de la mostra analitzada, donat que a alguns dels prats de secà dallats pràcticament no creix l'herba després de la sega. Per tal d'evitar la constricció excessiva de la mostra, i a la vista dels primers resultats obtinguts, s'ha decidit conservar aquestes parcel·les a l'anàlisi, considerant un valor de Pes Fresc i Pes Sec igual a 0 grams/unitat de superfície mostrejada (0.25 m²). El programa utilitzat per l'anàlisi estadística de les dades ha estat l'STATISTICA (Statsoft, 2001).

El primer pas, previ a la regressió múltiple, ha estat la selecció dels predictors susceptibles d'entrar en el model de regressió mitjançant el mètode C_p de Mallows (*Mallows' C_p*), el qual permet escollir, d'entre tot el conjunt de variables independents, només aquelles que són estadísticament significatives. És important tenir en compte que la inclusió de un nombre excessiu de regressors en un model de regressió múltiple pot conduir al fenomen de la col·linealitat. Això succeeix perquè les variables suposadament independents acaben tenint efectes que es troben en realitat correlacionats i no poden ser estimats separatament. El mètode C_p de Mallows evita precisament això (Harrell, 2001; Draper i Smith, 1981)

Sent p els regressors seleccionats d'un grup de k regressors, el C_p de Mallows es defineix com:

$$\sum \frac{(y - y_p)^2}{s^2} - n + 2p \quad [10]$$

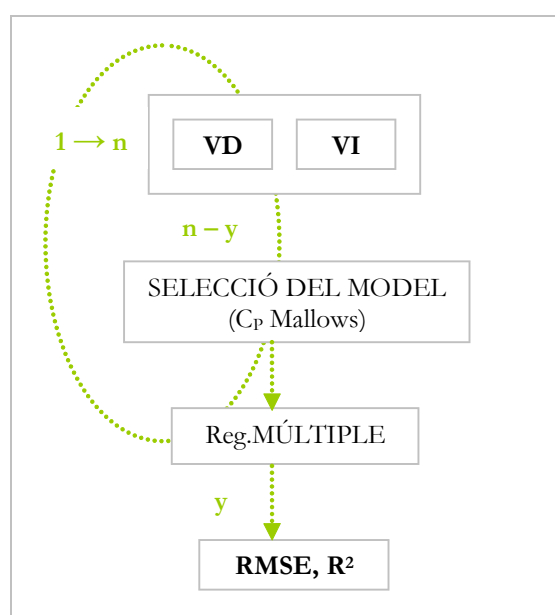
on y_p és el valor predit de y a partir de p predictors, s^2 l'anomenat *residual mean square* després de la regressió sobre el grup complet k i n és la mida de la mostra.

Un cop obtingut el conjunt de regressors, el model de regressió múltiple és aplicat sobre el conjunt de punts amb un nivell de significació de 0.05. La bondat de l'ajust queda indicada pel coeficient de determinació R^2 .

Com passa amb qualsevol model, un dels aspectes ineludibles en la utilització de models de regressió múltiple és la fase de validació del propi model. La validació es fa normalment separant dos subconjunts de punts aleatòriament seleccionats, un dels quals és utilitzat en l'ajust del model de regressió múltiple, mentre que l'altre el testa. Sobre la diferència entre els valors predits pel model i els observats en els punts de test es calcula l'RMSE (*Root Mean Square Error*).

Seguint aquesta aproximació, s'ha validat el model determinant dos subconjunts de punts aleatoris

separats segons una relació 60% (ajust) – 40% (test). Aquest procediment s'ha repetit tres cops, variant-se els punts que entren aleatòriament a cada subgrup i obtenint-se així tres valors per l'RMSE. Tanmateix, davant la fluctuació en els valors d'RMSE aconseguits, s'ha optat per emprar un segon mètode de validació, el *jackknife* (Lachenbruch, 1967; Efron, 1982; Sokal i Rohlf, 1995). El *jackknifing* consisteix en dividir successivament la mostra en subgrups que incloguin totes les observacions tret d'una ($n-y$). Aquest únic punt aïllat, diferent cada cop que es divideix la mostra, testa successivament el model construït sobre la resta de punts. De nou, es calcula l'RMSE a partir de la diferència entre els valors predits pel model i els observats en aquests punts aïllats (Figura 38).



VD: variable dependent (Pes Fresc o Pes Sec)
VI: variable independent (NDVI, EVI, *Greenness*, *Wetness*, NDWI)
y: mostra problema exclosa de l'ajust
n: conjunt mostral

Figura 38: Càlcul de l'RMSE a partir del mètode *Jackknife*.

Per últim, el model final es construeix sobre tot el conjunt de les dades, és a dir, sobre el 100% de la mostra, prèvia selecció de regressors amb C_p de Mallows.

El fet d'haver repetit el mostreig de biomassa durant dos anys consecutius permet validar el model amb un conjunt suficient de dades independents. D'aquesta forma, poden validar-se els models de regressió del període corresponent a 2008 amb les dades de 2009 i *viceversa*. Una vegada més, es

calcularà el valor d'RMSE a partir de les diferències entre els valors observats i els valors predits pel model.

5.4. Resultats

5.4.1. Resultats de la Regressió Múltiple – Model estadístic pel càlcul de la Biomassa

En primer lloc, i abans de mostrar els resultats obtinguts per als diferents models de regressió múltiple, es farà una breu menció a les dades obtingudes durant les campanyes de camp de 2008 i 2009. Per tal de facilitar-ne la lectura, cadascuna de les campanyes es codifica, per tot el bloc de resultats, segons el dia de captura de la imatge Landsat-5 TM corresponent (òrbita 198) indicant-se amb la forma “dia-mes-any” (p.e. 30-maig-2008 quedarà indicat de la forma 30-05-08).

La Taula 21 i la Figura 39 recullen el valor mitjà del pes en fresc i en sec observat al camp (expressat en g m^{-2}) per tipus de prat: prats de dall irrigats, prats de dall de secà i pastures muntanes o *baixants*. Tal i com es pot apreciar, la mitjana de biomassa mostrejada van ser superior al 2009 fins al primer dall, per invertir-se després i ser apreciablement major durant el període comprès entre el primer i el segon dall en el cas de 2008 en tots els casos: prats irrigats, secà i baixants.

	Pes Fresc (g m^{-2})				Pes Sec (g m^{-2})			
	Irrigats	Secà	Baixants	Mitjana	Irrigats	Secà	Baixants	Mitjana
12-06-08	1971	1398	614	1328	311	254	134	233
28-06-08	2060	1698	1001	1586	573	444	265	427
30-07-08	1514	981	1018	1171	293	397	380	356
15-08-08	1504	690	785	993	317	216	319	284
31-08-08	2145	681	971	1266	580	263	360	401
30-05-09	2421	1641	909	1657	543	378	233	385
15-06-09	2259	1596	1005	1620	635	491	265	464
01-07-09	972	1029	907	969	234	358	271	288
17-07-09	927	352	651	643	198	129	238	188
02-08-09	1361	503	535	800	282	147	244	224
18-08-09	1535	392	571	833	365	130	266	254

Taula 21: Variables mostrejades al camp segons el tipus de prat (valors mitjans en g m^{-2}).

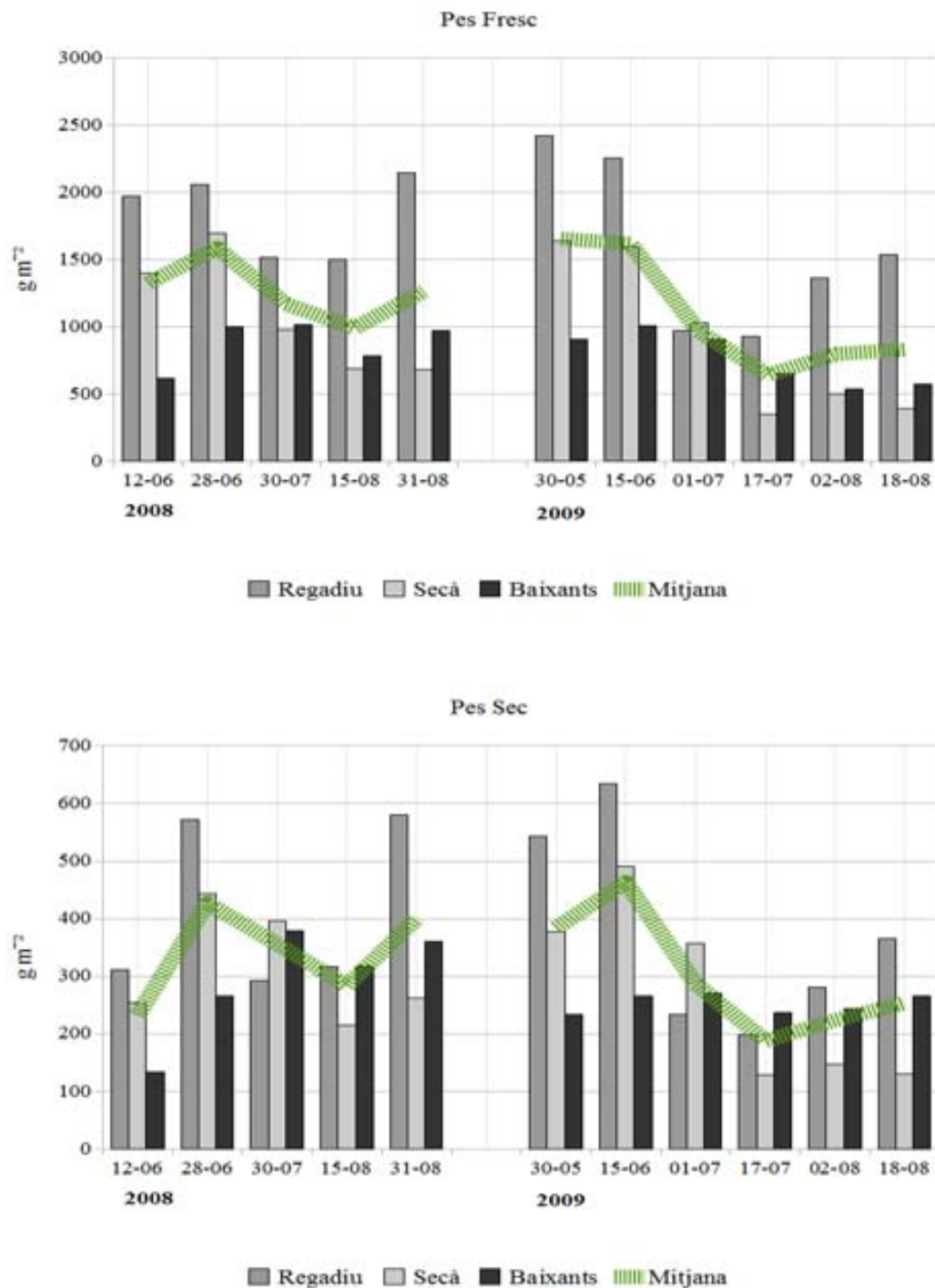


Figura 39: Evolució de la biomassa mostrejada a les campanyes de 2008 i 2009 (Pes Fresc i Pes Sec, en g m⁻²) en funció del tipus de prat mostrejat. Valor mitjà per tipus de prat i mitjana total.

La Taula 22 mostra els resultats obtinguts en la construcció del model estadístic per les variables mostrejades: Pes Fresc i Pes Sec. S'indica la mida mostral (n), la bondat de l'ajust entre les variables (R^2) i el conjunt de regressors seleccionats per C_p de Mallows, és a dir, les variables independents que entren a cada model. Com a la taula anterior, la data indica la imatge de referència sobre la qual s'ha construït el model per a cada campanya de camp.

L'asterisc que acompanya a algunes de les dates de mostreig (*) representades a les taules incloses a aquest apartat (Taules 22 a 25) indica que es va haver de recórrer a l'ús d'imatges addicionals a les Landsat-5 TM de a l'òrbita 198 sobre les que es planificaven les campanyes de camp, per dos motius principals. En el cas dels dies 30-07-08 i 17-07-09 les imatges no es trobaven disponibles. A la resta de casos la nuvolositat ocultava part de les àrees d'on s'havien d'extreure les dades. Per tal d'evitar una reducció dràstica de la mostra, es van incorporar dades d'altres imatges preses al voltant dels dies en què es feren les campanyes de camp, en concret de les imatges Landsat-5 TM corresponents a l'òrbita 199 dels dies 06-08-08, 22-06-09, 08-07-09 i 24-07-09, així com SPOT-4 dels dies 10-06-09 i 06-08-09 (apartat 3.4. Material emprat). És important tenir això present donat que en aquests casos la coincidència temporal entre la imatge i les dades mesurades al camp no va ser la desitjada, cosa que pot introduir soroll a l'anàlisi. També és important tenir en compte que sobre les imatges SPOT-4 només s'han pogut calcular els índexs NDVI i NDWI (veure apartat 5.2. Càlcul dels Índexs de vegetació i humitat) i que, per tant, seran menys les variables susceptibles de participar a la regressió múltiple en cas de fer-se servir aquestes imatges.

Tal i com s'observa a la Taula 22, hi ha una fluctuació important en els valors del coeficient de determinació R^2 . Els millors ajustos es donen normalment a aquelles dates en què l'herba està a punt de ser segada. Això pot explicar-se tenint en compte que el dall es realitza precisament quan la producció de biomassa de part de les espècies ha arribat a una fase d'estancament, intentant maximitzar-se llavors la producció farratgera i el contingut nutritiu de l'herba alhora (Chocarro i Reiné, 2008). A efectes pràctics, però, s'hauria de parlar d'un òptim relatiu, ja que els ramaders han d'estar pendents d'altres factors, bàsicament la pluja, en especial si el mètode de conservació escollit és la fenificació (conservació en sec). L'any 2008 el dall s'inicià a començaments de juliol. Per contra, l'any 2009 les pluges van endarrerir l'inici de la sega, allargant-se fins a la segona quinzena de juliol. La diferent localització dels prats de dall, així com el calendari i pràctiques pròpies de cada ramader, fan que n'hi hagi prats a l'àrea d'estudi que es dallen amb dues o fins i tot tres setmanes de diferència.

En segon lloc, s'observa molta fluctuació en les variables explicatives. S'alternen els índexs de vegetació i humitat sense cap patró aparent. Destaca la baixa presència de l'NDVI en els models,

àmpliament mostrat a la bibliografia com un índex recurrent en l'estudi de la vegetació (Sellers, 1987; Paruelo *et al.*, 1997; Peterson *et al.*, 2002; Piñeiro *et al.*, 2006; Maselli *et al.*, 2009).

Un altre punt a observar és el fet que algunes variables superin, la majoria d'elles per poc, el nivell de significació establert per a l'anàlisi, igual a 0.05 (veure apartat 5.3. Anàlisi estadística). Tot i no ser considerades "significatives", d'acord amb el llindar de significació establert, hem comprovat que el pes de les variables, la seva contribució a predir o explicar la variable dependent, és d'una magnitud similar o inclús més alt que la resta de variables que entren en el model de regressió¹³⁸. Aquest fet es podria atribuir a l'efecte que exerceix la mida de la mostra, ja que, tal i com es veu a la Taula 22, això passa quan $n \leq 17$. Probablement, amb una mostra més gran, aquestes variables acabarien esdevenint significatives.

Data	(n)	Pes Fresc			Pes Sec		
		Ajust (R ²)	Variabls	p-level	Ajust (R ²)	Variabls	p-level
12-06-08	26	0.30	Greenness	0.0023	0.36	Wetness	0.0090
28-06-08	21	0.71	NDVI Wetness	0.00005 0.000003	0.50	NDVI NDWI	0.0003 0.0001
30-07-08*	17	0.36	Greenness	0.0064	0.26	NDVI Wetness NDWI	0.0697 0.0429 0.0415
15-08-08	13	0.37	EVI	0.0165	0.25	EVI Greenness	0.0780 0.0547
31-08-08	14	0.90	Greenness Wetness	0.0001 0.0093	0.67	NDVI EVI	0.0267 0.0025
30-05-09	32	0.67	NDVI Greenness Wetness	0.0154 0.0630 0.0053	0.41	Greenness	0.00004
15-06-09*	17	0.61	NDVI Wetness NDWI	0.0020 0.0049 0.0141	0.46	NDVI Wetness NDWI	0.0041 0.0129 0.0063
01-07-09	16	0.72	Greenness NDWI	0.0005 0.00003	0.73	EVI NDWI Wetness	0.00004 0.0060 0.0517
17-07-09*	17	0.58	EVI Wetness	0.0012 0.1365	0.53	EVI	0.0016
02-08-09*	24	0.71	Greenness	0.000002	0.23	Wetness	0.0108
18-08-09	23	0.73	Greenness	0.000000	0.24	Wetness	0.0102

Taula 22: Resultats de la regressió múltiple amb el 100% de la mostra. Coeficient de determinació (R²); variables que entren en el model i nivell de significació (p-level).

¹³⁸La contribució relativa de cada variable independent, o predictor, a la predicció de la variable dependent queda expressada pel coeficient – estandaritzat – Beta (*Beta weight*).

La no separació de l'herba senescent pot resultar un problema a mesura que avança l'estiu, ja que l'herba seca pot emmascarar l'activitat real de la vegetació i per tant distorsionar el senyal que rep el sensor del satèl·lit (Scurlock et al., 2002; Hill et al., 2004; Reeves et al., 2006). Aquest problema es dona als prats de secà dallats que han continuat sent mostrejats perquè el creixement posterior de l'herba així ho ha permès i a alguns baixants (pastures muntanes).

En referència a aquest últim punt, es decideix repetir l'anàlisi estadística fent una selecció de punts pel període posterior al primer dall, intentant minimitzar així el problema de la senescència en relació al senyal rebut pel sensor. A partir de l'índex *Wetness*, s'eliminen tots aquells punts que mostren una humitat excessivament baixa en relació a la resta de parcel·les mostrejades, expressada en un valor de *Wetness* negatiu. D'altra banda, i per evitar la contracció de la mostra, s'ha optat per no eliminar de l'anàlisi totes aquelles parcel·les dallades, considerant un valor de Pes Sec i Pes Fresc igual a 0.

La Taula 23 mostra els nous resultats de l'anàlisi estadística un cop eliminats els punts a partir del l'índex *Wetness* i mantenint els prats dallats a la mostra amb un valor de Pes Fresc i sec igual a 0.

Data	(n)	Pes Fresc			Pes Sec		
		Ajust (R ²)	Variables	p-level	Ajust (R ²)	Variables	p-level
12-06-08	26	0.30	Greenness	0.0023	0.36	Wetness	0.0090
28-06-08	24	0.74	Wetness NDWI	0.0046 0.0318	0.77	Wetness	0.000000
30-07-08*	21	0.82	NDWI	0.000000	0.73	NDVI Greenness NDWI	0.1135 0.0163 0.0601
15-08-08	22	0.77	NDVI EVI Greenness Wetness NDWI	0.0563 0.0072 0.0609 0.0136 0.0194	0.70	NDWI	0.000001
31-08-08	24	0.91	Wetness Greenness NDWI	0.0028 0.000005 0.0043	0.79	EVI Wetness NDWI	0.0014 0.0235 0.0246
30-05-09	32	0.67	NDVI Greenness Wetness	0.0154 0.0630 0.0053	0.41	Greenness	0.00004
15-06-09*	17	0.61	NDVI Wetness NDWI	0.0020 0.0049 0.0141	0.46	NDVI Wetness NDWI	0.0041 0.0129 0.0063
01-07-09	35	0.76	NDVI NDWI Wetness	0.0056 0.00008 0.0009	0.73	EVI NDWI Wetness	0.0005 0.00001 0.0004
17-07-09*	25	0.72	EVI	0.000000	0.77	EVI	0.000000
02-08-09*	39	0.81	Greenness	0.000000	0.64	NDWI	0.000000
18-08-09	32	0.82	Greenness	0.000000	0.69	Greenness	0.000000

Taula 23: Resultats finals dels models de regressió múltiple amb el 100% de la mostra. Coeficients de determinació, variables que entren a cada model i nivell de significació (p-level).

S'aprecia una millora sensible en els valors de R², especialment pel que fa a la variable Pes Sec, la qual passa de mostrar valors inferiors a 0.30 a acostar-se i inclús superar el 0.70 (mostrejos de finals de juliol i agost de 2008 i 2009). La variació en els coeficients de determinació pot ésser consultada a la Figura 40.

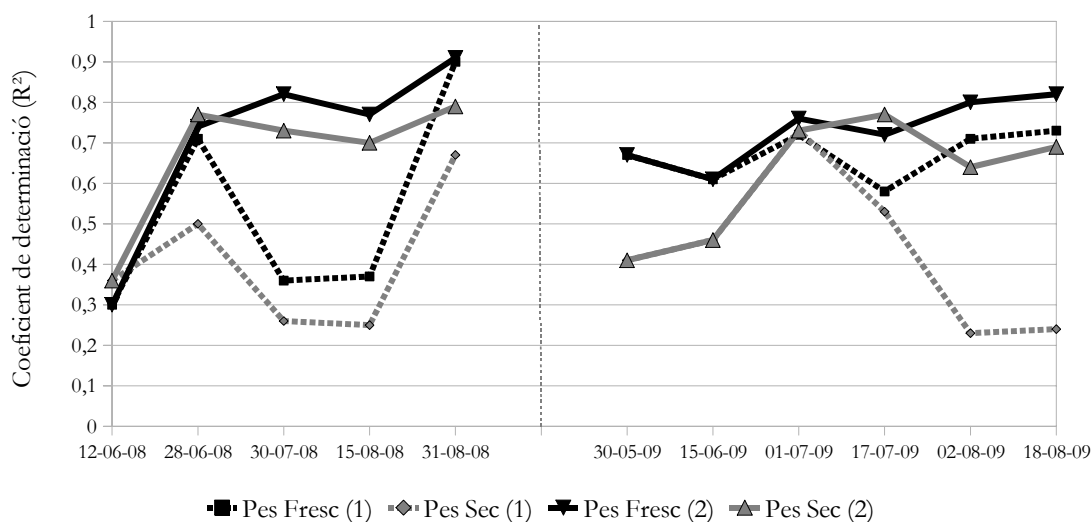


Figura 40: Valor del Coeficient de determinació (R^2) a cada campanya realitzada. Valors abans (1-línia discontinúta) i després (2-línia contínua) de seleccionar les parcel·les amb l'índex *Wetness* i incloure els prats dallats a la mostra.

La Figura 41 mostra l'evolució dels coeficients de determinació R^2 als dos períodes estudiats (2008 i 2009) junt a la mitjana de la biomassa, fresca i seca, observada al camp i expressada en $g\ m^{-2}$.

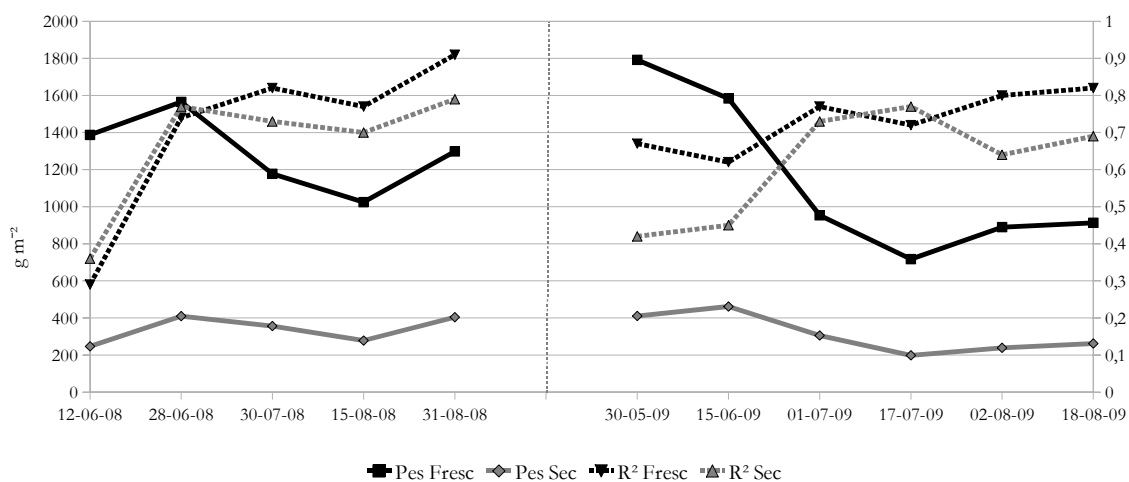


Figura 41: Coeficients de determinació (discontinúta) i pes mitjà observat al camp (contínua), $g\ m^{-2}$.

Tal i com es veia als resultats de la primera anàlisi estadística, els coeficients de determinació augmenten quan la biomassa ha arribat a un màxim, és a dir, abans de ser dallats els camps. El fet que aquesta ocurrència no sigui perfectament exacta es pot explicar perquè no tots els prats són

dallats a la vegada, sinó que pot haver-hi una diferència de fins a tres setmanes. Entre el primer i el segon dall s'observa com, a mesura que augmenta la biomassa, millora la correlació.

5.4.2. Validació dels models (i): càlcul de l'RMSE a partir del mètode *Jackknife*

La Taula 24 mostra, en primer lloc, els resultats del model de regressió final (R^2) entre les variables mostrejades al camp i el conjunt de regressors seleccionats per la C_p de Mallows aplicant el procediment *Jackknife*, és a dir, la mitjana dels valors de R^2 obtinguts a cadascun dels passos que el componen. A continuació, la mateixa taula agrupa els resultats obtinguts pel càlcul de l'RMSE a partir del mètode *Jackknife* per cadascuna de les variables estudiades, Pes Fresc i Pes Sec. Per tal que la dimensió de l'error sigui més entenedora, s'ha afegit la informació recollida al camp: mitjana del pes mesurat al camp per a cada variable, desviació estàndard, pes màxim i pes mínim. Si es compara amb el pes mitjà observat al camp, el valor de l'RMSE resulta oscil·lar entre un $\pm 30\%$ i un $\pm 40\%$ de la mitjana observada. L'error més baix correspon al model de Pes Sec per la campanya del 28-06-08, amb un RMSE de 95 g m^{-2} ($\pm 23\%$ del valor mitjà observat). Al mateix temps mostra un molt bon ajust, amb un $R^2=0.77$. Pel contrari, aquesta mateixa variable, mostra un RMSE important per la campanya del 15-06-09, representant l'RMSE $\pm 48\%$ del valor mitjà observat. S'ha de tenir en compte, però, que la imatge del dia 15-06-09 no es va poder utilitzar per trobar-se l'àrea d'estudi totalment recoberta de núvols, pel que es va haver de recórrer a altres imatges properes i així obtenir les variables independents. L'RMSE en el cas del Pes Fresc és menor el dia 31-08-08 ($\pm 22\%$ de la mitjana observada), sent sorprenentment alt per la campanya 18-08-09 ($\pm 77\%$ del valor mitjà observat).

g m ⁻²	Pes Fresc						Pes Sec					
	R ²	RMSE	Mitjana Obs.	d.e. Obs.	Màx. Obs.	Mín. Obs.	R ²	RMSE	Mitjana Obs.	d.e. Obs.	Màx. Obs.	Mín. Obs.
12-06-08	0.29	608	1387	675	3555	370	0.36	77	247	91	435	95
28-06-08	0.74	569	1580	908	3345	193	0.77	95	405	194	700	199
30-07-08*	0.82	359	1203	531	2242	567	0.73	128	314	109	527	163
15-08-08	0.77	444	1048	476	1903	586	0.70	101	275	69	376	164
31-08-08	0.91	348	1575	784	2681	541	0.79	154	467	188	833	213
30-05-09	0.67	553	1792	875	3752	432	0.42	178	410	198	863	104
15-06-09*	0.62	510	1349	526	2117	607	0.45	185	384	170	645	168
01-07-09	0.77	303	1000	343	1732	467	0.73	96	303	124	551	148
17-07-09*	0.72	293	763	456	1857	217	0.77	61	191	82	431	100
02-08-09*	0.80	272	930	503	2067	352	0.64	86	229	88	384	109
18-08-09	0.82	871	1129	688	2342	187	0.69	102	261	141	617	102

Taula 24: Càlcul de l'RMSE (g m⁻²) a partir del mètode *Jackknife*. d.e.=desviació estàndard; Obs.=observat; Mín=mínim; Màx=màxim.

Finalment, la Taula 25 i la Taula 26 agrupen els resultats del model de regressió final, construït amb el 100% de les dades, entre les variables mostrejades al camp o el conjunt de regressors seleccionats per la C_p de Mallows.

Pes Fresc (g m ⁻²)		
	Variables que entren en el model	Equació
12-06-08	<i>Greenness</i>	$-316.447 + (0.549 * \textit{Greenness})$
28-06-08	<i>Wetness</i> , NDWI	$4735.9 + (4.4 * \textit{Wetness}) + (-11869.6 * \text{NDWI})$
30-07-08	NDWI	$-299.864 + (4117.207 * \text{NDWI})$
15-08-08	NDVI, EVI, <i>Greenness</i> , <i>Wetness</i> , NDWI	$-4518.21 + (-8115.85 * \text{NDVI}) + (7345.44 * \text{EVI}) + (-0.85 * \textit{Greenness}) + (-4.69 * \textit{Wetness}) + (21991.53 * \text{NDWI})$
31-08-08	<i>Greenness</i> , <i>Wetness</i> , NDWI	$2032.7 + (1.7 * \textit{Greenness}) + (3.2 * \textit{Wetness}) + (-15056.9 * \text{NDWI})$
Pes Sec (g m ⁻²)		
	Variables que entre en el model	Equació
12-06-08	<i>Wetness</i>	$155.0320 + (0.1404 * \textit{Wetness})$
28-06-08	<i>Wetness</i>	$231.1515 + (0.2755 * \textit{Wetness})$
30-07-08	NDVI, <i>Greenness</i> , NDWI	$-140.482 + (938.486 * \text{NDVI}) + (-0.372 * \textit{Greenness}) + (1796.644 * \text{NDWI})$
15-08-08	NDWI	$-18.9686 + (658.8438 * \text{NDWI})$
31-08-08	EVI, <i>Wetness</i> , NDWI	$507.49 + (1663.87 * \text{EVI}) + (1.05 * \textit{Wetness}) + (-4553.90 * \text{NDWI})$

Taula 25: Models de regressió múltiple finals per les variables Pes Fresc i Pes Sec (g m⁻²) per al període 2008.

Pes Fresc (g m ⁻²)		
	Variables que entren en el model	Equació
30-05-09	NDVI, <i>Greenness</i> , <i>Wetness</i>	$8289.9 + (-13384.7 * \text{NDVI}) + (0.8 * \textit{Greenness}) + (2.4 * \textit{Wetness})$
15-06-09	NDVI, NDWI, <i>Wetness</i>	$-2378.9 + (-28811.2 * \text{NDVI}) + (69066.5 * \text{NDWI}) + (-11.2 * \textit{Wetness})$
01-07-09	NDVI, NDWI, <i>Wetness</i>	$-2155.98 + (-4003.78 * \text{NDVI}) + (17308.16 * \text{NDWI}) + (-2.40 * \textit{Wetness})$
17-07-09	EVI	$-1264.74 + (2535.56 * \text{EVI})$
02-08-09	<i>Greenness</i>	$-596.036 + (0.466 * \textit{Greenness})$
18-08-09	<i>Greenness</i>	$-872.652 + (0.610 * \textit{Greenness})$
Pes Sec (g m ⁻²)		
	Variables que entre en el model	Equació
30-05-09	<i>Greenness</i>	$-318.382 + (0.208 * \textit{Greenness})$
15-06-09	NDVI, <i>Wetness</i> , NDWI	$-1332.6 + (-10010.8 * \text{NDVI}) + (25450.2 * \text{NDWI}) + (-4.4 * \textit{Wetness})$
01-07-09	EVI, NDWI, <i>Wetness</i>	$-790.580 + (-782.123 * \text{EVI}) + (5245.324 * \text{NDWI}) + (-0.733 * \textit{Wetness})$
17-07-09	EVI	$-279.452 + (580.069 * \text{EVI})$
02-08-09	NDWI	$-84.4926 + (722.0712 * \text{NDWI})$
18-08-09	<i>Greenness</i>	$-162.319 + (0.124 * \textit{Greenness})$

Taula 26: Models de regressió múltiple finals per les variables Pes Fresc i Pes Sec (g m⁻²) per al període 2009.

5.4.3. Validació dels models (ii): validació creuada entre les campanyes de 2008 i 2009

En base a la disponibilitat de dades corresponents a dos anys consecutius, 2008 i 2009, validarem entre si els models construïts amb les dades de cada any. Aquesta validació servirà per veure quina és l'estabilitat dels models de regressió múltiple d'un any per l'altre. Per fer això, hem dividit cada any en dos parts: la primera anant des de l'inici del mostreig fins al dall (període 1) i la segona entre el dall i el redall (període 2). Per cada període, s'ha fet una mitjana de les variables (Pes Fresc; Pes Sec; índexs de vegetació i humitat) i s'ha obtingut l'equació de producció de biomassa mitjançant un model de regressió múltiple, prèvia selecció de regressors amb C_p de Mallows. Els models de dades mitjanes obtinguts per a cada període s'han validat així amb el període que correspon de l'any que resta (p.e. Període 1, 2008 ↔ Període 1, 2009).

En primer lloc es mostren les equacions obtingudes a cada any, per període i per variable estudiada (Taules 27 i 28). Les equacions venen acompanyades del coeficient de determinació obtingut a cada cas. Tal i com es pot veure, s'obtenen bons resultats de R^2 en el cas del segon període, aquell comprès entre el dall i el redall, de 2008. Els models de 2008 obtenen millor resultats que els corresponents a 2009. A ambdós anys s'observa la presència constant dels índexs d'humitat – NDWI i *Wetness* – a l'hora d'explicar la variabilitat en la producció de biomassa.

2008	Període 1 (dall)	Període 2 (redall)
Pes Fresc		
R^2	0.57	0.82
Equació	$3521.01 - (8618.15 * NDVI) + (10011.19 * NDWI)$	$-846.48 + (0.77 * Greenness)$
Pes Sec		
R^2	0.51	0.75
Equació	$-71.22 + (773.35 * NDWI)$	$-49.61 + (973.58 * NDWI)$

Variables per al període 1 = mitjana campanyes 12-06-08, 28-06-08

Variables per al període 2 = mitjana campanyes 30-07-08, 15-08-08, 31-08-08

Taula 27: Equacions i coeficients R^2 per als models de dades agrupades (mitjanes) per a l'any 2008, que s'aplicaran sobre les imatges de 2009.

2009	Període 1 (dall)	Període 2 (redall)
Pes Fresc		
R ²	0.63	0.68
Equació	6270.1-(16844.3*NDWI)+(5.6*Wetness)	-649.183+(0.513*Greenness)
Pes Sec		
R ²	0.42	0.58
Equació	206.71+(0.3378*Wetness)	-82.1679+(751.9449*NDWI)

Variables per al període 1= mitjana campanyes 30-05-09, 15-06-09, 01-07-09

Variables per al període 2= mitjana campanyes 17-07-09, 02-08-09, 18-08-09

Taula 28: Equacions i coeficients R² per als models de dades agrupades (mitjanes) per a l'any 2009, que s'aplicaran sobre les imatges de 2008.

La Taula 29 mostra els resultats de la validació per cada variable (Pes Fresc i Pes Sec) als dos períodes en què s'ha dividit cada any. S'ha calculat l'RMSE en base a les diferències entre els valors predits pel model construït sobre dades d'un any i les dades observades al camp corresponents a l'any restant. Com en casos anteriors (veure apartat 5.4.2. Validació dels models (i): càlcul de l'RMSE a partir del mètode Jackknife) i per a què la dimensió de l'error sigui més entenedora, s'hi ha afegit informació addicional sobre les dades mitjanes observades al camp: mitjana, desviació estàndard, pes màxim i pes mínim.

	Equacions de 2008 validades amb dades de 2009		Equacions de 2009 validades amb dades de 2008	
	Període 1 (dall)	Període 2 (redall)	Període 1 (dall)	Període 2 (redall)
Pes Fresc				
RMSE	610	535	565	803
Mitjana Obs.	1564	791	1500	1210
d.e. Obs.	834	474	691	623
Màx. Obs.	3752	2017	3555	2681
Mín. Obs.	472	187	455	376
Pes Sec				
RMSE	189	114	158	302
Mitjana Obs.	395	222	317	384
d.e. Obs.	186	102	101	166
Màx. Obs.	863	494	548	833
Mín. Obs.	138	74	143	157

Taula 29: Validació creuada entre els models de 2008 i 2009. RMSE expressat en g m⁻².

En general, es pot dir que els valors d'RMSE obtinguts són alts si es comparen amb la informació disponible sobre les dades observades. Així, per exemple, si es calcula el percentatge que representa l'error RMSE sobre la mitjana de dades observades, trobem que en el cas dels models de 2008, aquest és igual a un $\pm 39\%$ i $\pm 67\%$ de la mitjana pel Pes Fresc (pels períodes 1 i 2) i un $\pm 48\%$ i $\pm 51\%$ de la mitjana de dades observades pel Pes Sec. Els models de 2009 no obtenen resultats millors, representant l'RMSE per cada període, respectivament, un $\pm 38\%$ i un $\pm 66\%$ del valor mitjà observat pel Pes Fresc, i un $\pm 50\%$ i $\pm 78\%$ en el cas del Pes Sec. Per tant, l'aplicació dels models de producció de biomassa obtinguts, tant en el cas de 2008 com 2009, sobre nous períodes d'estudi donarà lloc, previsiblement, a errors a tenir en compte.

5.5. Discussió

Els resultats obtinguts evidencien l'alta variabilitat interanual del fenomen estudiat, variabilitat que també es dona a mesura que evoluciona el cicle estival. Si recapitem des del començament, els valors de biomassa obtinguts al mostreig de camp ja deixaven entreveure diferències significatives entre ambdues campanyes, amb valors superior de producció de biomassa al període entre dall i redall l'any 2008.

S'ha observat una fluctuació important en els coeficients de determinació R^2 dels models obtinguts per a cada campanya de camp. Els millors resultats acostumen a coincidir amb l'inici del dall i redall, els quals es duen a terme normalment quan la producció de biomassa d'algunes de les espècies ha arribat a una fase d'estancament. A partir de llavors només és possible dallar per segona vegada (redall) aquells prats dotats d'un sistema de regadiu, mentre que a la resta, l'herba creix molt lentament o s'asseca. És precisament l'ocurrència de les dues segues o dalls, dintre d'un cicle vegetatiu molt curt i molt dependent de les condicions climàtiques, el que contribueix al gran dinamisme d'aquests sistemes agraris, i la raó que impulsa la necessitat de realitzar un seguiment temporal molt més exhaustiu. L'any 2008 el dall s'inicià a començaments de juliol. Per contra l'any 2009 les pluges van endarrerir l'inici de la sega, allargant-se fins a la segona quinzena de juliol. Les precipitacions estivals juguen un paper important en la recollida d'herba, especialment si el mètode de conservació escollit és la fenificació, en tant que poden endarrerir el calendari previst i comprometre el balanç desitjat entre producció farratgera i contingut nutritiu de l'herba. Tal i com ho comentàvem abans, a causa de la diferent localització dels prats, així com del calendari de cada ramader i la variació en les pràctiques de gestió, hi ha prats a l'àrea d'estudi que es dallen amb dues o fins i tot tres setmanes de diferència. Aquest fet ha condicionat inevitablement la mostra disponible sobre la qual s'han construït els diferents models de producció de biomassa. En relació

a la mostra, s'ha de fer referència ineludible a la sincronia entre la recollida de mostres al camp i la captura de la imatge sobre la qual es calculen els índexs espectrals. No sempre s'ha pogut treballar amb la correspondència temporal desitjable, degut a la manca total de dades espectrals (per no trobar-se disponible la imatge) o parcial (per la presència de núvols i ombres que ocultessin les zones mostrejades). Això pot tenir un impacte directe en els resultats obtinguts, tenint en compte que les condicions atmosfèriques i de la pròpia herba canvien contínuament.

La presència d'herba senescent ha estat identificada com una possible font de soroll que disminuiria la capacitat dels índexs espectrals per explicar la variabilitat en la producció de biomassa (Scurlock *et al.*, 2002; Hill *et al.*, 2004; Reeves *et al.*, 2006). Aquest problema es dona bàsicament als prats de secà dallats que han continuat sent mostrejats perquè el creixement posterior de l'herba així ho ha permès, a més de als prats de trànsit o alguns *baixants* (pastures montanes). Per tal de minimitzar aquest problema, s'ha fet una selecció de parcel·les en base a l'índex *Wetness*, eliminant aquelles que mostressin una humitat excessivament baixa. Aquesta operació, juntament amb el manteniment de les parcel·les dallades a la mostra, amb un valor de Pes Fresc i Sec igual a 0, ha millorat sensiblement els coeficients de determinació obtinguts. Les campanyes coincidents amb l'inici del dall han obtingut pel Pes Fresc i Pes Sec respectivament, valors d' R^2 iguals a 0.74 i 0.77 (2008) i 0.77 i 0.73 (2009). Pel que fa al redall, les campanyes que hi han coincidit mostren valors d' R^2 (Pes Fresc i Pes Sec) iguals a 0.91 i 0.73 (2008) i 0.82 i 0.69 (2009). Els valors d'RMSE calculats amb *jackknifing* també són variables, fluctuant al voltant d'un $\pm 30\text{--}40\%$ de la mitjana observada al camp. L'error més baix, en relació amb la mitjana observada, es detecta a la campanya 28-08-08 i variable Pes Sec, representant un $\pm 23\%$ del valor mitjà observat. Tanmateix, la magnitud de l'error augmenta considerablement quan es validen els models de les campanyes de 2008 amb aquells corresponents al 2009 i *viceversa*.

És notable la fluctuació en les variables explicatives, alternant-se els diferents índexs de vegetació i humitat. Destaca la poca significació de l'NDVI, àmpliament mostrat a la bibliografia com un índex recurrent en l'estudi de la vegetació (Sellers, 1987; Paruelo *et al.*, 1997; Peterson *et al.*, 2002; Piñeiro *et al.*, 2006; Maselli *et al.*, 2009). També és interessant la preponderància dels índexs d'humitat en els models de dades agregats per períodes en base a la mitjana. Un punt a tenir en compte és la variació en les condicions meteorològiques durant els dies que durà cada campanya. L'ocurrència de precipitacions, per exemple, podria modificar la resposta dels índexs (veure la Figura 37).

Treballs com els de Friendl *et al.* (1994) posaven de manifest la dificultat d'obtenir mapes precisos d'un fenomen tan variable com la producció de biomassa herbàcia, basats en un nombre limitat

d'observacions en el camp. Uns anys abans, Dyer *et al.* (1991) alertaven sobre la limitació que la teledetecció suposava per a l'estudi de formacions herbàcies molt dinàmiques, en tant només oferien una instantània que no recollia aquesta variabilitat. En el nostre cas, s'ha invertit un esforç considerable per recollir tal variabilitat, assegurant una exhaustivitat temporal que no comprometés la resolució espacial, mitjançant la utilització d'una sèrie el més completa possible d'imatges Landsat-5 TM, amb el suport d'imatges SPOT per pal·liar la manca de dades. Estudis com el d'Al-Bakri i Taylor (2003), realitzats amb AVHRR de NOAA aconseguixen una resolució temporal major i bons resultats, amb valors de R^2 igual a 0.75 quan es posen en relació la biomassa i l'NDVI. Tanmateix, tinguem-ho en compte, es centren en àrees molt més extenses i uniformes (en aquest cas el Sahel) i amb una resolució espacial de 1000 m. Per la seva banda, Todd *et al.* (1998) utilitzen una única imatge Landsat 5-TM de l'estepa semiàrida nord-americana (Colorado) per analitzar la correlació en funció de la gestió dels prats, obtenint resultats significatius només si aquests han estat pasturats ($R^2=0.66$ per l'NDVI; $R^2=0.62$ pel WI – *Water Index*). Són nombrosos els estudis realitzats sobre zones extenses, relativament uniformes i planes, podent-se assenyalar, a més dels ja citats, els treballs de Hill *et al.* (2004) a Austràlia occidental, Paruelo *et al.* (1997) a la zona central dels Estats Units o Piñeiro *et al.* (2006) a la Pampa argentina. Queda palès el predomini de l'NDVI com a variable explicativa, provant-se en poques ocasions altres índexs de vegetació (o humitat) com en el cas d'aquest estudi. Quant a les zones de muntanya, on les cobertes herbàcies s'associen a un gran dinamisme, al llarg de cicles temporals breus, i a una alta variabilitat, i malgrat la seva importància en la pervivència de les economies agràries locals, són pocs els treballs que emprin, com aquest, l'ús de la teledetecció i la recollida de dades *in-situ*. Caldria citar a Schino *et al.* (2003), els quals estudien la producció de biomassa a les zones de pastura del centre d'Itàlia, però no a les zones de prats, utilitzant imatges Landsat-5 TM i realitzant únicament dues campanyes per període estival. Aquests autors troben variacions significatives entre biomassa i NDVI en funció del mes de l'any, obtenint resultats que varien entre un $R^2= 0.32$ al mes de juny i un $R^2=0.04$ al mes de setembre. Encara que s'incorporen a l'anàlisi altres índexs, Schino *et al.* (2003) ho fan sempre a través de regressions simples i no múltiples, les quals han comportat en el nostre cas l'obtenció de millors resultats.

6. Quantificació de la biomassa (ii): model físic. Aplicació del Model de Monteith

L'aplicació del model de Monteith (1972) al càlcul de la biomassa implica conèixer quina és la quantitat de radiació fotosintèticament activa que la vegetació absorbeix, la qual, en base a un factor d'eficiència, es traduirà en un increment de biomassa seca aèria (Equació 1; Figura 42).

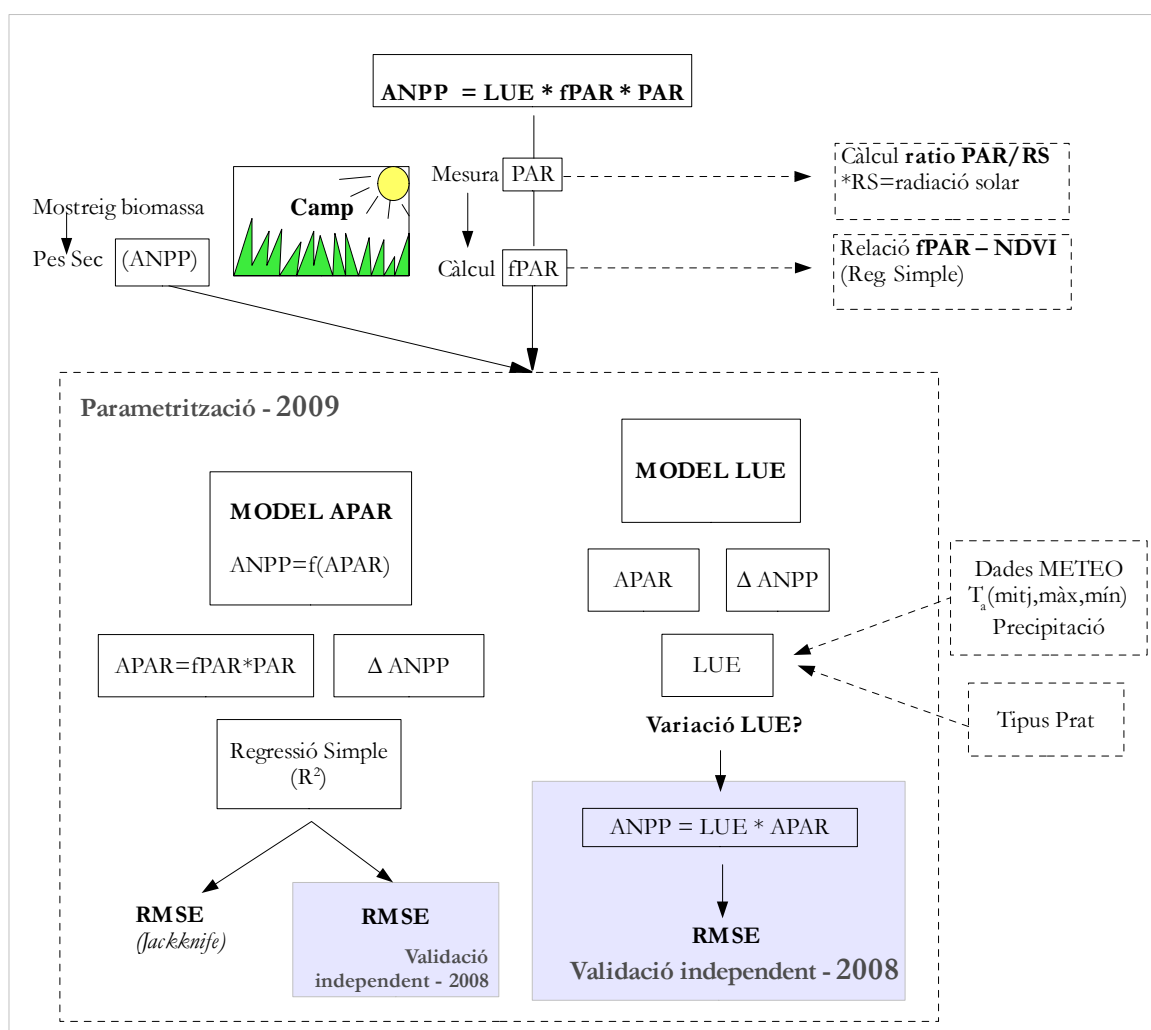


Figura 42: Estudi de la biomassa en relació a la radiació absorbida. Esquema metodològic.

Tal i com mostra la Figura 42, hem aplicat el Model de Monteith (1972) de dues formes diferents. En primer lloc partim d'una versió simplificada, estudiant fins quin punt les variacions en la radiació fotosintèticament activa absorbida (APAR) poden explicar les variacions en la producció de biomassa observada al camp, en absència del factor LUE (model APAR).

En segon lloc (model LUE) intentarem determinar si és possible modelitzar la variabilitat del factor LUE, en base a l'escala d'aquest estudi i a la qualitat de les dades ambientals recollides i, amb això, estudiar la variació en la producció de biomassa com funció de la variació en el factor LUE i la variació en la APAR. Ambdós models, APAR i LUE, han estat posteriorment validats amb el conjunt independent de dades de la campanya de 2008.

Tenint com a base les mesures de PAR realitzades al camp durant la campanya del 2009, es comprovarà la validesa dels mètodes indirectes per estimar els components de l'equació de Monteith.

6.1. Recollida de dades PAR al camp. Determinació de la fPAR

6.1.1. Mesura de la radiació fotosintèticament activa (PAR) al camp

La mesura de biomassa seca emprada serà la mateixa que es va utilitzar per construir el model estadístic (veure l'apartat 5. Quantificació de la biomassa (i): model estadístic). El procediment per obtenir la mesura de biomassa seca quedà ja explicat al punt 5.1. Recollida de dades al camp: mostreig de la biomassa. En aquest punt es detalla el procediment seguit en l'obtenció de la mesura instantània de PAR i determinació de la fPAR que posteriorment serà relacionada amb la producció de biomassa. La PAR va ser mesurada a les mateixes parcel·les en què es mostrejà la biomassa. Per fer-ho, es definí un transecte que unís els dos extrems de la parcel·la en diagonal. A cada transecte es feren les mesures pertinents en quatre punts suficientment distanciat els uns dels altres ($d > 50$ m). El valor final de cada prat correspongué d'aquesta forma a la mitjana de les dades obtingudes a cadascun dels quatre punts (Figura 43).

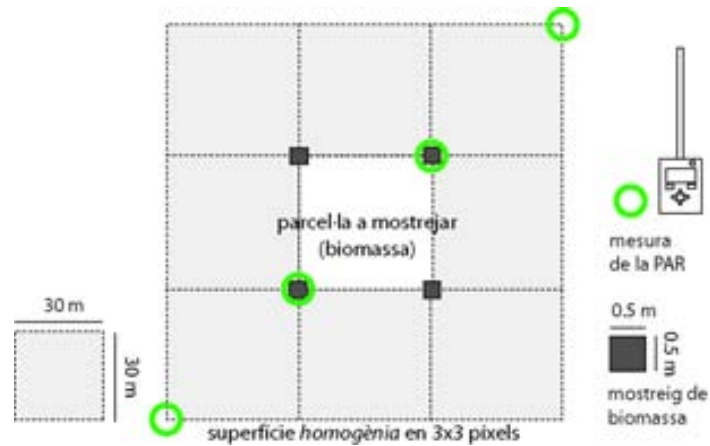


Figura 43: Punts de mesura de la PAR .

La PAR ha estat mesurada amb ajuda d'un ceptòmetre AccuPAR LP-80 de Decagon Devices. El ceptòmetre consta d'una sonda d'una longitud de 86.5 cm integrada per 80 fotosensors que mesuren la PAR i envien les dades al controlador, mostrant-se a la pantalla, per cada mesura realitzada, la PAR interceptada i la LAI. L'aparell mesura amb una resolució d' $1\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$, dintre d'un rang que va de 0 a $2500\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$. La resolució espacial mínima és d'1cm.



Figura 44: Ceptòmetre emprat en la mesura de la PAR.

6.1.2. Càlcul de la fracció de la radiació fotosintèticament activa absorbida (fPAR)

La determinació de la fracció absorbida fPAR implica mesurar en el camp quina és la quantitat de PAR que hi arriba del sol i com es comporta a través del dosser vegetal. La PAR incident (iPAR) sobre una cobertura vegetal (S) pot ser absorbida, transmetre's a través del dosser (T; t) i ser absorbida o bé reflectida per la superfície del sòl (U; s), o reflectida per la pròpia cobertura (R; r) (Figura 45).

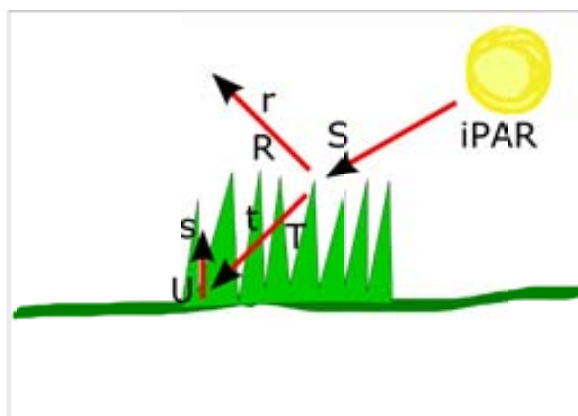


Figura 45: Recorregut de la PAR a través del dosser vegetal.

Donat que només la PAR absorbida és aprofitada en la producció de matèria seca, fPAR correspondrà a la fracció absorbida. Per tant, fPAR (f) podrà ser calculada a partir de la següent relació simple:

$$f = 1 - t - r + t \cdot r_s,$$

on:

[11]

t: fracció de la radiació incident (iPAR) transmesa a través de la vegetació;

r: fracció de la radiació iPAR reflectida al nivell superior del dosser;

r_s : reflectància del sòl.

La determinació de la fracció transmesa "t" implicarà calcular el quocient entre la iPAR mesurada sobre la coberta i la iPAR mesurada per sota. Per tant, tal i com indica la Figura 46 primer es mesurarà la iPAR amb el sensor apuntant cap al cel per sobre de la coberta (S) i després amb el sensor apuntant en la mateixa direcció però en aquesta ocasió per sota (T), intentant sempre

mantenir el sensor tan anivellat com sigui possible. Mentre que només serà necessària una mesura d'S, se'n faran un mínim de 10 mesures de T en diferents direccions, calculant-se després la mitjana. Així es tindrà en compte la variació en la iPAR transmesa a causa de les variacions en la disposició de tiges i fulles. La fracció t serà igual a T / S .

La fracció r serà igual al quocient entre la mesura S acabada de determinar (iPAR per sobre de la coberta) i la mesura R ($r = R / S$). Per determinar R s'invertirà el sensor apuntant a la superfície de la coberta, col·locant-lo com a mínim a un metre per sobre d'aquesta (Figura 46).

Per últim, per calcular el factor r_s és necessari conèixer quina és la fracció de la PAR transmesa a través del dosser vegetal que és finalment reflectida pel sòl (U), en relació a la PAR total transmesa (T), per tant $r_s = U / T$. La mesura de U s'obté mesurant amb el sensor mirant al terra en diferents direccions un mínim de 10 vegades (Figura 46). La T ja havia estat determinada en passos anteriors.

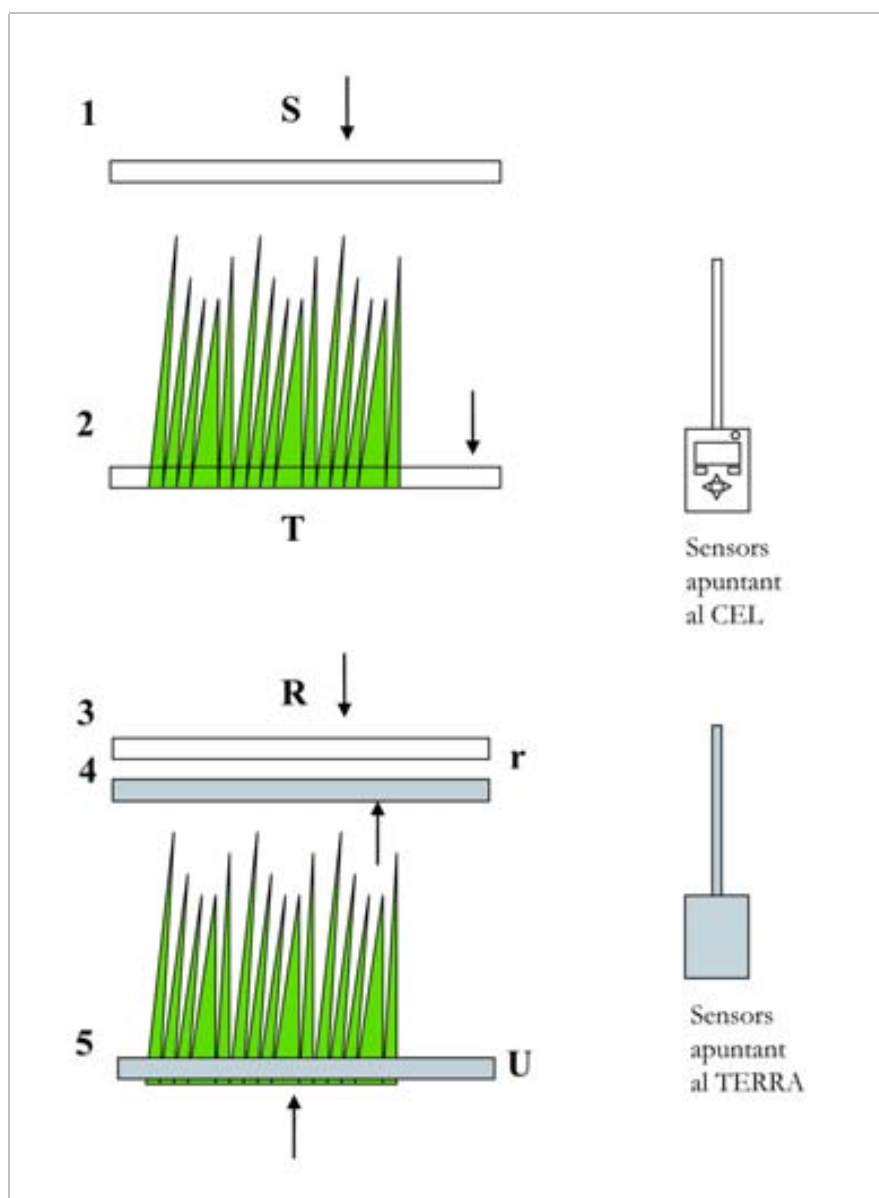


Figura 46: Passos a seguir en la seqüència de mesures amb el ceptòmetre.

Malauradament, la determinació de la PAR al camp no està exempta d'imprecisions. La variació en l'angle zenital, la quantitat de radiació difusa en funció de les condicions atmosfèriques o l'estructura del propi dosser poden modificar el valor de la PAR (Myneni i Williams, 1994; Gower *et al.*, 1999). Fensholt *et al.*, (2004) troben variacions en el valors diaris de fPAR mesurats al Sahel a causa de la variació de l'angle zenital, sent majors al matí i a la tarda degut a angles zenitals més grans i menors al migdia, quan el valor de l'angle zenital és menor. La fracció de PAR absorbida augmentarà amb una major proporció de sòl, degut a la reflectivitat d'aquest. El fet que la fPAR sigui mesurada instantàniament en condicions variables (alternança de cels rasos i ennuvolats) té

moltes possibilitats de portar a una estimació no representativa dels valors mitjans diaris. Les mesures instantànies de fPAR haurien de fer-se sota cels completament ennuvolats o tapats per tal d'obtenir els valors més consistents d'APAR. Amb cels ennuvolats la radiació es distribueix de forma més uniforme per totes les fulles de la coberta, en comptes de saturar aquelles fulles il·luminades pel sol mentre la resta es troben ombrejades (Gower *et al.*, 1999). Malauradament, l'organització del treball de camp no permetia esperar a tenir les condicions més òptimes per realitzar la mesura de PAR. Tot i així, es va tenir cura d'evitar mesures inconsistentes derivades de l'alternança de sol i núvols, etc.

6.2. Determinació indirecta de PAR i fPAR

6.2.1. Càlcul de la PAR a partir de la radiació solar

Per tal de comprovar la validesa de l'aproximació trobada a la bibliografia, segons la qual la PAR pot ésser assumida com el 50% de la radiació solar, s'ha calculat la mitjana de la ràtio entre la PAR mesurada a cada punt de mostreig i el valor de radiació solar registrat a l'estació meteorològica de Pobellà (veure apartat 3.4. Material emprat) en el mateix moment de la mesura. Els valors mitjans es recullen a la taula següent:

Campanya de mostreig (data imatge Landsat)	Ràtio PAR/Radiació Solar
30-05-09	0.502
15-06-09	0.513
01-07-09	0.519
17-07-09	0.528
02-08-09	0.519
18-08-09	0.454
MITJANA	0.506

Taula 30: Càlcul del ratio entre mesura instantània PAR i la mesura de radiació solar a l'estació meteorològica.

En efecte, amb un valor mitjà igual a 0.506 es considera vàlid assumir que la PAR és igual al 50% de la radiació solar global quan no es disposa de dades de camp.

Per tal de calcular la PAR per a tota l'àrea d'estudi, caldrà doncs poder estimar la radiació solar a escala regional mitjançant una metodologia que tingui en compte el relleu, tal i com és el cas de la

proposada per Pons i Ninyerola (2008). Aquesta metodologia es basa en el càlcul de la radiació solar potencial, calculada en condicions atmosfèriques constants, obtinguda mitjançant un model computacional que utilitza un MDE i informació astronòmica en un entorn SIG. D'aquesta manera, s'integra la radiació solar incident en cada punt al llarg d'un dia determinat de l'any. La metodologia té en compte la posició del Sol en intervals variables, els angles d'incidència, les ombres projectades i la distància de la Terra al Sol. La radiació difusa s'estima a partir de la directa i de la irradiància exoatmosfèrica de la directa amb l'equació de Page (1986), ajustada per Baldasano *et al.* (1994) amb dades de Catalunya del 1994. Cal proporcionar la irradiància exoatmosfèrica solar per a la longitud d'ona desitjada ($W m^{-2} \mu m$), la constant d'extinció i els fitxers d'ombres projectats per a cada azimuth solar. El càlcul, s'ha realitzat per a tot l'espectre solar, i s'ha introduït com a irradiància exoatmosfèrica un valor de $1367 W m^{-2}$, i com a constant d'extinció un valor de 0.288 corresponent a una atmosfera clara forestal mitjana (Rothermel *et al.*, 1986). S'ha fet variar la posició del Sol amb un valor d'increment horari de 15 minuts.

Per tal d'obtenir la radiació solar real cal dur a terme un ajust entre un conjunt d'estacions meteorològiques i el model de radiació potencial. L'objectiu d'aquest ajust és generar un mapa de correctors que doni informació sobre l'estat de l'atmosfera durant el període analitzat per tal de corregir el mapa de radiació solar potencial. Aquest mapa de correctors s'obté a partir de la relació entre la radiació solar per al període analitzat de les estacions meteorològiques i la radiació solar potencial del model segons la següent relació:

$$\text{Corrector} = \frac{\text{Rad. Solar Real}}{\text{Rad. Solar Potencial}} \quad [12]$$

i de la posterior interpolació espacial dels diferents valors dels correctors calculats en les diferents estacions mitjançant el mètode d'interpolació per l'invers de la distància ponderada, en aquest cas, al quadrat. Finalment, aquest mapa és multiplicat pel mapa de radiació solar potencial per tal d'obtenir el mapa final de radiació solar del període analitzat. Això permet ajustar encara millor el model potencial a un model real, amb una atmosfera no estàndard.

Així doncs per ajustar la radiació potencial, a Catalunya es disposa d'un total de 140 estacions que disposen de sensors de radiació solar (vegeu la Figura 29, a l'apartat 3.4.2. Dades meteorològiques).

6.2.2. Càlcul de fPAR a partir d'índexs de vegetació: relació entre fPAR i NDVI

A partir de les dades recollides durant el període de mostreig corresponent al 2009, s'ha estudiat la relació existent entre la fPAR calculada en base a la PAR mesurada al camp i el valor de l'NDVI extret de la imatge corresponent a partir d'una regressió simple.

El model fPAR ha estat construït de tres formes diferents, sempre amb el 100% de les dades:

- i) de forma independent per a cada campanya;
- ii) agrupant les dades (càlcul de la mitjana) en dos períodes (abans i després del primer dall);
- iii) agrupant totes les dades de 2009 en una sola mitjana per tot el període estudiat.

Cadascun dels models ha estat validat mitjançant el càlcul de l'RMSE amb *Jackknife*, mètode que quedà explicat a l'apartat 5.3. Anàlisi estadística.

A més a més, s'ha testat la capacitat de tres models diferents emprats a la literatura (Paruelo *et al.*, 1997, Grigera *et al.*, 2007) com a mètodes indirectes de determinació de la fPAR en base a les dades de camp recollides al 2009. Aquests models són el de Potter *et al.* (1993); Ruimy *et al.* (1994) i Myneni i Williams (1994). Les equacions dels diferents models es mostren a continuació:

Mètode de Potter *et al.* (1993)

$$fPAR = \frac{SR}{SR_{max} - SR_{min}} - \frac{SR_{min}}{SR_{max} - SR_{min}} \quad [13]$$

on SR és la ràtio entre les bandes 4 i 3 de Landsat, és a dir, entre l'infraroig proper i el vermell.

$$SR = \frac{IR_P}{R}, \text{ també calculada com: } SR = \frac{1 + NDVI}{1 - NDVI} \quad [14]; [15]$$

S'ha realitzat una bateria de proves tot i variant els valors de SR_{Min} i SR_{Max} al voltant d'un $SR_{Min}=0.5$ $SR_{Max}=12$.

Mètode de Myneni i Williams (1994)

$$fPAR = 1.1638 * NDVI - 0.1426 \quad [16]$$

Mètode de Ruimy *et al.* (1994)

$$fPAR = 1.25 * NDVI - 0.025 \quad [17]$$

6.3. Model APAR

El model APAR resulta d'una simplificació de l'equació de Monteith (1972), segons la qual considerem la producció de biomassa aèria seca (ANPP), en un període determinat, com a funció de la radiació fotosintèticament activa absorbida –APAR– durant aquest mateix període (Equacions 1 i 2; Figura 47). Excloem doncs el factor LUE del model, considerant que, o bé és invariable, o bé es troba correlacionat amb l'APAR.

Per tal d'estudiar en quina mesura la radiació absorbida pot explicar l'increment de biomassa seca (Δ ANPP), s'han relacionat les dades de biomassa recollides al camp amb les dades corresponents al càlcul de l'APAR mitjançant una anàlisi de regressió simple. S'han explorat les formes de relació lineal i exponencial, d'acord amb propostes trobades a la bibliografia (Piñeiro *et al.*, 2006).

A l'hora de considerar els increments de biomassa, Δ ANPP, ens hem trobat amb una dificultat derivada de les característiques de gestió del sistema ramader pirinenc. Si bé seria desitjable considerar l'increment de biomassa i la radiació absorbida entre dos campanyes consecutives, veiem que un cop començat el període de sega per part dels ramaders i a mesura que aquesta avança, apareixen discontinuïtats en les dades, en trobar-se parcel·les que no es poden mostrejar per haver estat dallades. A això es suma el fet que no es dallin tots els prats simultàniament, sinó que es vagi fent progressivament. Això vol dir que ens anirem trobant parcel·les dallades ja des de la campanya del 15-06-09 fins a la del 01-07-09, per després tornar amb el redall a la campanya del 18-08-09. Per tant, això fa que no sempre hagi estat possible calcular l'increment de biomassa entre dues campanyes consecutives per a una mateixa parcel·la.

És per això, i per evitar una reducció dràstica de la mostra, que s'ha optat, a cada campanya, per considerar l'increment de biomassa seca aèria, Δ ANPP, com el valor total de biomassa seca mostrejada a aquella mateixa campanya. L'APAR correspondria a l'acumulat fins llavors des d'un punt inicial. D'aquesta forma, per exemple, l'increment de biomassa per a la campanya del 18-08-09 seria igual a l'herba mesurada a aquella mateixa campanya, ja que partim d'un punt inicial, el dia 17-07-09, en què tota l'herba de les parcel·les havia estat dallada per part dels ramaders (veure Figura 47). L'APAR considerada seria aquella acumulada durant el període comprès entre el 17-07 i el 18-08-09. En el cas de les campanyes anteriors al dall passa el mateix: l'increment de biomassa

considerat és igual a la biomassa mostrejada a aquella campanya, és a dir, l'increment total des d'un punt considerat inicial en què l'herba comença a créixer. Hem fixat, com a punt de partida, un període de 30 dies abans de la primera campanya de camp realitzada (la del dia 30-05-09), aproximació resultant d'assumir que les condicions ambientals començarien a ser llavors favorables per a l'acumulació de biomassa.

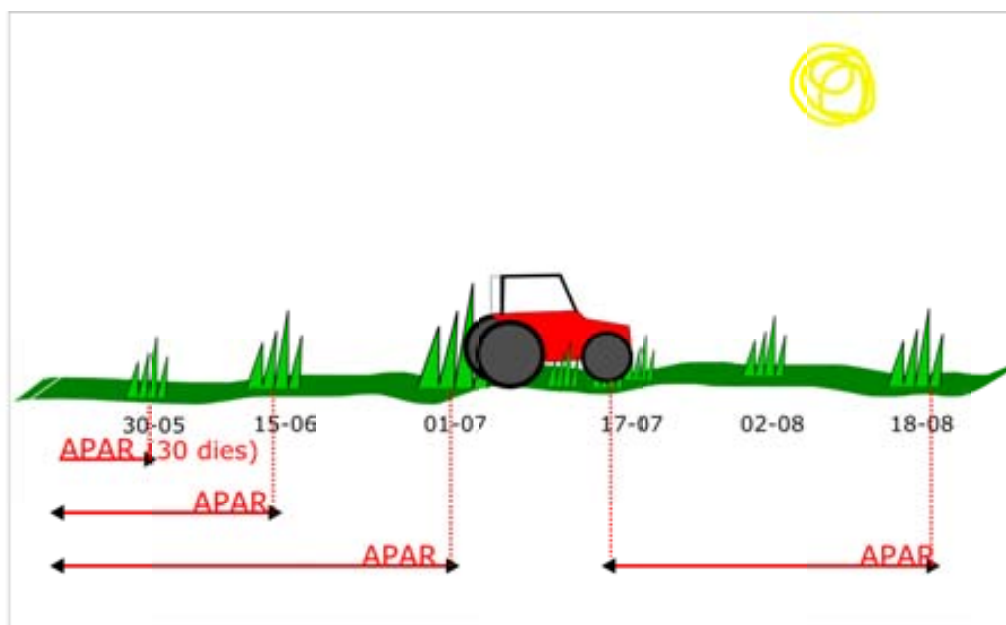


Figura 47: Biomassa mostrejada a les diferents campanyes de camp i APAR acumulada per la construcció del model APAR.

Per tal de calcular l'APAR s'han emprat les següents dades:

- la fPAR calculada per cada parcel·la mostrejada en base a les dades PAR de camp (veure punt 6.1.2. Càlcul de la fracció de la radiació fotosintèticament activa absorbida (fPAR)). S'ha fet una mitjana dels valors de fPAR obtinguts a les campanyes que formen part de cada interval de temps analitzat.
- La PAR acumulada a cada parcel·la, per l'interval de temps analitzat, ha estat calculada de forma indirecta¹³⁹ a partir de la determinació de la radiació solar segons el model proposat

¹³⁹Les mesures instantànies de PAR fetes durant les campanyes de camp no recullen la variació temporal de la PAR. Per la seva banda, les dades recollides pel sensor de radiació solar a l'estació meteorològica de Pobellà (veure punt 3.4.2. Dades meteorològiques), tot i aportar aquesta variació temporal, no recullen la variació espacial de la PAR. Tenint en compte que l'àrea d'estudi presenta una topografia altament irregular i que, per tant, els valors de PAR calculats a partir de les dades de radiació solar de l'estació poden diferir molt d'aquells que correspondrien a les parcel·les mostrejades, s'ha optat per calcular la PAR a cada parcel·la a partir del model proposat per Pons i Ninyerola (2008), tal i com ha quedat explicat a l'apartat 6.2.1. Càlcul de la PAR a partir de la radiació solar.

per Pons i Ninyerola (2008) i l'aplicació de la ràtio 0.506 (veure punt 6.2.1. Càlcul de la PAR a partir de la radiació solar). Els intervals analitzats s'han dividit en períodes de 16 dies (veure Figura 47). Per tal de calcular els correctors (Eq. 12, equació anomalies), s'ha calculat la mitjana de la radiació solar (real) per a cadascuna de les estacions meteorològiques del SMC durant un període de 16 dies. Com a radiació solar potencial, s'ha calculat la radiació solar potencial del dia central del període¹⁴⁰.

Per tant, s'ha estudiat la relació entre l'increment de biomassa seca mostrejada i l'APAR a partir d'una anàlisi de regressió simple, per a quatre de les sis campanyes: 30-05-09, 15-06-09, 01-07-09 i 18-08-09. El càlcul de l'error comés, la determinació de l'RMSE, s'ha fet segons el mètode *Jackknife*. Els models de regressió finals s'han construït amb el 100% de la mostra.

6.4. Determinació del factor LUE

Prenent com a base l'equació de Monteith (1972) i a partir de les dades recollides al camp (biomassa seca aèria – ANPP; PAR) o calculades en base a aquestes (APAR), podem calcular l'eficiència en l'ús de la radiació (LUE) com l'increment de biomassa en un període determinat dividit per la radiació absorbida durant aquell mateix període (Equació 4).

L'objectiu de determinar la LUE és el d'examinar si hi ha diferències importants entre les parcel·les mostrejades en dos sentits:

- i.) entre unes parcel·les i altres durant una mateixa campanya i/o en base a la tipologia bàsica de prats establerta;
- ii.) entre les mateixes parcel·les al llarg de tot el període mostrejat.

Calcularem llavors, a cada parcel·la mostrejada, l'increment de biomassa seca aèria en referència a la campanya anterior i la radiació absorbida en aquest període de 16 dies. Pel que fa a la biomassa, ens trobarem amb el mateix problema exposat al punt anterior (veure 6.3. Model APAR): la dallada progressiva dels prats per part dels ramaders introduirà discontinuïtats a les dades recollides que ens impossibilitaran calcular l'increment de biomassa a cada parcel·la per a cada campanya, reduint-se per tant la mostra a analitzar.

¹⁴⁰ Així, per exemple, a l'interval comprès entre el 17-07 i el 18-08 s'haurà calculat la mitjana de la radiació global dels dies 26-07 i 11-08. La radiació solar acumulada al llarg de l'interval es calcularà doncs com $RS_{interval} = (RS_{26-07} * 16) + (RS_{11-08} * 16)$. En el cas del 30-05, s'ha calculat la radiació solar acumulada durant el mes anterior a la campanya (Figura 47).

Com al punt anterior, la PAR serà calculada per a cada parcel·la i període analitzat (16 dies) a partir del càlcul de la radiació solar segons el model proposat per Pons i Ninyerola (2008) i l'aplicació del factor 0.506. De la mateixa manera, s'emprarà la fPAR determinada a cada parcel·la a partir de les mesures fetes al camp.

La possible variabilitat del factor LUE observada intentarà ser explicada en base a paràmetres ambientals, bàsicament temperatura i precipitació. Com a dades de precipitació, es consultaran els registres de les estacions situades a Pobellà i a Cabdella (veure 3.4. Material emprat), tot i ser conscients que els episodis de precipitacions es donen amb freqüència de forma molt local a zones de muntanya. En quant a la temperatura, s'ha calculat la T_a mitjana de l'aire, la T_a màxima i T_a mínima per cada punt de mostreig a partir de la metodologia proposada per Cristóbal *et al.*, 2008 i Ninyerola *et al.*, 2000, on es du a terme una anàlisi de regressió múltiple amb una interpolació espacial dels residus de les dades provinents d'estacions meteorològiques (vegeu secció 3.4.2. Dades meteorològiques), utilitzant variables només de tipus geogràfic com a predictors (altitud, latitud i continentalitat). Aquesta metodologia ha estat usada en l'elaboració de l'Atlas Climàtic Digital de Catalunya (Ninyerola *et al.*, 2004) o l'Atlas Climàtic Digital de la Península Ibèrica (Ninyerola *et al.*, 2006), els quals inclouen, entre d'altres, informació de tipus ràster corresponent a les temperatures mitjanes, mínimes i màximes mensuals i anuals de l'aire totes elles amb un RMSE inferior a 1°C.

La selecció dels models s'ha dut a terme a partir de la C_p de Mallows per tal de seleccionar quin model de regressió múltiple descriu millor les dades i quines variables han de ser incloses a l'anàlisi (Draper i Smith, 1981). Tots els ajustos estadístics s'han dut a terme amb una significació estadística de 0.05.

6.5. Aplicació dels models de 2009 a les dades de 2008

Un cop desenvolupats els punts anteriors, els resultats dels diferents models analitzats seran aplicats sobre les dades de 2008, com a conjunt de dades independent, seguint l'esquema que mostra la Figura 48. La intenció de fer aquesta validació sobre un conjunt de dades independents, és avaluar si el model generat amb les dades de la campanya de 2009 es reproduïble sobre l'any 2008 i quin és el seu error. Per tant, calcularem la biomassa seca aèria a partir del model APAR, per una banda, i APAR i LUE per l'altra, amb els paràmetres de l'any 2009, per després validar els resultats amb les dades de biomassa obtingudes al 2008.

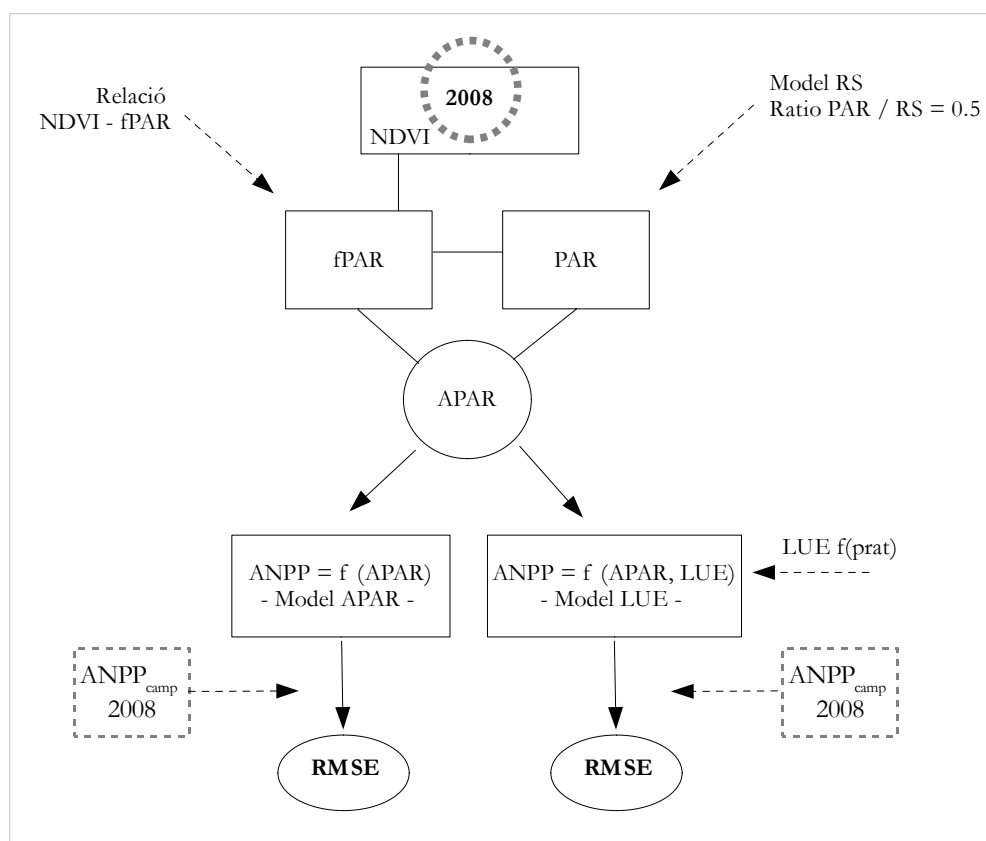


Figura 48: Esquema validació amb dades de 2008.

6.6. Resultats

6.6.1. Relació fPAR – NDVI

La taula següent (Taula 31) mostra els resultats, per cada campanya de camp de 2009, de la regressió entre la fPAR (variable independent) i l'NDVI (variable dependent). La determinació de l'error, l'RMSE, s'ha fet a partir del mètode *Jackknife*. Els models finals han estat construïts amb el 100% de la mostra.

Tal i com passava amb els resultats mostrats en referència a l'aplicació del model estadístic (5.4. Resultats), es notaran amb un asterisc (*) totes aquelles campanyes que, degut a la presència de núvols sobre l'àrea d'estudi o a l'absència d'imatge, han hagut de ser analitzades, totalment o de forma complementària, amb dades procedents d'altres imatges que no pertanyen a l'òrbita 198 de Landsat-5: SPOT-4 del dia 10-06-09; 199-Landsat-5 del 24-07-09 i SPOT-4 del 06-08-09. A la imatge del dia 15-06-09 els núvols recobrien totalment l'àrea d'estudi, pel que es va emprar la imatge SPOT-4 del dia 10-06-09 per extreure els valors de l'NDVI a part dels punts mostrejats

(fins un total de 16; la resta quedaven sobre els núvols, presents també a la imatge SPOT-4). La millor resolució espacial de les imatges SPOT-4 podria haver influït en l'obtenció de millors resultats d' R^2 per a aquesta campanya, tal i com veurem a continuació. A les campanyes del mes de juliol la mostra es veu reduïda a causa de la sega dels prats.

Campanya de Camp (2009)	R^2	p-level	n
30-05-09	0.60	0.000000	30
15-06-09*	0.83	0.000001	16
01-07-09	0.26	0.0444	15
17-07-09*	0.58	0.0006	16
02-08-09*	0.55	0.00002	23
18-08-09	0.86	0.000000	23
Mitjana 1 (dall) 30-05; 15-06	0.62	0.000001	40
Mitjana 2 (redall) 17-07; 02-08; 18-08	0.67	0.000000	27
Mitjana de Tot el Període	0.61	0.000000	44

Taula 31: Relació entre fPAR i NDVI. Coeficient de determinació (R^2), nivell de significació (p-level) i mida de la mostra analitzada (n)

En general s'observa un bon ajust entre la fracció de la radiació fotosintèticament activa absorbida (fPAR) mesurada al camp i l'NDVI, especialment en el cas de les campanyes del 15-06-09 i el 18-08-09, anteriors al primer i segon dall respectivament. A les campanyes compreses entre el dall i el redall, l'NDVI veu reduïda la seva capacitat per explicar la variabilitat de la fPAR. La Figura 49 mostra l'evolució de l'NDVI i l'fPAR al llarg de tot el període mostrejat al 2009 en funció del tipus de prat (de regadiu, de secà i baixants), així com la variació en el Pes Sec i la PAR. Els valors corresponen a la mitjana de les dades per a cada campanya. En el cas de la PAR, es mostra la mitjana de la PAR instantània mesurada al camp. Mentre que en els prats irrigats la correspondència entre fPAR i NDVI és gairebé perfecta, als prats de secà hi ha un desajustament a partir de l'inici del primer dall. A partir d'aquí la relació es torna més feble, probablement a causa de l'acumulació de biomassa seca.

A la campanya de 01-07-09 són molt pocs els prats de regadiu mostrejats (per haver estat dallats). La millora de la correlació a les següents campanyes pot correspondre al creixement de l'herba als camps de regadiu. A alguns camps de secà, però, s'observa cert increment de biomassa senescent. En vista als resultats observats, es decideix prescindir de les dades corresponents a la campanya del 01-07-09 a l'hora d'agrupar les dades en dos períodes i en una mitjana global (Taula 31).

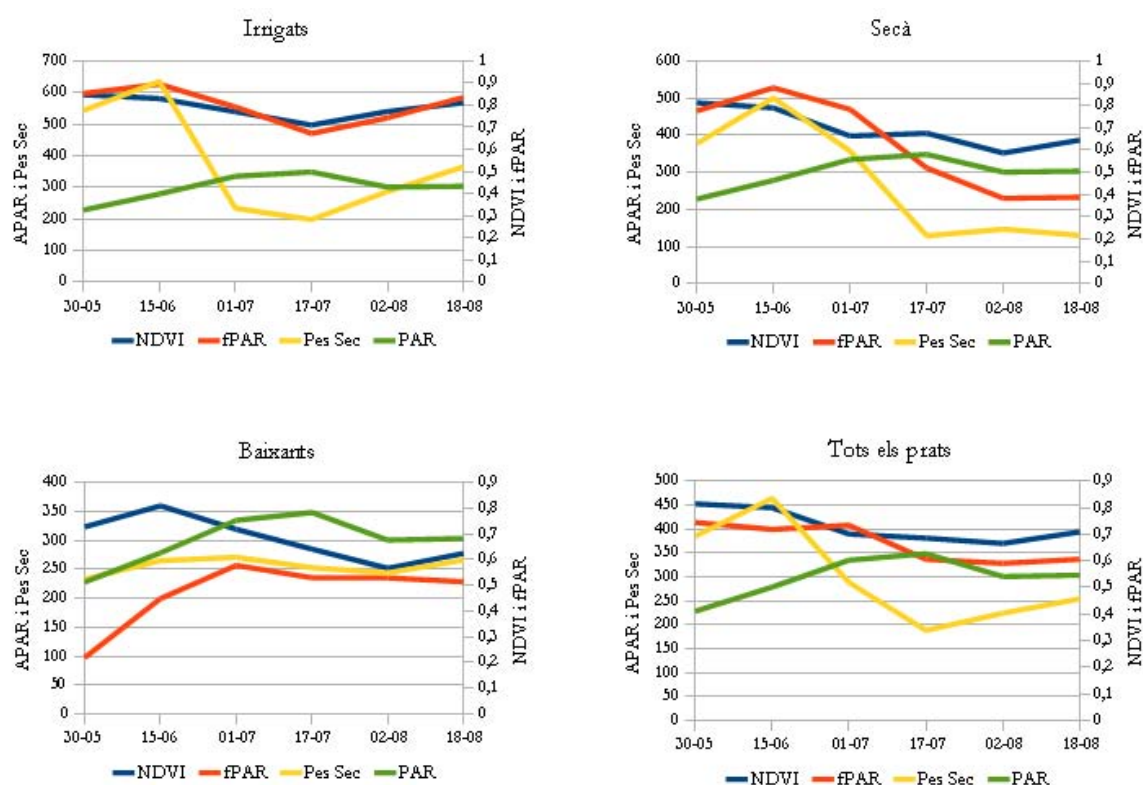


Figura 49: Evolució de l'NDVI, fPAR, Pes Sec i PAR per tipus de prat (mitjana de les dades de cada campanya de 2009).

La Taula 32 mostra el càlcul de l'RMSE mitjançant el mètode *Jackknife* per les diferents campanyes, i per l'agrupació de dades en tres períodes, a partir del càlcul de la mitjana de les variables: període 1 (des de l'inici de l'estudi fins al dall); període 2 (entre el dall i el redall) i període total (mitjana global de les dades al llarg de tot el període estudiat). També s'inclouen les equacions del model amb el 100% dels punts. En general, s'observen uns valors baixos de RMSE, si es comparen amb la mitjana de la fPAR calculada sobre les observacions fetes al camp. S'ha de tenir en compte, a més a més, que la determinació de la fPAR al camp és una mesura instantània, i que, per tant, està subjecta a la variacions en les condicions presents en el moment de la mesura (angle zenital, radiació solar difusa o directa, etc.) i a altres factors com ara la reflectivitat del sòl. A mesura que avança la campanya, la presència de matèria senescent pot alterar la relació entre fPAR i NDVI

Campanya	R ² <i>Jackknife</i>	RMSE	Mitjana Obs.	d.e. Obs.	Màx. Obs.	Mín. Obs.	R ² 100% mostra	Equació 100% mostra
30-05-09	0.60	0.19	0.74	0.28	0.99	0.12	0.60	fPAR=4.21*NDVI-2.69
15-06-09	0.82	0.05	0.87	0.11	0.97	0.66	0.83	fPAR=2.78*NDVI-1.38
01-07-09	0.26	0.2	0.68	0.24	0.90	0.04	0.26	fPAR=1.27*NDVI-0.19
17-07-09	0.58	0.12	0.17	0.17	0.91	0.33	0.58	fPAR= 1.52*NDVI-0.46
02-08-09	0.55	0.15	0.58	0.18	0.90	0.27	0.55	fPAR=1.39*NDVI-0.35
18-08-09	0.85	0.10	0.62	0.25	0.92	0.18	0.85	fPAR=2.34*NDVI-1.07
Període 1 – dall (30-05,15-06)	0.61	0.17	0.77	0.25	0.98	0.12	0.61	fPAR=4.01*NDVI-2.48
Període 2 – redall (17-07, 02-08,18-08)	0.67	0.11	0.58	0.18	0.90	0.27	0.67	fPAR=1.83*NDVI-0.68
Tot el Període (30-05-----18-08)	0.61	0.13	0.66	0.21	0.98	0.04	0.61	fPAR=1.9*NDVI-0.73

Taula 32: Resultats de la regressió simple entre fPAR i NDVI. Càlcul de l'RMSE amb *Jackknife*; fPAR observada i model final amb el 100% de la mostra (R²; equació final).

Per últim, la Taula 33 mostra els resultats de validar els models emprats a la bibliografia sobre el conjunt de dades recollides al camp durant el 2009. S'ha calculat l'RMSE per a cada campanya, a partir de la diferència entre els g m⁻² de biomassa seca aèria predits per cada model i el valor observat al camp. S'inclou, a més a més, el càlcul de l'RMSE per als models obtinguts a partir de la mitjana de les dades de biomassa obtinguda al camp i l'NDVI calculat sobre les imatges emprades (equacions de la Taula 32).

Data	RMSE				
	Myneni i Willilams (1994)	Potter <i>et al.</i> (1993)	Ruimy <i>et al.</i> (1994)	Període 1-dall Període 2-redall	Tot Període (mitjana global)
30-05-09	0.24	0.32	0.34	0.18	0.22
15-06-09	0.23	0.22	0.28	0.13	0.08
01-07-09	0.20	0.29	0.24	0.54/0.24	0.24
17-07-09	0.18	0.19	0.27	0.11	0.11
02-08-09	0.16	0.18	0.26	0.14	0.15
18-08-09	0.17	0.13	0.29	0.01	0.11

Taula 33: Error comés (RMSE) en l'aplicació dels models emprats a la bibliografia i els models obtinguts per períodes. Valors expressats en g m⁻².

Amb l'aplicació dels models emprats a la bibliografia per determinar l'fPAR a partir de la seva relació amb l'NDVI, l'error comés és perceptiblement major a algunes campanyes, en comparació amb els models de mitjanes. Tot i tractar-se de tres models aplicables a situacions diverses (veure els treballs de Paruelo *et al.*, 1997 o Grigera *et al.*, 2007), els fenòmens locals presents a l'àrea d'estudi, junt a la particularitat de la gestió (dall-redall) redueixen la seva capacitat de predicció. Els models obtinguts a partir de les dades recollides al camp i diferenciant els dos períodes de creixement de l'herba, fins al dall i entre el dall i redall, obtenen valors més baixos d'RMSE, especialment per les campanyes immediatament anteriors a la sega de l'herba (15-06; 18-08).

6.6.2. Model APAR

La Taula 34 mostra el coeficient de correlació per cadascun dels models que relacionen l'increment de biomassa (Δ ANPP) i la radiació fotosintèticament activa absorbida (APAR). També s'inclouen les equacions dels models.

Data	30-05-09	15-06-09	01-07-09	18-08-09
R ² -lineal	0.52	0.66	0.60	0.68
R²-exp	0.62	0.78	0.70	0.73
Equació exp. (100% punts)	Δ ANPP=114.22*exp(0.0041*APAR) Δ ANPP=114.22*1.0041 ^{APAR}	Δ ANPP=120.13*exp(0.0029* APAR) Δ ANPP=120.13*1.0029 ^{APAR}	Δ ANPP=111.8*exp(0.0035*APAR) Δ ANPP=111.8*1.0035 ^{APAR}	Δ ANPP=63.26*exp(0.0056* APAR) Δ ANPP=63.26*1.0056 ^{APAR}
Mostra (n)	31	26	16	24

Taula 34: Correlació entre Δ ANPP i APAR. Coeficients de determinació R² i equació final obtinguda amb el 100% dels punts.

Tal i com es pot observar a la Taula 34, el model és capaç d'explicar al voltant del 70% de la variabilitat, a excepció del primer període, en què l'ajust és menor. Novament, s'observen valors més alts de R² als períodes immediatament propers al dall i redall. La regressió exponencial sempre dóna millor resultats que una forma de relació lineal. La Taula 35 recull el càlcul de l'RMSE segons el mètode *Jackknife* pels dies que han obtingut millor ajust, 15-06 i 18-08, mentre que la Figura 50 mostra la diferència entre els valors predits per cadascun dels models (corresponents a cada campanya) i el valor observat al camp.

Data	15-06-09	18-08-09
$R^2 - Jackknife$	0.78	0.73
RMSE ($g\ m^{-2}\ Pes\ Sec$)	116.01	87.48
Mitjana Mesurada Camp ($g\ m^{-2}$)	461.68	262.14
Max Mesurat Camp ($g\ m^{-2}$)	870.3	617.3
Min Mesurat Camp ($g\ m^{-2}$)	167.8	74.4

Taula 35: Model APAR. Determinació de l'RMSE amb *Jackknife* ($g\ m^{-2}$).

L'aplicació dels models obté uns resultats amb un error de $\pm 25\%$ la mitjana en el cas de la campanya 15-06-09 i $\pm 33\%$ per 18-08-09. Tal i com es pot veure a la Figura 50 els models presenten certa tendència a subestimar els valors de Pes Sec, especialment a la primera campanya.

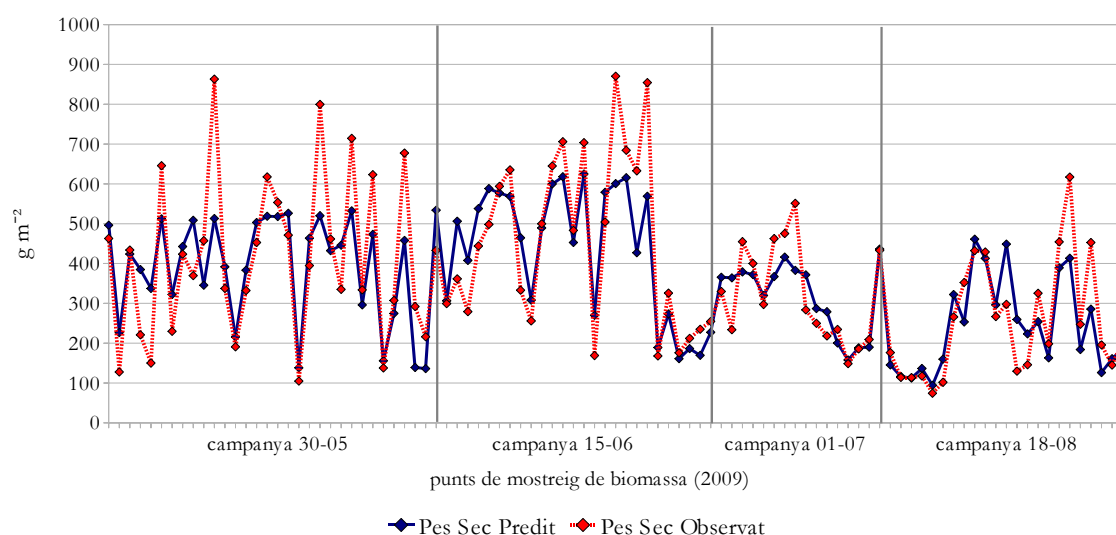


Figura 50: Diferència entre els valors de biomassa seca ($g\ m^{-2}$) predits pels models APAR a cada campanya i per a cada parcel·la mostrejada al camp.

6.6.3. Coeficient LUE

A continuació es mostren els resultats per al càlcul del coeficient LUE. Aquests s'han dividit en dos grups en funció de la gestió bàsica: prats dotats de sistemes de regadiu i prats no irrigats.

Als prats irrigats l'aigua no hauria de ser un factor limitant en el creixement de l'herba i, per tant, l'eficiència en l'ús de la radiació s'hauria de veure menys influenciada per l'ocurrència o no de

pluges, mostrant de forma més aparent l'efecte del factor temperatura. A més a més, hi ha més disponibilitat de dades pel que fa als prats de regadiu, ja que és possible continuar recopilant dades després del primer dall, donat que l'herba torna a créixer. Una part important dels prats de secà, per contra, no són mostrejats un cop dallats, degut a què l'increment de biomassa és mínim. Entre els que es dona cert creixement de l'herba, i per tant es mostregen, n'hi ha que la biomassa mesurada és relativament constant, donant lloc a increments propers a zero o inclús negatius entre dues campanyes i fent impossible, per tant, el càlcul de la LUE.

La Taula 36 recull els valors mitjans de LUE obtinguts respectivament als camps de regadiu i de secà en base a l'increment de biomassa i a la radiació absorbida entre dues campanyes consecutives.

Període en què es calcula la LUE (2009)	LUE (g MJ ⁻¹) prats irrigats	LUE (g MJ ⁻¹) prats secà
30-05----15-06	0.70	0.69
15-06----01-07	0.93	0.47
01-07----17-07	1.22	0.57
17-07----02-08	0.86	0.54
02-08----18-08	0.96	0.44
MITJANA Total Període	0.93	0.54

Taula 36: Valors mitjans de LUE en prats de dall irrigats i de secà (g MJ⁻¹).

Com es pot observar a la Taula 36, si bé a l'inici de juny l'eficiència en la conversió de radiació en biomassa és similar a ambdós tipus de prats, a mesura que avança l'estiu la LUE augmenta només en el cas dels prats irrigats, per després mantenir-se estable amb valors que oscil·len al voltant d'1 g MJ⁻¹. Al prats de secà, per contra, a penes superen els 0.5 g MJ⁻¹. La disponibilitat d'aigua fa augmentar, per tant, l'eficiència en l'ús de la radiació fotosintèticament activa absorbida.

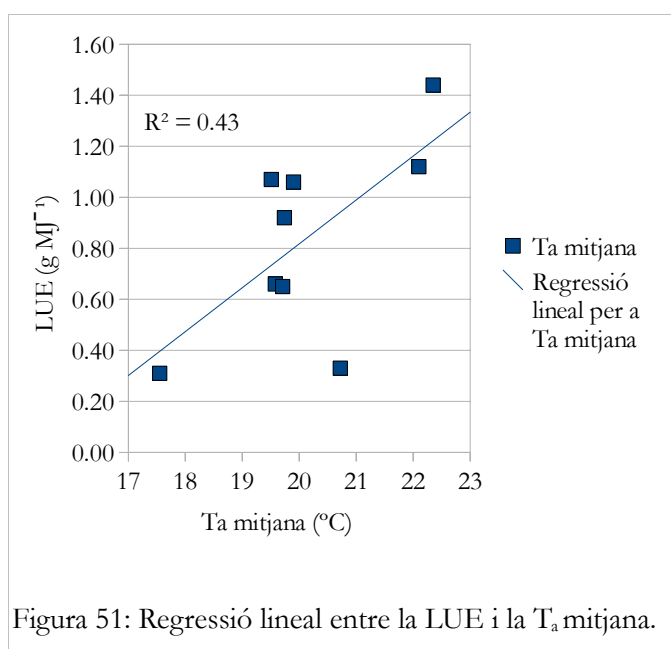
La poca variabilitat del factor LUE, tant en el temps com en l'espai, en el cas del període analitzat, deixa poc marge de maniobra per estudiar com varia en funció de les condicions ambientals. La Taula 37 recull els resultats pel càlcul de la LUE en el cas dels prats irrigats dels quals, com s'ha dit anteriorment, hi ha més dades disponibles. Tal i com es pot veure a la Taula 37, les dades són insuficients per analitzar el comportament de la LUE sobre una base temporal. S'haurien d'ampliar tant el nombre d'observacions com el període estudiat. La part inferior de la taula recull els resultats d'analitzar la relació entre una variable ambiental – la temperatura – i la variació espacial de la LUE, és a dir, el valor que presenta per a les diferents parcel·les mostrejades. Els resultats

obtinguts són dispars. Al període comprés entre les campanyes de 01-07-09 i 17-07-09 la temperatura no arriba a explicar ni un 1% de la variabilitat (tot i que en realitat la variació en el valor de la LUE és mínima, presentant una desviació estàndard igual a 0.1). Per contra, a l'últim període estudiat (fins el 18-08-09) les variables de temperatura expliquen més d'un 40% de la variabilitat en la LUE (Taula 38; Figura 51).

LUE (g MJ⁻¹) – Prats de dall irrigats						
Punts Mostreig	15-06-09	01-07-09	17-07-09	02-08-09	18-08-09	MITJANA
1			1.2	0.9	0.92	1.01
2	0.46		1.36		0.31	0.71
3				0.76	0.33	0.54
4	1.19		1.09	1.08	1.07	1.11
5	0.67	0.68		1.13	1.06	0.88
6	0.59			1.08	0.66	0.78
7	0.37		1.14	0.79		0.77
8			1.29	1.11		1.2
9					0.65	0.65
10	0.95		1.15	0.82	1.44	1.09
11		1.18	1.33		1.12	1.21
MITJANA	0.7	0.93	1.22	0.96	0.84	
d.e.	0.31	0.35	0.1	0.16	0.38	
Màx.	1.19	1.18	1.36	1.13	1.44	
Mín.	0.37	0.68	1.09	0.76	0.31	
R² (regressions lineals) LUE - Temperatura						
R² Tmitjana	0.22		0.05	0.3	0.43	
R² Tmax	0.23		0.05	0.3	0.43	
R² Tmin	0.21		0.04	0.3	0.44	

Taula 37: Resultats del càlcul de LUE als prats de dall de regadiu. Resultats de la regressió lineal simple (R²) entre LUE i les variables de temperatura.

Punts Mostreig 18-08-09	LUE (g MJ ⁻¹)	T _a mitjana (°C)
1	0.92	19.74
2	0.31	17.55
3	0.33	20.72
4	1.07	19.51
5	1.06	19.9
6	0.66	19.58
7		19.63
8		19.49
9	0.65	19.71
10	1.44	22.35
11	1.12	22.1



Taula 38: Relació entre la LUE i la T_a mitjana (campanya 18-08-09).

6.6.4. Validació dels models de biomassa. Aplicació dels models de 2009 a les dades del 2008

Per últim, s’han validat els dos models de biomassa presentats al llarg d’aquest apartat número 6, $\Delta\text{ANPP} = f(\text{APAR})$ i $\Delta\text{ANPP} = f(\text{APAR}, \text{LUE})$, amb les dades de biomassa seca aèria recollides durant la campanya de 2008, determinant-se l’RMSE a partir de la diferència entre els valors predits pels models i els observats al camp. Les variables que hi participen han estat calculades, per les dades de 2008, de la següent forma:

- L’fPAR ha estat estimada de forma indirecta a partir de la relació amb l’NDVI obtinguda en la campanya de 2009 (veure apartat 6.2.2. Càlcul de fPAR a partir d’índexs de vegetació: relació entre fPAR i NDVI), segons les equacions mostrades a la Taula 31.
- La PAR s’ha determinat a partir del càlcul de la radiació solar segons el model proposat per Pons i Ninyerola (2008), tal i com s’explica a l’apartat 6.2.1. Càlcul de la PAR a partir de la radiació solar .
- En el cas del model LUE, és a dir, de l’aplicació directa de l’equació de Monteith (Eq. 1), ens hem limitat a aplicar els coeficients LUE obtinguts en la campanya de 2009 per als prats irrigats i per als prats de secà separatament, davant la impossibilitat de modelar la variabilitat espacial i temporal en base a les condicions ambientals (veure Taula 36).

Cal puntualitzar que la validació s'ha fet en dos períodes: el primer correspon al període transcorregut des de l'inici de l'estudi fins al primer dall, mentre que el segon representa el període comprès entre el dall i redall. S'han aplicat, en el cas del model APAR, les equacions recollides a la Taula 34, corresponents al 15-06 per al primer període i 18-08 per al segon. Els resultats de la validació es mostren a les Taules 39 i 40.

g m ⁻²	$\Delta\text{ANPP}=\text{f}(\text{APAR})$	$\Delta\text{ANPP}=\text{APAR} * \text{LUE}$	Observacions
RMSE	114	129	*PAR acumulada des d'un mes abans del primer mostreig (12-06-08), tal i com es va assumir al 2009
n	20		
Mitjana Obs.	410		
d.e. Obs.	129		
Màxim Obs.	701		
Mínim Obs.	192		

Taula 39: Validació dels models APAR i LUE amb dades de 2008.

Primer període (fins el primer dall; 28-06-08); n=punts emprats en la validació.

g m ⁻²	$\Delta\text{ANPP}=\text{f}(\text{APAR})$	$\Delta\text{ANPP}=\text{APAR} * \text{LUE}$	Observacions
RMSE	129	140	*PAR acumulada en el període entre el dall i redall (del 12-06-08 al 31-08-08)
n	12		
Mitjana Obs.	442		
Desv.Est. Obs.	179		
Màxim Obs.	833		
Mínim Obs.	213		

Taula 40: Validació dels models APAR i LUE amb dades de 2008.

Segon període (entre dall i redall; 31-08-08); n=punts emprats en la validació.

La n mostral representa els punts que s'han emprat en la validació, és a dir, aquells prats en què s'ha mesurat l'increment de biomassa entre les dues campanyes considerades. Si es consulten les taules que recullen la informació en referència al mostreig de biomassa (Taula 20), veiem que la dimensió de la n no coincideix. Això és degut a què, per a alguns prats, no es disposa de dades de biomassa a les campanyes inicial i final considerades (per exemple, perquè ja havia estat dallat en el moment del mostreig) i, per tant, en no poder-se calcular l'increment de biomassa, no poden ser utilitzats per validar els models APAR i LUE. El càlcul de la biomassa seca aèria com a funció només de l'APAR dóna resultats lleugerament millors que si s'introdueixen a la fórmula els coeficients LUE diferenciant entre prats irrigats i no irrigats. Si es comparen els resultats d'RMSE

obtinguts amb la mitjana, veiem com l'error és d'un $\pm 28\%$ la mitjana (APAR) i $\pm 31\%$ (LUE) per la campanya anterior al primer dall (28-06-08), i d'un $\pm 29\%$ la mitjana (APAR) i $\pm 32\%$ (LUE) per la campanya anterior al redall (31-08-08).

6.7. Discussió

El model de Monteith recull tres fonts de variació temporal i espacial: la radiació fotosintèticament activa incident, la fracció de radiació interceptada per les fulles i la eficiència en la conversió de radiació en biomassa. La forquilla temporal estudiada, però, no ha permès estudiar amb deteniment les variacions en la darrera. L'alta aplicabilitat del model de Monteith deriva, com s'ha vist, de la possibilitat de quantificar les variables que hi formen part mitjançant les tècniques de teledetecció. Això suposa un avantatge indiscutible a l'hora d'abordar l'estudi de fenòmens variables sobre àrees extenses. Tanmateix, existeixen tota una sèrie de factors a tenir en compte en la determinació de les variables que participen en el model i que introduiran biaixos que es reflectiran en els resultats.

Tal i com s'ha vist, la fracció de la radiació fotosintèticament activa pot ésser determinada a partir de la seva relació amb l'NDVI. Aquesta relació ha estat analitzada mitjançant regressions lineals entre la fPAR calculada a partir de la PAR mesurada al camp i l'índex NDVI calculat a partir de la imatge Landsat 5-TM corresponent a la campanya. Algunes campanyes han obtingut valors de R^2 molt bons com ara 0.83 (15-06-09) o 0.86 (18-08-09), ambdues campanyes prèvies al dall i redall respectivament. A la resta de campanyes aquesta relació és molt menys robusta, amb valors de R^2 al voltant de 0.60. És pot fer al·lusió a diferents factors que poden interferir en la relació fPAR-NDVI. Primer la imprecisió de treballar amb mesures instantànies fetes al camp, subjectes a l'efecte de la variació en l'angle zenital, el tipus de radiació (directa, difusa), etc. En segon lloc la manca de sincronització entre les dades de camp i les imatges, ja que per a algunes campanyes es va haver de recórrer a imatges captades amb una setmana de decalatge entre el treball de camp i la imatge. En tercer lloc hi ha l'efecte de l'acumulació de biomassa seca als prats de secà a mesura que avança l'estiu: l'absorció de PAR per la fracció seca de la vegetació. S'han agrupat les dades en diferents períodes en relació al moment de dall i del redall a partir del càlcul de la mitjana obtenint-se coeficients de determinació de 0.62 (període fins al dall) i 0.67 (entre dall i redall). La mitjana de les dades de tot el període ha obtingut una R^2 igual a 0.61. El càlcul de l'RMSE amb *Jackknife* mostra els errors més baixos a aquelles campanyes que han obtingut una relació més forta entre fPAR i NDVI (15-06-09 i 18-08-09). La validació dels models de dades mitjanes en dos períodes, també han obtingut RMSE baixos per a aquestes dues campanyes.

El model APAR, és a dir, el càlcul de la biomassa seca aèria en funció de la radiació absorbida, ha donat millor resultats en tots casos en aplicar un model exponencial (per exemple R^2 igual a 0.78 pel 15-06-09 i 0.73 pel 18-08-09). Piñeiro *et al.*, (2006) també troben millors resultats ajustant una recta exponencial que amb un ajust lineal en relacionar la producció primària aèria amb la radiació fotosintèticament activa absorbida. La dimensió de l'error determinat amb *Jackknife* sobre el conjunt de dades amb què es construeix el model és similar a aquell obtingut a partir de la validació amb dades de biomassa de 2008 (RMSE al voltant de $\pm 30\%$ el valor de la mitjana observada al camp).

Pel que fa al càlcul de la l'eficiència en l'ús de la radiació, els valors de LUE obtinguts (entre 0.44 i 1.22 g MJ⁻¹) són comparables a aquells consultats a la bibliografia per diferents tipus d'herbassars. Ruimy *et al.* (1995) calculen una LUE de 1.26 g MJ⁻¹ per herbassars i 2.07 g MJ⁻¹ per conreus herbacis. A partir d'una recopilació de treball previs, Gower *et al.* (1999) estableixen un interval de LUE de 0.1 – 2.0 g MJ⁻¹ APAR per herbassars. Bradford *et al.* (2005) calculen una LUE de 0.23 gC MJ⁻¹ per herbassars. Garbulsky *et al.* (2010) troben una LUE anual pels herbassars d'entre 0.75 i 1.60 gC MJ⁻¹ APAR¹⁴¹. Òbviament, s'han de tenir en compte, a l'hora de comparar els resultats amb aquells examinats a la bibliografia, les diferències en les escales espacials estudiades, així com la durada temporal dels estudis i els mètodes per calcular la LUE. L'estimació de la LUE a partir de la fPAR i PAR implica la introducció de biaixos derivats de la determinació d'ambdues variables.

S'ha evidenciat la manca d'un registre de dades suficient per estudiar la variació de LUE en funció de les condicions ambientals. Per una banda, la dinàmica del propi sistema d'explotació ramadera, amb les campanyes de dall i redall, dificulta l'obtenció d'un registre continu de biomassa i APAR a les parcel·les. Per altra banda, la variabilitat espacial i temporal observada és insuficient per relacionar-la amb la precipitació i variació en les temperatures. En relació amb la precipitació, s'ha de tenir en compte que aquesta té a l'àrea d'estudi un caràcter fortament local. Tot i així l'obtenció de valors mitjans dispersos entre prats de dall irrigats i aquells que no disposen de cap sistema d'irrigació evidencia la importància que juga la disponibilitat d'aigua en les variacions en la LUE. La confirmació d'aquesta idea la trobem a la literatura. Després d'estudiar els controls climàtics sobre la LUE en diferents tipus d'ecosistemes, Garbulsky *et al.*, (2010) determinen una relació positiva amb la precipitació anual. Segons les conclusions del seu estudi, la variabilitat espacial en la LUE anual i màxima s'explica millor en base a les precipitacions anuals que al tipus de vegetació. Segons conclouen, la variació intra-anual de la LUE es relaciona amb el balanç d'energia i la disponibilitat d'aigua, i de forma molt més feble amb la temperatura i el dèficit de pressió de vapor.

¹⁴¹En el cas dels herbassars, 1 g de biomassa seca representa aproximadament 0.5 g de C. Comunicació personal del Dr. Garbulsky.

Piñeiro *et al.*, (2006) i Baeza *et al.*, (2010) troben una variabilitat de la LUE especialment significativa a l'estiu, degut a l'alta variació en la precipitació efectiva. Aquests autors calculen la LUE en base a les variacions en la temperatura mínima i la precipitació efectiva, calculada aquesta com el balanç diari d'aigua en funció de la precipitació, l'evapotranspiració potencial i la capacitat de retenció del sòl. Altres models com ara el CASA (*Carnegie-Ames-Stanford Approach*) representen la LUE amb un valor global màxim que és disminuït davant situacions desfavorables de temperatura o disponibilitat d'aigua (Potter *et al.*, 1993; Field *et al.*, 1995). Tornant al nostre estudi, s'ha intentat relacionar la variabilitat espacial en la LUE amb variacions en la variable temperatura (temperatures mitjanes, mínimes i màximes) en el cas dels prats irrigats, per als quals es disposa de més dades. Tanmateix, el rang de variació no és gaire ampli.

La validació dels models amb les dades de biomassa seca recollides durant el 2008 obté valors de RMSE que es troben al voltant del $\pm 30\%$ la mitjana observada al camp, com s'ha dit abans, similar a l'error calculat pels models APAR amb *Jackknife* per l'any 2009. No obstant, s'han de tenir en compte les fonts de soroll en l'aplicació del model sobre les dades de 2008: determinació de la fPAR, càlcul de la PAR a partir del model de radiació solar, etc. L'aplicació del model de Monteith (1972), tenint en compte el coeficient LUE, obté un rang d'error similar a aquell obtingut pel model simplificat on només es considera l'APAR. Tanmateix, tot i que el model APAR explica per si mateix un percentatge significatiu de la variabilitat en la producció de biomassa, l'aplicació directa de la fórmula de Monteith (1972), tenint en compte el factor LUE, té com a avantatge que no es troba subjecte a la variabilitat derivada de l'aplicació de l'anàlisi de regressió, com és el cas del model APAR.

Partint dels resultats obtinguts amb la validació dels models amb dades de 2008, els models físics obtenen resultats més satisfactoris que els models estadístics descrits a l'apartat 5. Quantificació de la biomassa (i): model estadístic, on l'error en el càlcul del Pes Sec arribava a situar-se molt per sobre d'un $\pm 50\%$ sobre la mitjana de les dades observades al camp quan els models eren avaluats amb dades d'un altre any. S'ha de tenir en compte que, en el cas dels models físics, només s'ha disposat de dades per un dels dos anys estudiats, el 2009. Així, és important posar de relleu el fet que la mesura de PAR (instantània) al camp només hagi estat realitzada durant una única campanya i, a més a més sota condicions (atmosfèriques) que no sempre han estat les òptimes. Per tant, seria d'esperar que es pogués obtenir una relació més sòlida entre fPAR i NDVI, per exemple, a partir de l'anàlisi de noves dades de camp. L'ampliació del període de mostreig podria també augmentar la variabilitat en la LUE calculada, permetent modelitzar aquesta variable en funció de les condicions ambientals. Tanmateix, tot i haver obtingut ajustos més robustos i un menor grau

d'error, s'ha de dir que el model físic presenta, com a desavantatge principal, el fet que s'hagin de modelitzar totes les variables que participen en el model: la LUE (en cas que sigui possible estudiar el seu comportament en relació amb les variables ambientals, per tal d'obtenir resultats més acurats); la radiació solar, necessària per calcular la PAR; i l'fPAR, en base a la seva determinació a partir de l'NDVI. Per contra, el model estadístic presenta una forma més senzilla, sent la seva aplicació molt més directa, en ser "independent" de paràmetres físics que s'hagin de modelitzar. No obstant, millorar els models de biomassa a partir de la utilització d'índexs de vegetació requeriria també de noves campanyes de camp i, en aquest cas, molt més exhaustives pel que fa a la mida mostral, tenint en compte que s'ha detectat de forma clara la influència de la mostra sobre els resultats obtinguts.

Les Figures 52 i 53 mostren un detall dels mapes de biomassa seca aèria obtinguts a partir dels models estadístic (Figura 52) i físic (Figura 53), per a les campanyes anteriors al dall (28-06-08 i 15-06-09) i redall (31-08-08 i 18-08-09). En substitució de la imatge de 15-06-2009, coberta de núvols, s'han fet servir les imatges Landsat-5 199 del dia 22-06-09 (estadístic) i SPOT-4 del 10-06-09 (físic).

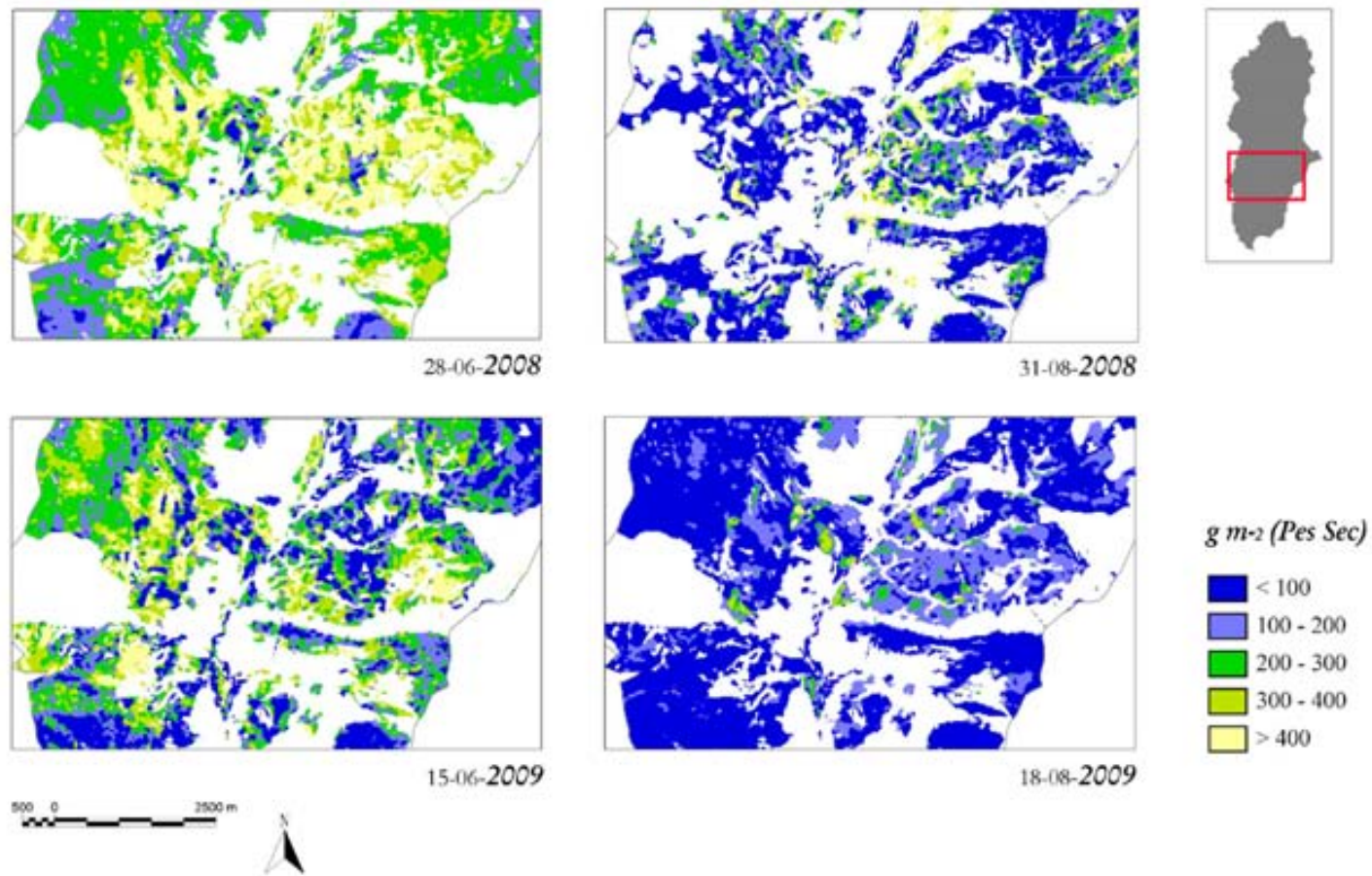


Figura 52: Detall dels mapes de biomassa seca aèria obtinguts a partir del model estadístic (g m⁻²).

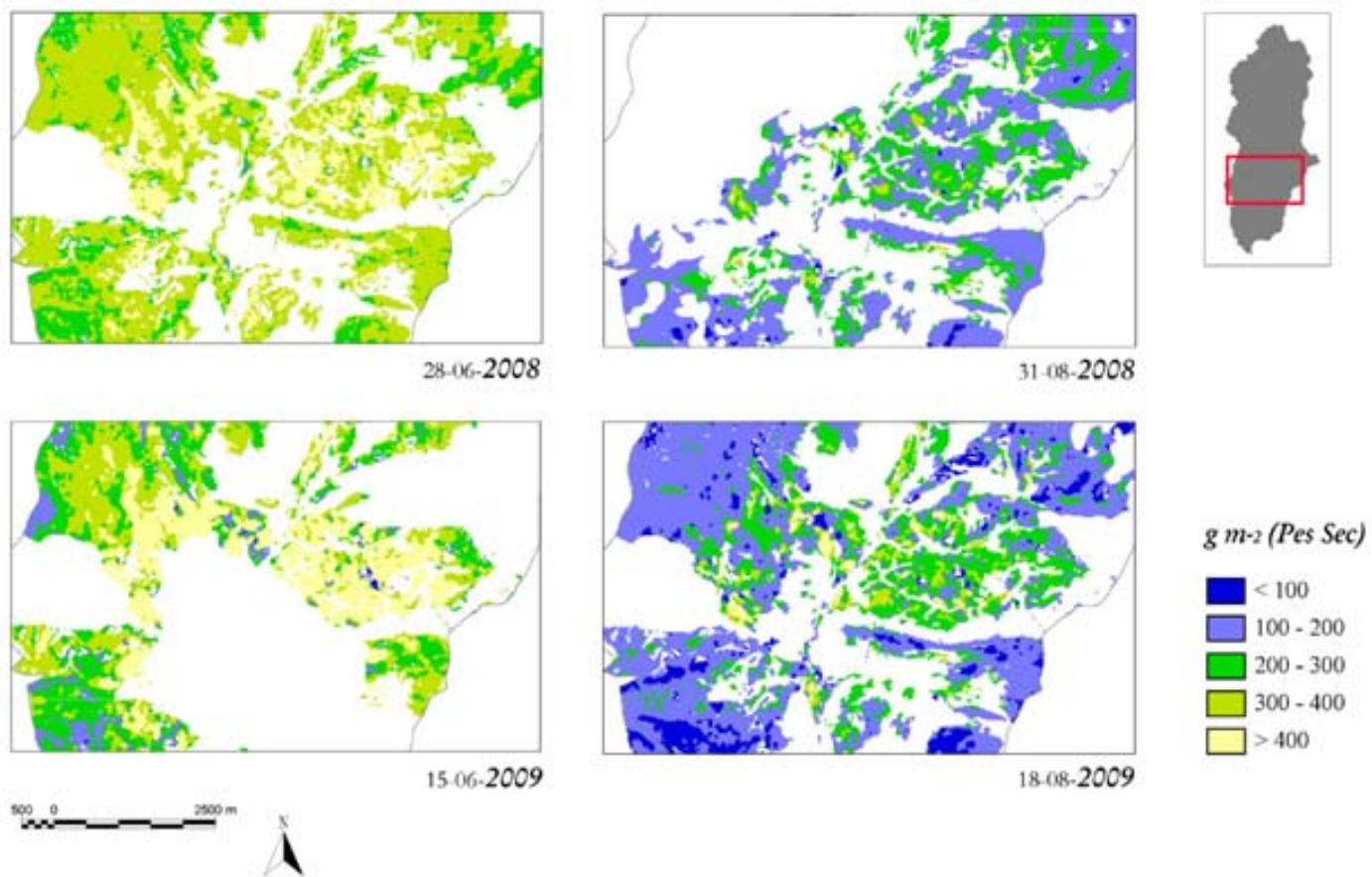


Figura 53: Detall dels mapes de biomassa seca àeria obtinguts a partir del model físic (g m^{-2}).

7. Conclusions

Acabarem aquest capítol fent una breu recapitulació dels resultats obtinguts. Ens referirem en primer lloc a l'obtenció del mapa de grans categories de prats i pastures, a partir de la classificació mixta. Els resultats obtinguts es consideren satisfactoris, amb un encert global del 89.1% -92% en el cas dels píxels classificats- i un índex Kappa igual a 0.9.

Pel que fa als models de biomassa, cos central d'aquest capítol, s'ha constatat l'alta variabilitat del fenomen estudiat, tant d'un any respecte a un altre, com dins del mateix cicle vegetatiu. Aquest fet quedava ja reflectit en els resultats immediats obtinguts durant el treball de camp: les diferències en la biomassa mesurada i les variacions en el calendari de dall-redall seguit pels ramaders entre ambdós anys analitzats. S'ha invertit un esforç considerable per recollir aquesta variabilitat, intentant assegurar una exhaustivitat temporal que no comprometés la resolució espacial. És per això que s'ha utilitzat una sèrie el més completa possible d'imatges Landsat-5 TM (amb el suport d'imatges SPOT per completar la manca de dades), en sincronia amb unes campanyes de camp realitzades simultàniament a la presa de les imatges. Malgrat tot, aquesta sincronia temporal no ha estat sempre possible, principalment a causa de les condicions atmosfèriques, sent precís recórrer llavors a l'ús d'altres imatges per evitar la contracció de la mostra. És probable, doncs, que una part dels errors detectats en els models de biomassa siguin conseqüència d'aquest decalatge temporal entre les variables mesurades al camp i aquelles extretes de les imatges de satèl·lit.

Els efectes de la mida mostral s'han deixat notar amb més intensitat en el cas del model estadístic per a la quantificació de la biomassa, reflectint-se en una variació important en els coeficients de determinació dels models obtinguts per a cada campanya de camp. A més de l'eventual pèrdua de dades de camp, "invalidades" per la presència de núvols a les imatges emprades, les característiques del sistema de gestió ramadera, amb les operacions de dall i redall dels prats, han condicionat inevitablement la mostra disponible. El fet de reincloure a la mostra les parcel·les dallades pels ramaders durant alguna de les campanyes de camp (i que per tant no havien estat mostrejades), prenent un valor de Pes Fresc i Pes Sec igual a zero, ha estat una mesura per donar resposta als efectes de la contracció en la mostra, millorant-se els valors d' R^2 obtinguts. Un altre dels problemes detectats deriva de l'acumulació d'herba senescent a mesura que avança l'estiu, podent aquesta emascarar l'activitat real de la vegetació i, per tant, distorsionar el senyal que rep el sensor del satèl·lit (Scurlock *et al.*, 2002; Hill *et al.*, 2004; Reeves *et al.*, 2006). Aquest problema es dona als prats de secà dallats que han continuat sent mostrejats perquè el creixement posterior de l'herba així ho ha permès i a alguns *baixants*. Els ajustos obtinguts per les equacions de biomassa

corresponents al model estadístic han millorat substancialment després d'eliminar algunes parcel·les en què la presència de matèria seca podia ser un problema, seleccionades a partir del valor de l'índex *Wetness*.

Un punt interessant és l'obtenció de millors ajustos a aquelles campanyes en què l'herba està punt de ser segada, és a dir, abans del primer dall o el redall. Aquest fet ha estat observat pels models estadístics construïts amb dades tant de 2008 com de 2009. Les campanyes coincidents amb l'inici del dall han obtingut pel Pes Fresc i Pes Sec respectivament, valors d' R^2 iguals a 0.77 i 0.74 (2008) i 0.76 i 0.73 (2009). Pel que fa al redall, les campanyes que hi han coincidit mostren valors d' R^2 (Pes Fresc i Pes Sec) iguals a 0.91 i 0.73 (2008) i 0.82 i 0.69 (2009). Els valors d'RMSE calculat amb *jackknifing* també són variables, fluctuant al voltant d'un $\pm 30\text{--}40\%$ de la mitjana observada al camp. L'error més baix, en relació amb la mitjana observada, es detecta a la campanya 28-08-08 i variable Pes Sec, representant un $\pm 23\%$ del valor mitjà observat.

L'obtenció de millors resultats, tant a nivell d'ajustos com d'errors, també s'ha donat a les campanyes prèvies al dall i redall per al model físic. Aquest moment, en què el creixement de l'herba s'acosta a una fase d'estancament, esdevindria llavors òptim en l'aplicació dels models ja que, com s'ha observat, maximitza la capacitat dels índexs emprats per predir la producció de biomassa (en el cas del model estadístic ja comentat) o, en aquest cas, del l'NDVI per predir l'fPAR. Les relacions més sòlides entre fPAR i NDVI s'han obtingut doncs a les campanyes del 15-06-09 i 18-08-09 (R^2 igual a 0.82 i 0.85 i RMSE igual a 0.05 i 0.10, respectivament). Així mateix, s'han obtingut millors correlacions entre l'increment de biomassa seca aèria (ΔANPP) i la radiació fotosintèticament absorbida (APAR) per a aquestes mateixes campanyes, amb valors d' R^2 iguals a 0.78 (15-06) i 0.73 (18-08). En el cas d'aquest darrer model, l'anomenat "model APAR" la relació entre les variables que millor ha funcionat ha estat de tipus exponencial, en consonància amb la bibliografia consultada (Piñeiro *et al.*, 2006). L'error, determinat a partir del càlcul de l'RMSE segons el mètode *Jackknife*, s'ha situat al voltant d'un $\pm 25\text{--}30\%$ de la mitjana observada al camp.

El càlcul de l'eficiència en l'ús de la radiació, LUE, s'ha vist dificultat per l'aparició de discontinuïtats en el registre de dades observades, conseqüència directa de les operacions de dall i redall dels prats. Els resultats obtinguts, 0.93 g MJ^{-1} pels prats de dall irrigats i 0.54 g MJ^{-1} pels prats de dall de secà, són comparables a aquells trobats a la bibliografia, on es dona un rang de valor LUE pels herbassars que varia al voltant de $0.1 - 2 \text{ g MJ}^{-1}$, segons el treball consultat (Ruimy *et al.*, 1995; Gower *et al.*, 1999; Bradford *et al.*, 2005; Garbulsky *et al.*, 2010). Malauradament, el període estudiat no sembla adient per modelitzar el comportament de la LUE en funció de les condicions ambientals, donat que el rang de variació de les variables, tant la LUE com les variables

meteorològiques, ha estat molt estret.

La validació creuada del model estadístic entre les campanyes 2008 i 2009, així com la validació del model físic de 2009 amb dades de 2008, ha suposat un augment en la dimensió de l'error, donant lloc a valors més alts d'RMSE, sobretot en el cas del model estadístic. Si es comparen ambdós models entre si, estadístic i físic, és el segon el que obté prediccions més acurades de biomassa seca aèria.

És d'esperar, però, que ambdós models puguin ser millorats a partir de la realització de noves campanyes de camp. El primer, el model estadístic, requerriria d'una major mida mostral i d'un tractament més curós de la biomassa senescent. El segon, el model físic, es beneficiaria de la recollida de noves mesures de PAR instantània, les quals es troben molt condicionades per l'estat del cel (en referència a la nuvolositat) i només han estat mostrejades durant una campanya i, augmentant la forquilla temporal, podria recollir una major variabilitat del factor LUE en relació amb la variació en les condicions ambientals.

Per últim, conclourem fent referència als resultats d'altres treballs consultats a la literatura. La majoria d'aquests es desenvolupen en àrees més extenses i relativament uniformes i planes, com seria el cas de les zones d'herbassar pròpies del centre dels Estats Units (Paruelo *et al.*, 1997), la zona occidental d'Austràlia (Hill *et al.*, 2004) o la Pampa argentina (Piñeiro *et al.*, 2006), per posar alguns exemples. A tots ells queda palès el predomini de l'NDVI com a variable explicativa, la qual obté valors alts d' R^2 , provant-se en poques ocasions altres índexs de vegetació o índexs d'humitat, com és el cas d'aquest estudi. En el cas d'aquest estudi, treballem amb sistemes definits per un cicle vegetatiu molt curt i per una alta dependència de les condicions climàtiques. A això es sumen unes pràctiques de gestió peculiars, caracteritzades pel sistema de dall més redall (allà on la disponibilitat d'aigua ho permeti). Tot plegat els converteix en sistemes altament dinàmics, complicant a la vegada el seu estudi. Els exemples d'estudis similars realitzats en àrees de muntanya són escassos, podent-se citar a Schino *et al.* (2003), els quals estudien la producció de biomassa de les pastures d'una zona dels Apenins centrals a partir de dues campanyes de camp (juny i setembre), relacionant-la amb diferents índexs de vegetació sempre a partir de regressions simples (model estadístic). Els resultats obtinguts per l'NDVI varien en funció del mes, sent de $R^2=0.32$ al juny i $R^2=0.04$ al setembre. En el nostre cas, el fet de basar el model estadístic en regressions múltiples ha comportat una millora en els resultats obtinguts. Com ja s'ha dit, però, el model físic ha obtingut resultats més satisfactoris en la predicció de la biomassa seca aèria. Un dels punts més importants a considerar a l'hora de declinar-nos per un o altre model seria, sens dubte, l'esforç derivat d'ajustar-lo i aplicar-lo. El model físic no es veu tan condicionat per la mida

L'estudi dels recursos ramaders a la Vall Fosca: una proposta basada en l'ús de la teledetecció

mostral, resultant per tant un avantatge de primer ordre en la seva utilització. Per contra, el model estadístic requeriria de mostrejos molt més intensius, és a dir, amb una mida mostral superior, esdevenint així menys aplicable en la realització d'estudis continuats.



Capítol 6 Discussió i conclusions generals

1. Introducció

El moment actual que viuen les explotacions ramaderes del Pirineu, podríem dir, és el resultat de les respostes individuals (i socials) als canvis en les condicions de l'entorn, local i global. Tractar d'identificar les forces i agents que hi participen no és una tasca banal: plantejar aquest tema implica posar-se davant d'una amalgama de variables polítiques, econòmiques, socials, demogràfiques, culturals i biofísiques, que configuren una realitat, com totes, altament complexa i en permanent evolució.

El plantejament de la tesi girava entorn a un objectiu general que quedava expressat en els següents termes (Capítol 1):

“analitzar, a partir de l'estudi d'un context determinat com és el de la Vall Fosca, quins serien els elements, externs i interns, que condicionen la pràctica de l'activitat ramadera en l'actualitat”.

D'aquest objectiu general se'n derivaven tota una sèrie de qüestions de recerca que l'han anat concretant, i a les quals hem intentat donar resposta al llarg de tot el treball. Com a resultat

d'aquest procés, hem anat recopilant tots els fils necessaris per teixir la discussió final, el punt on ens trobem ara mateix, i per treure'n, després, les conclusions més rellevants.

Fent un breu repàs de l'estructura de la tesi, després de fer una introducció a la recerca (Capítol 1) i de presentar la nostra àrea d'interès, la Vall Fosca (Capítol 2), ens hem traslladat al passat (Capítol 3), descrivint l'antiga organització i funcionament de la ramaderia pirinenca i identificant els seus trets més perdurables. La seva transformació, emmarcada en un context de canvis socioeconòmics i polítics accelerats, sobretot a partir de la segona meitat del segle XX, ha estat analitzada a aquest mateix capítol. El Capítol 4 s'ha dedicat exclusivament a l'activitat ramadera de la Vall Fosca, buscant evidències de la seva importància passada i de l'existència d'elements singulars, i fent un retrat del moment actual. A partir del testimoni de ramaderes i ramaders, s'han caracteritzat les explotacions actives a la vall, identificant i analitzant els elements que permeten avui en dia aquesta activitat i aquells que la dificulten. Per acabar, hem analitzat la possibilitat d'aplicar la informació que ofereixen les imatges de satèl·lit al seguiment de la producció de recursos farratgers i de pastures (Capítol 5), absolutament bàsics per al sosteniment del tipus de ramaderia pròpia de la muntanya pirinenca.

2. Elements per a la discussió (i): els factors “externs”

Compartimentalitzar la realitat, amb la intenció d'estudiar-la, no és una tasca senzilla ni dóna sempre resultats satisfactoris. No és fàcil crear una divisió clara entre les dinàmiques generades “des de fora” i “des de dins” d'un sistema determinat (el ramader, amb l'explotació com a element central) i amb repercussió sobre aquest. En qualsevol cas hem decidit organitzar els elements que formen part de la discussió a partir d'aquesta oposició externa-interna, tot i que de vegades la frontera es mostri difusa.

2.1. La importància dels elements externs en el procés històric: la periferització de la muntanya

La lectura del procés històric de transformació de la ramaderia al Pirineu ha mostrat el paper cabdal que han jugat elements totalment aliens a la muntanya. El desenvolupament industrial dels nuclis urbans en expansió marcaria el punt d'inflexió definitiu en la dinàmica de les àrees de muntanya. La demanda creixent d'energia i mà d'obra als centres industrials acabaren per incorporar les àrees del Pirineu al sistema capitalista en condició de perifèria, esdevenint així completament dependents de les necessitats i decisions del centre (Arqué *et al.*, 1982). Els efectes

Discussió i conclusions generals

de la transició cap a un model capitalista foren el despoblament i la desestructuració econòmica. La ramaderia patí, de forma intensa, els efectes de la pèrdua de mà d'obra, representant aquesta un dels principals factors que provocarien la crisi dels sistemes transhumants.

Els intents de privatització dels comunals iniciats per les administracions liberals a finals del segle XIX, van suposar la desarticulació del sistema de pasturatge *tradicional*. Les lleis d'ordenació de les forests tingueren com a objectiu el control i fiscalització dels usos gratuïts de què gaudien els veïns (Iriarte, 2002). Les repoblacions forestals comportaren la pèrdua de moltes hectàrees de pastura que havien estat, fins a aquell moment, a disposició de la ramaderia. Tot i estar destinades en principi a l'extracció de fusta, els efectes econòmics sobre les zones d'explotació foren mínims. L'ampliació de l'àrea reforestada respongué més tard a la necessitat de protegir les capçaleres dels embassaments que havien estat construïts al Pirineu per proveir d'electricitat als centres industrials o per fer possible la intensificació de l'agricultura a la plana a partir de l'extensió del regadiu.

El desenvolupament de la ramaderia industrial al pla lleidatà va acabar de marginalitzar el model del Pirineu, amb excepció de les explotacions lleteres de l'Alt Urgell, les quals iniciarien la seva modernització a mitjans dels anys 1970 (García Pascual, 1993).

L'increment de la superfície protegida al Pirineu, en part motivada per la creixent demanda d'oci i natura originada a les poblacions urbanes, suposa noves restriccions respecte a l'ús de la muntanya per part dels veïns, contribuint a la percepció de “model imposat des de fora” que ha presidit el panorama pirinenc durant el darrer mig segle. Aquesta mateixa demanda d'oci provinent de les ciutats ha estat l'origen del procés d'urbanització desenvolupat a la muntanya, especialment àlgid a partir de la dècada dels 1990. El model econòmic pirinenc s'articulà al voltant del turisme i la construcció, activitats basades en l'explotació dels recursos del territori, tal i com implica la instal·lació de pistes d'esquí i/o camps de golf, i en un creixement exponencial del parc immobiliari, bàsicament destinat a ús turístic, provocant l'extensió de la segona residència. El sòl esdevingué així una mercaderia sobre la qual especular. Les expectatives de creixement del sector ocasionarien l'auge dels macroprojectes urbanístics als si del Pirineu català, alguns dels quals resten avui paralitzats, com seria el cas de *Vallflosca Mountain Resort*, per la fallida dels grans grups immobiliaris o per les escasses esperances d'obtenir els beneficis esperats, en un context de forta recessió econòmica.

2.2. La política agrària

Durant les últimes dècades han arribat al Pirineu importants quantitats de diners en forma de

subvencions, procedents de diferents programes públics dirigits a canviar la dinàmica dels espais de muntanya. El Pirineu forma part de les Zones Desfavorides de Muntanya, incloses a la Política Agrària Europea (PAC), i d'altres objectius i iniciatives específiques que s'emmarquen en els programes de Desenvolupament Rural i Política Regional de la Unió Europea. La seva contribució al manteniment de l'activitat agrària en zones com el Pirineu, amb nul·les possibilitats de competir en un mercat creixentment desregularitzat, és inqüestionable: han mantingut la població agrària i, en certa mesura, han contingut l'abandonament. També han permès la reactivació d'activitats que semblaven irrecuperables, com ara la transhumància, conseqüència directa de les primes atorgades per cap de bestiar. Tal i com expliquen Lasanta i Errea (2008), des de les primeres mesures de suport a l'oví, a la dècada dels 1980, fins al 2000, el cens d'ovelles al Pirineu s'havia incrementat en més d'un 35%, bàsicament a base d'augmentar la grandària dels ramats. Aquest increment feia de la recuperació dels moviments transhumants la solució més òptima per afrontar l'augment en els costos d'alimentació que se'n derivava, evitant haver-se d'adquirir grans quantitats de pinso i farratge.

Malgrat tot, l'èxit de les polítiques de suport a l'activitat primària només pot qualificar-se en termes relatius, donat que, tot i que la cabana ramadera hagi augmentat, el cens d'explotacions actives continua disminuint. A més del cost social que suposa la desaparició d'explotacions petites i mitjanes, la intensificació de la producció, traduïda en un major nombre de caps de bestiar per explotació, ha suposat l'empitjorament de les condicions de treball dels ramaders i ramaderes, els quals han fet front a l'increment en els costos de producció incidint sobre els costos de mà d'obra, és a dir, augmentant l'autoexplotació del treball familiar.

Amb la reforma de 2003, la PAC mostra una tendència clara cap a la desregulació dels mercats, concretada en la desconnexió immediata o progressiva, segons les produccions, dels ajuts a la producció. En el cas de les produccions de muntanya, atesa la seva fragilitat, el desacoblament és per ara parcial. Aquesta desvinculació comporta que, durant el període 2006-2013, els ramaders rebin els ajuts segons els drets de què gaudien al període 2000-2002 (període de referència per calcular el pagament únic), però podent reduir el nombre de caps de bestiar (fins a la meitat, en el cas de l'oví). Autors com Chautellier i Delattre (2005) o García Martínez (2007) alerten sobre la materialització del risc d'abandonament a la muntanya davant un escenari de total desconnexió dels ajuts. La forta desregulació que han patit certs sectors arran de les darreres reformes de la PAC, com ha estat per exemple el cas dels lactis, ha suposat una major concentració de la producció, en detriment del model d'explotació familiar, i una creixent precarització del treball. El foment del model productivista ha comportat en aquest cas, a més a més, la substitució del

Discussió i conclusions generals

pasturatge per importacions de soja (transgènica) procedent d'altres països¹⁴².

La desconexió dels ajuts de la producció ha estat acompanyada de la implantació de nous mecanismes, com ara la condicionalitat, la qual supedita el cobrament dels ajuts al compliment de certs requisits relacionats amb la protecció del medi ambient i la qualitat dels aliments. Els ajuts a mesures agroambientals, associats a l'anomenat Contracte Global d'Explotació, es dirigeixen, en el cas de la ramaderia de muntanya, a la millora de prats i pastures de muntanya i a la conservació i millora de les races autòctones. El creixent reconeixement del valor multifuncional de les activitats agràries per part de la política europea és positiu en tant es reivindica la importància de la ramaderia de muntanya en la conservació de flora, fauna i paisatge, o en el manteniment del teixit social. Tanmateix, aquest canvi de rol no és sempre ben acceptat per part del sector ramader, bàsicament a causa de la pèrdua de la seva funció productiva. Tal i com ho expliquen Estrada *et al.* (2007) quan parlen de les explotacions d'oví de l'Alta Ribagorça, els ramaders no estan d'acord amb el rol de "jardiniers" que els assigna la nova PAC, trobant-se en general poc disposats a esdevenir més dependents de les polítiques mediambientals en comptes de ser-ho de la seva activitat productiva. En el nostre cas també hem trobat opinions en aquest sentit, vinculades a la percepció que l'Administració desconeix quina és la realitat de les explotacions que treballen a la muntanya. De fet, es crida l'atenció sobre la necessitat de fer polítiques adaptades a la naturalesa de les explotacions i a les condicions sota les que es treballa, considerant-se del tot inadequades, per ser massa estrictes, les mesures que la ramaderia de muntanya ha de complir en matèria de sanitat animal i seguretat alimentària: sanejament, gestió dels animals morts, requeriments en l'elaboració i venda directa, etc. La normativa europea que regula la gestió dels animals morts, per exemple, promulgada en el seu dia arran de la crisi de els *vaques boges*, ha donat lloc a vertaders conflictes de convivència amb la fauna salvatge, conflictes que omplen la llista de les asincronies a superar entre les polítiques de gestió del medi natural i la gestió ramadera. La sensació d'incomprensió o, almenys desconeixement, de la realitat que defineix a la ramaderia de muntanya queda compartida per tantes altres explotacions més enllà de l'àmbit dels Pirineus. Així ho evidencià l'impuls, l'any 2010, de la campanya europea "a favor de la ramaderia extensiva i transhumant" per part de l'associació asturiana *Asturies Caltenible*, a la que es van adherir una multitud d'entitats relacionades amb el món ramader, elaboradors, ajuntaments, sindicats agraris, conservacionistes, científics, etc. Des d'aquesta es reivindicava la necessitat de dissenyar una normativa específica per a aquest tipus d'activitat, de forma independent a l'aplicada a la ramaderia intensiva¹⁴³.

¹⁴²«Traire plus pour gagner moins», *Le Monde Diplomatique*, Abril de 2010.

¹⁴³<http://www.asturiassostenible.org/legislacion/promocion.pdf> recull més informació sobre la campanya (16/05/2011).

El de les subvencions és un tema complex, i no només des del punt de vista econòmic. Tal i com es denuncia des de diferents veus, pertanyents també al sector agrari, s'ha acabat creant una mena de *cultura de la subvenció*, tal i com ho explica Laguna (2006): els habitants del món rural deixen d'implicar-se en el seu desenvolupament, limitant-se a acceptar l'ajuda que ve de fora. Es dona, per tant, un augment de la dependència envers l'exterior, reforçada per l'establiment d'una actitud immobiliària, combinació que poc fa en favor del desenvolupament endogen. El problema és que els ajuts amb una filosofia de subsidiarietat, de “mantenir el que hi ha”, han predominat sobre aquells ajuts orientats a la modernització i l'increment de la competitivitat (Laguna, 2006).

2.3. Els mercats

L'efecte del mercat es manifesta molt clarament en relació a dos elements fonamentals: l'augment dels costos de producció per una banda, i l'estagnació del preu de la carn per l'altra. El primer, degut bàsicament a l'encariment del cereal, és realment un problema que afecta amb severitat a aquelles explotacions que completen el cicle fent l'engreix dels vedells o dels corders, especialment si ho fan en ecològic. Després de situacions crítiques, com la viscuda durant la crisi alimentària de 2008, la pujada del preu del cereal va arribar a nous màxims l'any 2010, com a conseqüència de l'especulació i del suport als conreus energètics.

La segona qüestió important és la del preu de la carn. Tal i com declaren els ramaders i ramaderes, la quantitat que perceben les explotacions dels vedells no ha variat gens en almenys dues dècades. L'evolució dels preus a què es compra la carn són en gran part el resultat de la globalització i creixent liberalització del mercat. Les importacions de carn procedent de països on els costos de producció són inferiors i que per tant seran ofertes al consumidor a un preu més baix, han augmentat en els darrers anys, resultat dels acords bilaterals que la Unió Europea ha fet amb el Mercosur o d'altres acords multilaterals en el marc de l'OMC. Els requeriments aplicats sobre els productes importants són, en comparació, més laxes que aquells que han d'acomplir els petits productors, donant lloc a contradiccions ben il·lustratives¹⁴⁴.

Un element del tot rellevant és el creixent control sobre el mercat per part de la indústria

¹⁴⁴Tal seria el cas de l'ampliació del mercat de productes ecològics. A països com Alemanya el *boom* dels productes “bio” ha suposat l'entrada massiva en el mercat dels grans grups agroalimentaris i cadenes de distribució, tenint com a conseqüència un increment més que significatiu de les importacions de productes des d'altres països. Les contradiccions s'acumulen en un doble sentit: a més de tractar-se de produccions intensives que reproduïxen trets propis de l'agricultura industrial i que provenen de regions llunyanes del planeta, i que tot i així segueixen sent considerades “ecològiques”, es troben sotmeses a unes mesures de control sobre les formes de producció, o inclús sobre les condicions de treball, molt diferents a les que s'apliquen als productors europeus. “Die Bio-Welle. Vom Öko-Traum zur globalen Massenproduktion” (L'onada bio. Del somni ecològic a la producció global en massa). Publicat a *Der Spiegel*, 3-09-2007, p. 24-40.

agroalimentària a totes les fases del procés productiu: des del subministrament de pinsos i altres *insums* fins a la compra de la producció ramadera i la comercialització, deixant a les explotacions molt poc marge de maniobra.

2.4. L'Administració

La relació amb l'Administració s'expressa sovint en termes de conflicte. Hi ha diferències, però, en funció de si es tracta de l'Administració municipal, comarcal o regional, en part per una qüestió de proximitat i de capacitat d'incidència. Aquest fet queda molt palès en el context que hem estudiat, on el grau d'insatisfacció respecte l'actuació de l'Administració augmenta en tant ho fa el nivell de competències d'aquesta. En general, es valora positivament l'actuació de l'Ajuntament respecte a la ramaderia, tot i que amb reserves i matisos importants. Òbviament, la capacitat de negociació i d'influència sobre les polítiques municipals és molt major que en el cas d'altres estaments administratius. El context comarcal no es mostra especialment favorable per als ramaders de la Vall Fosca, tot i que serveix per il·lustrar la importància dels elements locals: sovint es compara la poca implicació del Consell Comarcal amb la ramaderia de muntanya, en el cas del Pallars Jussà, amb les accions per dinamitzar el sector que es fan a les comarques veïnes, com seria el cas del Pallars Sobirà o l'Alta Ribagorça. En el cas del govern català, les crítiques són moltes i variades: normativa extremadament rigorosa, especialment en referència a qüestions sanitàries; excessiva burocràcia i complexitat en els tràmits; mala gestió de la relació fauna salvatge-ramaderia i poca coordinació entre medi ambient i agricultura; manca de visió global a l'hora d'impulsar la producció ecològica, etc. També es critica l'absència d'un model d'agricultura coherent, que superi les contradiccions actuals: el suport simultani a la producció ecològica i als transgènics; la insistència en l'apropiació de valor afegit per part del petit productor a través de la comercialització directa però sota les mateixes exigències que es fan a la indústria agroalimentària, etc. El problema principal es resumiria en la manca de percepció, per part de l'Administració, de la realitat en què es troben les explotacions de muntanya. Aquest sentiment d'incomprensió és en part heretat, o s'ha vist reforçat, per la condició de perifèria que ha tingut la muntanya al llarg de les darreres dècades, marcada pel dèficit de serveis, les comunicacions dolentes, una demografia molt feble i la poca participació en la presa de decisions.

La intervenció de l'Administració esdevé clau en el moment actual en referència a aspectes diversos. Entre els més importants destacariem el de facilitar l'obertura de nous canals de comercialització basats en la proximitat, la qualitat i les noves formes de relació productor-consumidor. Aquestes noves formes de relació, però, no seran possible sense la creació d'una

“cultura crítica del consum”, en la que l'Administració hauria de prendre un paper actiu com a “educadora del consumidor”. En el context del Pirineu, on el turisme s'ha convertit en el sector econòmic predominant, l'Administració ha de fer de medidora entre sector primari i terciari per assegurar la sinergia i el benefici mutu. A més d'una adaptació coherent de la legislació al tipus de producció que es fa a la muntanya i a la realitat de les explotacions, com ja hem comentat abans, l'Administració hauria de garantir l'accés a l'activitat dels joves ramaders i ramaderes, tant si venen de tradició ramadera com si no, en un entorn on es fomenti la participació i la cooperació. En relació amb el relleu en l'activitat l'Administració també té una capacitat d'incidència important, que ha de fer servir, en la revalorització de l'activitat i en la superació dels tòpics que la converteixen, avui en dia, en una professió poc (o gens) atractiva.

En parlar de l'Administració, no podem deixar de fer esment dels instruments de planejament. El Pla territorial de l'Alt Pirineu i Aran, aprovat definitivament l'any 2006, marcarà les determinacions de caire urbanístic i les recomanacions per a la planificació i gestió de tres sistemes bàsics: els assentaments urbans, els espais oberts, i les infraestructures de comunicació. Segons l'enunciat del Pla, el territori hauria d'assolir una estructura més equilibrada a partir de la potenciació d'una xarxa de petites ciutats, tot i modulant els creixements urbanístics. En quant al turisme, es reconeix la necessitat de deslligar-lo de la generació de plusvàlues del sòl. Voldríem destacar el tractament dels espais oberts, és a dir, les classes de sòl que han de quedar al marge dels processos d'urbanització, i dels que se'n deriva un reconeixement explícit dels valors agrícoles i ramader, a més d'altres valors com ara ecològics i paisatgístics. Es reconeix la necessitat de revaloritzar el sòl no urbanitzable, equiparant la seva importància a la de les infraestructures o la urbanització.

2.5. Els “altres” sectors econòmics

La importància que té turisme en l'escenari econòmic de les comarques de muntanya fa que sigui precís fer al·lusió a la forma com es relaciona amb les activitats ramaderes. En primer lloc, una bona part de les rendes externes a la ramaderia generades a les explotacions familiars provenen de l'activitat turística. Segons alguns autors, aquesta generació d'ingressos a partir de la pluriactivitat ha sigut decisiva per a la continuïtat d'algunes explotacions i el manteniment dels mínims poblacionals (Pauneró i Amigó, 1988; Mottet, 2005; Rieder *et al.*; 2007). D'altres, però, atribueixen a aquest efecte positiu un caràcter només transitori, fruit de l'alt cost d'oportunitat de la mà d'obra, ja que el que es dona en realitat és un desplaçament progressiu de les activitats agràries pel turisme o per aquelles activitats que s'hi relacionen, les quals acaben per expulsar la mà d'obra de les explotacions (Teruel *et al.*, 1995; Laguna, 2001). Aquest fenomen ha estat descrit per García

Martínez (2007) a les valls del Pirineu aragonès amb més presència del sector turístic on, segons explica, més de la meitat de les explotacions desaparegudes durant l'última dècada han acabat substituint totalment l'activitat ramadera per activitats turístiques. Laguna i Lasanta (2003) i Estada *et al.* (2007) es refereixen a aquesta situació de competència (desigual) en termes físics, donat que els espais que passen a destinar-se a les activitats residencials, recreatives i a infraestructures, són els més adients per al desenvolupament de la ramaderia: oberts, accessibles, relativament plans, etc. Com a conseqüència del boom turístic el sòl ha esdevingut una mercaderia, amb un preu per a ús turístic o urbà molt superior al preu de l'ús agrari, representant una renda diferencial important per al seu propietari. Evidentment, s'han de tenir en compte les situacions extremes a què s'arribà a causa del manteniment de la bombolla immobiliària i els posteriors efectes de la crisi del sector immobiliari, els quals han qüestionat la validesa del model de "monocultiu turístic" a què es tendia. Si es prenen en consideració els beneficis d'una economia diversificada, el potencial de col·laboració entre turisme i ramaderia és alt, i encara està lluny de trobar-se del tot aprofitat.

3. Elements per a la discussió (ii): els factors "interns"

3.1. La importància de l'herència històrica: la gestió comunal i el llegat de les cases (traces de la història)

Tot i haver canviat molt al llarg del(s) últim(s) segle(s), podríem dir que alguns dels elements que van garantir la reproducció dels antics sistemes ramaders han perdurat, d'una forma o un altra, fins als nostres dies. La majoria ho han fet de forma simbòlica, a través d'evocacions i records: no seria sorprenent trobar-nos, si ens hi dedicéssim més a fons, traces d'aquesta herència a alguns costums i algunes actituds.

Els comunals

Tornant a la realitat palpable, trobem la importància que juga encara avui en dia l'accés col·lectiu a les pastures: pensem que sense la garantia d'accés a les pastures d'estiu, la ramaderia seria del tot impossible. La importància que han tingut històricament els comunals es reflecteix avui en la gran quantitat de terrenys públics i col·lectius presents a les comarques de muntanya. Els intents de privatització materialitzats amb les lleis liberals de desamortització de finals del segle XIX, junt a les polítiques forestals orientades a mantenir les conques hidrogràfiques i a augmentar l'explotació de fusta, van contribuir a la desarticulació del pasturatge *tradicional* i a reforçar la crisi que el sector començava a patir de forma intensa a la segona dècada del segle passat (Chauvelier, 1987; Iriarte,

2002; Lasanta, 2002). Les al·lusions, per part d'informadors i informadores, a l'impacte negatiu que suposaren les repoblacions fetes a la Vall Fosca són constants, en tant que suposaren la desaparició de centenars d'hectàrees de pastures de transició o *baixants*.

Les respostes als intents de privatització, amb l'objectiu clar de salvaguardar l'accés veïnal als comunals, es basaren en les adquisicions col·lectives de terres comunals, esdevenint els veïns copropietaris d'una societat privada, i en les declaracions d'Utilitat Pública, que deixaven als ajuntaments la titularitat dels comunals (Iriarte, 2002). Els actuals comunals presents a la Vall Fosca es classifiquen majoritàriament com d'Utilitat Pública, formant part del CUP (Catàleg de Forest d'Utilitat Pública). Són gestionats des de l'Ajuntament (Muntanya d'Aguró, a la que només tenen accés els pobles del Solà) i des de l'Entitat Municipal Descentralitzada (EMD) d'Espui (comunals de Cabdella, als que només tenen accés els pobles de l'Entitat). La creació d'entitats municipals descentralitzades al Pirineu va ser, de fet, una forma d'assegurar la continuïtat de la gestió veïnal dels comunals (Tort, 1992). També hi ha forests de titularitat privada incloses al CUP (Tarteres de Sant Quiri), gestionats amb conveni. La resta de comunals són gestionats des de les juntes privades de copropietaris corresponents als diferents pobles.

El llegat de la casa

Les explotacions familiars presenten una sèrie de característiques que les fan més resistents als períodes de crisi i depressió. Això explica, en part, que suposin la forma d'organització productiva dominant al Pirineu. Les aproximacions teòriques a la pervivència de l'explotació familiar en un sistema dominat per la lògica capitalista acaben coincidint en l'ocurrència de dos factors clau, com serien la capacitat de reproduir la força de treball i de reduir el consum productiu i personal. Tanmateix, no és només la lògica econòmica qui està al darrere de l'organització familiar de l'explotació ramadera, sinó tot un sistema de valors i creences que exerceixen una influència determinant en la presa de decisions (Etxezarreta *et al.*, 1984).

La importància institucional que tingué la figura de la casa al Pirineu ha deixat una traça encara recognoscible avui en dia. L'ocupació simultània dels espais habitats per més d'una generació o la transmissió del conjunt de propietats i drets familiars de forma íntegra, reproduint l'antic sistema d'hereu únic que evitava la fragmentació del patrimoni, són considerats part d'aquesta herència (Augustins, 1990; Mottet, 2005). La perpetuació del patrimoni material familiar i, sobretot, el simbòlic, com diu Bordieu (1997) continua guiant als individus, anteposant els interessos de la casa o família als propis. La càrrega simbòlica relacionada amb el valor de la propietat i la voluntat de perpetuar l'antiga figura de la casa, es trobarien al darrere de l'actitud d'alguns propietaris i

Discussió i conclusions generals

propietàries que, malgrat haver tancat l'explotació, es neguen a vendre o inclús arrendar les seves terres (Mottet, 2005).

S'ha de dir, però, que tot i la importància dels valors culturals lligats a la idea de la casa i als intents de conservar l'herència familiar, es dona alhora una ruptura amb aquests valors. A pesar dels lligams al patrimoni familiar, no són pocs els ramaders i ramaderes en profund desacord amb el fet que la seva descendència continuï amb l'activitat de l'explotació, esgrimint arguments com ara la duresa de la professió o la manca d'expectatives de futur.

3.2. Receptes familiars per a la supervivència

L'evolució del cens d'explotacions a la Vall Fosca mostra el que ha passat a tantes altres valls del Pirineu: la reducció vertiginosa del nombre d'explotacions i la progressiva intensificació de l'activitat ramadera romanent, dedicada majoritàriament al vaquí de carn. Segons dades censals, les explotacions actives passaven de ser 243 l'any 1962 a només 51 l'any 1999 (Grup d'Estudis de l'Alt Pirineu, 1981; IDESCAT, 1999). Segons dades del DARP (2009) eren 33 les explotacions ramaderes en funcionament a la vall l'any 2009. Totes les explotacions entrevistades es caracteritzen pel seu marcat caràcter familiar. La presència de la família resulta fonamental per la seva doble contribució a la reproducció del sistema: com a força de treball i mitjançant el complement de rendes.

3.2.1. L'explotació del treball familiar

Conèixer la forma com s'organitza el factor treball és bàsic per comprendre la continuïtat de les explotacions de muntanya. Els ramaders i ramaderes recorren normalment a la sobrecàrrega del treball per fer front a les pujades dels preus dels *insums* i/o a la baixada de les retribucions percebudes. En referència a això cal parlar, en primer lloc, de l'existència d'una alta disponibilitat o capacitat d'autoexplotació, tant per part de la persona al front de l'explotació com de la resta del grup familiar que hi participa de la feina. L'arrelament a la terra i a unes tradicions i cultura transmises des de temps immemorials segurament hi tenen molt a dir en la interpretació d'aquest fenomen. A nivell pràctic, l'autoexplotació és possible gràcies a la "flexibilitat" que es té per organitzar el temps de la jornada laboral, cosa que possibilita, inclús, la combinació de diverses activitats professionals.

L'aportació del treball informal dels familiars trasllada l'autoexplotació al conjunt de la família.

Aquests contribueixen, de forma puntual durant les èpoques de més feina o de manera constant al llarg de l'any, aportant hores de treball “no declarades”. Però no només això. El contacte intergeneracional quotidià possibilita la transmissió dels que Droz (2002) anomena “microsabers”, els quals han anat sent acumulats per membres de la família durant generacions.

Aquesta transmissió de coneixements i, de fet, la pròpia supervivència física de les explotacions, es veu amenaçada per les poques perspectives de continuïtat que presenten. La mitjana d'edat de les persones dedicades a la ramaderia amb qui hem parlat a la Vall Fosca raneja a la cinquantena. Alguns d'ells no tenen descendència directa (o bé aquesta no hi està interessada). A altres casos, però, són els propis caps d'explotació els que no veuen amb bons ulls que la seva progènie prengui el relleu i es dediqui a una professió, opinen, sense perspectives, on la vida es guanya malament. Entre les persones determinades a esdevenir ramaders novells, el suport material de la família és bàsic: ara per ara, la impossibilitat d'accedir a la terra i el cost desorbitat de muntar tota la infraestructura des de zero, redueixen al mínim les opcions d'algú que no prové de família ramadera.

Parlàvem abans de complements de renda. Moltes explotacions compten amb rendes externes a l'activitat agropecuària. Els ingressos generats fora de l'explotació, originats en la pluriactivitat del nucli familiar, són de vital importància per a la viabilitat econòmica de l'activitat, junt a les subvencions i a altres fonts d'ingressos familiars, com ara el cobrament de pensions. Estudis recents determinen que un 70% dels ramaders dedicats al boví de carn ecològica al Pirineu compten amb rendes externes a la ramaderia (López i Gelats i Bartolomé, 2009). Segons Goodman (1999), el llegat històric de portar a terme pràctiques heterogènies i d'organitzar-se de forma versàtil, creen la capacitat per donar respostes polivalents davant situacions de crisi i reajustament. Com a contrapartida, tal i com es comentava al punt 2.5. Els “altres” sectors econòmics d'aquest mateix capítol, hi ha el risc que, degut a l'alt cost d'oportunitat de la mà d'obra, la dedicació a altres activitats millor remunerades i amb un cost personal menor, acabin expulsant-la de les explotacions (Pauneró i Amigó, 1988; Laguna i Lasanta, 2003). Tal i com apunta García Martínez (2007), la possibilitat de treballar en altres sectors, com ara el turisme, disminueix l'interès econòmic de mantenir certes superfícies, com ara els prats de dall, malgrat siguin objecte d'ajuts agroambientals.

3.2.2. La integració vertical de les activitats

La segona gran estratègia de les explotacions familiars, a banda de rendibilitzar al màxim la

Discussió i conclusions generals

presència de mà d'obra “gratuïta”, és la de minimitzar els costos de producció i generar valor afegit a partir de la integració vertical de l'activitat. L'objectiu és integrar el màxim de fases possibles del procés de producció, guanyant independència respecte a la gran indústria agroalimentària (*farming economically*, tal i com ho anomena Van der Ploeg, 2006).

Tot i que molt poques explotacions poden arribar a ser realment autosuficients pel que fa a la producció d'aliment, en general s'intenta expandir al màxim la dotació dels prats de dall i intensificar la producció a aquells en què les condicions del terreny (pendent, extensió, disponibilitat d'aigua, etc.) ho facin possible. La utilització de les pastures es maximitza allargant-hi la permanència del bestiar, quan les condicions meteorològiques ho fan possible, o programant els naixements per començar alimentant als vedells a base de pastura. A diferència dels prats de dall, la disponibilitat de pastures no suposa un factor limitant.

Algunes de les explotacions avancen al llarg del cicle productiu fent l'engreix dels animals, transformant el producte i comercialitzant-lo directament. La diferenciació del producte és clau, a través d'una marca de qualitat amb sentit geogràfic, com seria el cas de la Indicació Geogràfica Protegida, i/o amb una forma de producció amb un valor que va més enllà de la qualitat, com és el cas de la Producció Ecològica. De fet, les empreses que comercialitzen la major part del volum de carn produït al Pirineu diferencien el seu producte a partir de l'ús de totes dues. La consecució de les dues darreres fases del procés, transformació i comercialització, és molt menys freqüent degut als obstacles amb què ensopeguen: les explotacions precisen de grans inversions per adequar-hi les instal·lacions, davant la inexistència d'una normativa adaptada a l'elaboració artesanal de petites produccions i a la venda directa a l'explotació. A això s'afegeix la necessitat d'obrir noves vies de comercialització, donat que les convencionals no semblen vàlides per donar sortida a productes que acaben perdent el seu valor afegit, com passaria amb la producció ecològica que acaba sent venuda com a convencional.

Si que són més, però, les explotacions que acaben engreixant els vedells. Tanmateix, l'opció de l'engreix equival a prendre una decisió important: s'ha de fer un balanç entre l'increment dels beneficis que es calculen, per una banda, i la inversió requerida per condicionar les instal·lacions més els costos que s'hauran d'assumir en alimentació (augmentant la superfície farratgera en cas que sigui possible, compra de pinso, palla, etc.), per l'altra. La dificultat d'ampliar la dotació de prats de dall, sumada a l'estagnació dels preus de la carn i als darrers increments del preu del cereal, fan que moltes explotacions acabin considerant més atractiva l'oportunitat de complementar les seves rendes dedicant-se a activitats que no passen per l'engreix.

3.3. El territori com a recurs

La durabilitat dels sistemes ramaders de muntanya exigeix que els recursos naturals que els sustenten siguin renovats, és a dir, que els prats de dall i les pastures siguin conservats en quantitat i en qualitat. No obstant, parlar de durabilitat o capacitat de reproducció de la ramaderia implica incloure altre tipus de processos, a part dels ecològics. Tal i com ho explica Mottet (2005), utilitzant l'aproximació a la durabilitat que fa Thompson (1997), per a què la integritat funcional dels sistemes ramaders pugui ser preservada, cal parar atenció a les interaccions, de naturalesa sistèmica, entre les pràctiques de producció, els processos ecològics i els processos socials. Per tant no és només la concepció física del territori la que entra en el joc de la reproducció dels sistemes ramaders de muntanya, sinó també a la noció humana del territori, com a espai de vida on tenen lloc els processos socials i econòmics.

3.3.1. Els recursos farratgers i les pastures

La ramaderia és possible al Pirineu gràcies a la presència d'un recurs abundant i a l'abast: l'herba de prats i pastures. La utilització diferenciada, en el temps i en l'espai, de les superfícies farratgeres i pastorals que integren el sistema és l'element bàsic sobre el qual s'organitza el treball a les explotacions (Serrano *et al.*, 2003). L'estacionalitat de les produccions d'herba defineix el calendari ramader, dividint l'any en dos períodes fonamentals: el pasturatge estival, a la muntanya, i l'establucació hivernal, durant la qual es faran servir els recursos farratgers collits durant l'estiu, més aquells que s'hagin hagut d'adquirir al mercat. Durant la primavera i la tardor es pasturaran els *baixants* i els brots als prats de dall. L'estratègia seguida consisteix, en general, maximitzar el pasturatge mantenint els animals fora tant de temps com sigui possible. També es freqüent que es programin els naixements dels vedells per aprofitar l'ús dels comunals i que s'engreixin a la muntanya.

El potencial de producció dels prats de dall, dependent de les condicions del terreny i molt subjecte a factors ambientals (Chocarro i Reiné, 2008), principalment temperatura i precipitacions, és de vital importància per a l'economia de les explotacions ramaderes, en tant que determinarà la quantitat d'aliments que s'hauran d'anar a buscar al mercat. La terra que es pot destinar a farratge resulta ser, per tant, un factor limitant de primer ordre, i més si les explotacions tendeixen, tal i com està passant, cap a la intensificació. La demanda per la terra és alta i no existeixen mecanismes que obliguin o incentivin a posar les propietats en circulació, com seria el cas d'un banc de terres (tot i que s'està gegant una experiència des del Projecte Grípià a la comarca del Pallars Sobirà).

Discussió i conclusions generals

Això fa que el preu de venda o arrendament es dispari quan s'allibera una parcel·la.

La variabilitat intra i interanual de la producció pot arribar a ser molt alta. Durant els episodis de sequera que tingueren lloc, amb major intensitat, a anys com el 2004, 2005 o 2006, les produccions d'herba d'algunes explotacions arribaren a reduir-se fins a un 70-75%. Com es pot deduir, l'impacte econòmic derivat de les baixes produccions farratgeres és llavors important, sobretot en el cas de les explotacions que fan engreix en règim ecològic, donat que aquesta fase, molt consumidora en herba seca a més de pinso, es sol prolongar més.

Aquesta variabilitat ha quedat constatada a partir de l'estudi de seguiment de la producció de biomassa mitjançant l'ús de la teledetecció. De fet, l'alt dinamisme dels sistemes farratgers i de pastura, junt al règim peculiar de gestió, amb les dues segues estivals dels prats, dall i redall -en prats irrigats-, dificulta l'aplicació de models de producció de biomassa que funcionen en zones més homogènies, com seria el cas dels models estadístics construïts a partir de la relació entre la producció de biomassa seca aèria i la resposta dels índexs de vegetació i humitat. Els models físics, basats en la conversió de la radiació fotosintèticament activa absorbida en biomassa, han obtingut millors resultats, tot i comptar amb el desavantatge de no tenir una aplicació tan directa com els models estadístics, donat que hi intervenen més variables físiques que s'han de modelitzar. Els principals problemes detectats, pel que fa als models estadístics, s'han relacionat amb l'efecte de la contracció de la mostra, resultat del dall (i redall) dels prats o de la "pèrdua" eventual de dades per la presència de núvols sobre les imatges de satèl·lit emprades, i amb l'efecte de l'acumulació de biomassa seca a mesura que avança l'estiu. La contracció de la mostra i les discontinuïtats en els registres mostrejats introduïdes per les operacions de dall i redall també han influït negativament en els resultats obtinguts per al model físic, junt a la variabilitat en les condicions sota les quals s'ha mesurat en el camp la radiació fotosintèticament activa absorbida per l'herba. S'ha trobat un òptim per l'aplicació dels models, el qual coincideix en ambdós, estadístic i físic: els dies previs a la sega de l'herba dels prats, en què la producció de biomassa s'acosta al seu punt d'estagnació. En el cas del model estadístic, les campanyes coincidents amb l'inici del dall han obtingut pel Pes Fresc i Pes Sec respectivament, valors d' R^2 iguals a 0.74 i 0.77 (2008) i 0.77 i 0.73 (2009). Pel que fa al redall, les campanyes que hi han coincidit mostren valors d' R^2 (Pes Fresc i Pes Sec) iguals a 0.91 i 0.73 (2008) i 0.82 i 0.69 (2009). Pel que fa als models físics, el model APAR, ha obtingut valors d' R^2 igual a 0.78 pel dia 15-06-09 (abans del dall) i 0.73 pel 18-08-09 (abans del redall). Els valors de LUE obtinguts (entre 0.44 i 1.22 g MJ⁻¹) són comparables a aquells consultats a la bibliografia per diferents tipus d'herbassars. La forquilla temporal analitzada, però, no ha permès estudiar la seva variabilitat.

L'operativitat dels models descrits podrà millorar-se a partir de la realització de noves campanyes de camp, amb l'objectiu de recollir més variabilitat i de pal·liar o intentar corregir, en la mesura possible, els problemes detectats. La possibilitat de realitzar un seguiment de les produccions d'herba a partir de la informació i les eines que ofereixen la teledetecció i els SIG es considera de gran ajuda en la gestió dels prats explotats i en la recuperació de nous prats, en combinació amb estudis agronòmics relacionats amb la millora de pastures.

3.3.2. La dimensió social del recurs territori

Les explotacions precisen, a més de recursos amb què alimentar el bestiar, l'existència d'un teixit social al que puguin recórrer i del que puguin participar, no només en qüestions relacionades amb la feina, sinó també en la resta d'aspectes vitals. Tal i com ho expressen Yiridoe i Weersink (1997), la salut d'un agroecosistema ha de ser valorada també en la seva capacitat per generar benestar social. La qualitat de vida capaç de generar un sistema d'explotació, a més de dependre de factors interns com ara la duresa del treball i dificultat del maneig, les situacions d'estrès i incertesa, etc., depèn de la qualitat del teixit social del territori, la qual determinarà la possibilitat d'accedir a relacions i serveis socials (Etxezarreta *et al.*, 1995; Landais, 1999).

A la Vall Fosca, com a la resta del Pirineu, es reproduïxen arreu els casos d'explotacions que han esdevingut les úniques a restar obertes en els seus respectius pobles. I en no poques ocasions, acaben sent l'única família que hi viu tot l'any. Alguns ramaders i ramaderes adverteixen que, en cas de continuar aquesta tendència intensificadora de l'activitat, que selecciona les explotacions més grans i elimina les petites, les famílies acabaran abandonant els pobles davant la perspectiva, poc atractiva, de viure-hi soles. Aquesta evidència ve a reforçar la idea d'anar més enllà dels recursos (naturals) o del manteniment de rendes i mirar més enllà, al conjunt: reproductivitat ecològica i social; perspectives laborals i perspectives personals; serveis, xarxes, espais de trobada i oportunitats per trobar-se. En aquest sentit, cobra una importància vital la intensificació de les migracions de tipus urbà-rural esdevinguda en els darrers anys, resultat de l'atracció creixent per la vida lluny de la ciutat i per la natura, en combinació amb la reestructuració econòmica de les àrees rurals i d'altres elements. Aquests fluxos de població en direcció inversa als que es registraren durant bona part del segle XX han generat canvis substancials, no només en l'economia i el territori, sinó també en la vessant social, donant lloc a societats cada vegada més diverses i complexes, i alhora més dinàmiques. La presència d'aquests nous "rurals" ha contribuït positivament a la revitalització d'aquests territoris que auguraven un futur incert i ha permès engegar iniciatives interessants que han deixat palès que un altre model de desenvolupament és

Discussió i conclusions generals

possible (Guirado, 2008).

L'establiment de xarxes de col·laboració i d'intercanvi material i de coneixements ha quedat restringit a un àmbit petit (de molta confiança). Des de l'experiència observada, sembla que es concebi l'activitat des d'un punt de vista més aviat individual, sense que es plantegi la col·laboració més enllà de les situacions necessàries. Tot i que la consciència dels avantatges de la cooperació hi és, l'existència d'una sèrie de dinàmiques adquirides, amb certa tendència a l'immobilisme, o les idees preconcebudes, juguen en contra de la seva posada en marxa. En aquest sentit és bàsica la feina que es fa des d'iniciatives com el Projecte Grípià, des de la seva línia de dinamització del sector ramader. Igual d'important és l'experiència-exemple dels membres de les explotacions més dinàmiques, que són les que, de fet, recorren més assíduament a les xarxes existents i participen en la generació de noves.

Una altra qüestió rellevant en la dimensió social de les explotacions, que es podria dir la transcendeix, passant a un pla més aviat psicològic, és el de la valoració de l'activitat que se'n fa des de les pròpies explotacions i des del conjunt de la societat. Assegurar la durabilitat social dels sistemes ramaders, diu Mottet (2005), passa per l'acceptabilitat de la professió de ramader i també per tenir un lloc dins de la societat. Alguns ramaders i ramaderes reaccionen amb contrarietat davant la intenció manifesta per part de seva prole per continuar amb l'activitat a l'explotació. Existeix una actitud pessimista, més o menys generalitzada, en referència al futur de la ramaderia de muntanya. La crisi de la muntanya, i del món rural en general, ha alimentat un sentiment d'inferioritat i d'abandonament que fa que, paradoxalment, siguin els propis ramaders i ramaders els que valoren negativament la ramaderia. I, des de fora, poques coses s'han fet per contrarestar aquest sentiment¹⁴⁵. Per sort, aquestes dinàmiques semblen estar canviant si es mira el creixent reconeixement de les múltiples funcions que aconsegueixen pagesos i ramaders per part de l'Administració i la reactivació o ressorgiment de moviments camperols i altres moviments socials.

En relació als nous moviments migratoris cap a les àrees rurals de què tot just abans parlàvem, l'atracció envers l'activitat primària també hi és present. El sector primari s'ha vist sens dubte beneficiat, potser no d'una forma quantitativa però sí qualitativament, per persones, moltes d'elles

¹⁴⁵Un exemple que il·lustra perfectament com s'ensopega una i altra vegada amb els mateixos tòpics, en referència a la gent de muntanya que és dedica a la ramaderia, és el reportatge emès al programa de televisió *30 minuts* de la cadena TV3 (14-02-2010), sota el títol "Es busca pastor" i dedicat a l'Escola de Pastors que forma part del Projecte Grípià. La projecció ofereix una imatge retrògrada, farcida de tòpics, que esquivia la realitat de l'escola: que hi ha gent jove, amb noves actituds i noves idees, que es vol dedicar a la ramaderia. El documental pot visualitzar-se a la següent adreça web:

<http://www.tv3.cat/pprogrames/30minuts/30Seccio.jsp?seccio=reportatge&idint=1740> (16/05/2011).

El comunicat de l'Escola al respecte, en el que es mostra malestar i desacord, pot consultar-se aquí:

<http://projectegripia.wordpress.com/2010/02/15/sobre-el-30-minuts/> (16/05/2011).

d'origen urbà, que arriben, a part d'experimentar un canvi substancial en les seves vides, amb la intenció de dedicar-se al sector primari, engegant una nova explotació (no sense dificultat i en la menor part dels casos) o donant-hi continuïtat a una de ja existent, o al sector agroalimentari, apostant per la transformació de la matèria prima en productes de qualitat i amb un alt valor afegit. A diferència del moviment neorural de la dècada de 1970, aquestes persones ho fan amb una formació al darrere, algunes d'elles especialitzades en certes branques del sector agrari, i amb una que els permet abordar la gestió de les explotacions amb una visió renovada, sense les inèrcies pròpies del sector. (Guirado, 2008). Tal i com ho posen en relleu les responsables de l'escola de pastors, és precisament la gent que ha vingut de fora la que ha fet el salt a la transformació, la que ha començat a comercialitzar amb l'etiqueta ecològica, tot i la crítica manifesta, almenys inicialment, de molta gent del país. Això ens fa insistir, de nou, sobre la importància de facilitar l'accés a l'activitat.

3.4. El futur... serà ecològic o no serà?

La producció agrària ecològica ha obert una via més que interessant per a les explotacions ramaderes de la muntanya, que pot esdevenir clau en la seva potenciació com a sector indispensable per a una economia diversificada. L'adaptació a les formes de producció ecològica suposa, a més dels beneficis derivats d'una forma de producció respectuosa amb el medi ambient i amb el benestar animal, l'obtenció d'un producte que no només és de qualitat i que incrementa, així, el seu valor afegit, sinó que respon a una nova sensibilitat i valors en referència al consum. La producció torna a connectar-se amb el territori i els productors i productores reben un preu més just que reconeix la seva tasca.

La ràpida expansió de la ramaderia ecològica a les comarques de la muntanya pirinenca respon a dues raons bàsiques. La primera deriva del mínim esforç que representa la conversió d'unes formes d'explotació extensiva que en realitat no difereixen gaire de les pràctiques en ecològic. La segona de les raons s'explica des d'un punt de vista econòmic: la concessió de copioses subvencions derivades de l'aplicació de les mesures agroambientals concebudes en el marc de la PAC, va donar lloc a una acollida massiva al règim ecològic al Pirineu.

Les explotacions dedicades només a la cria del bestiar no troben grans dificultats en adaptar-se a la nova orientació. Les explotacions que han avançat en el procés productiu, per contra, no acaben d'aconseguir resultats satisfactoris fent l'engreix en ecològic. L'alimentació és, per tant, el primer obstacle per "l'ecologització" de la ramaderia pirinenca en base a dos problemes principals: l'elevat

Discussió i conclusions generals

cost derivat d'adquirir pinso ecològic i la qualitat de l'engreix. En referència amb l'adquisició de pinso, el problema de fons es relaciona amb el model d'agricultura concebut des de l'Administració. Apostar per la producció ecològica no es pot fer sense una visió de conjunt, fent els sectors complementaris entre si i tancant el cicle dins d'un mateix territori. Alimentar el bestiar (en ecològic) a base de soja importada des de Brasil perquè a Catalunya la producció de base és insuficient (el blat de moro conreat en ecològic acaba convertit en transgènic) és del tot incoherent. Seria desitjable la promoció, “des de dalt”, d'un projecte integrat que beneficiés als cerealistes i als ramaders, i que es basés en fórmules conjuntes de producció i engreix. Per altra banda, els estudis de caire nutricional demostren que l'optimització en l'ús de farratges de qualitat i pastures pot reduir la proporció de pinso emprada i, amb ella, aconseguir que els costos derivats de l'engreix siguin entre un 20 i un 50% inferiors (Villalba *et al.*, 2011). Entre els casos estudiats a la Vall Fosca hem trobat exemples interessants en relació a la recerca en alimentació. L'intent ferm d'evitar l'ús de soja, que contravenia els principis que impulsen l'explotació en qüestió, va motivar la realització d'estudis d'optimització nutricional del farratge produït als prats de dall, a més de la cerca d'una font proteica alternativa de producció local (i ecològica).

Pel que fa a la qualitat de l'engreix, hi ha dos matisos a assenyalar. El primer ens fa tornar al punt que tot just acabem de comentar: es difícil trobar productes de qualitat quan l'oferta és baixa i el cost molt alt. A més a més, no és del tot habitual que les explotacions que fan engreix rebin suport per fer estudis d'alimentació exhaustius. El segon matís es relaciona amb els hàbits del consumidor. La carn resultant de l'engreix ecològic, feta a partir d'uns percentatges diferents d'herba seca i pinso respecte al convencional, serà forçosament distinta dels estàndards de forma, aspecte o color de la producció convencional. No obstant, en comptes de representar un problema, s'hauria de prendre com un avantatge davant la possibilitat de diferenciació i traçabilitat del producte. En aquest sentit, l'establiment de canals de comunicació amb el consumidor és bàsica.

La comercialització és precisament el segon punt clau per a què la producció ecològica sigui capaç d'oferir perspectives al sector ramader de muntanya. Fins ara la carn ecològica es comercialitza majoritàriament a través de dues grans empreses amb molta presència al Pirineu. Són pocs, però, els ramaders que venen directament a carnisseries i al consumidor. En el cas de la Vall Fosca, les explotacions més dinàmiques (i que exhibeixen a més un alt grau de conscienciació i de compromís social), associades en forma de cooperativa, experimenten amb noves fórmules de venda directa. Després d'elaborar el producte que oferiran als consumidors, el distribueixen directament a grups de consum crític, carnisseries, comandes per encàrrec i escoles (consum

social). L'establiment de noves relacions amb el consumidor, molt més directes, i l'aprofitament de les xarxes socials és imprescindible per a què aquestes fórmules tinguin èxit. Altres exemples han sabut aprofitar una infraestructura potent, els lligams familiars (i l'autoexplotació) i el fet d'associar-se amb altres ramaders, a més d'un clima sociopolític favorable, participant d'una nova experiència comercialitzadora especialitzada en el producte ecològic local, que no és sinó una de les dues empreses de les que tot just parlàvem.

En un moment en què la “consciència ecològica” obre noves vetes de mercat, de les que els grans conglomerats agroindustrials es van apoderant poc a poc, l'autonomia que asseguren als productors els canals curts de comercialització és d'importància cabdal, fent possible que el valor afegit es reparteixi només entre el productor i el consumidor. El Pirineu compta, a més a més, amb dos elements estratègics les potencialitats dels quals estan lluny d'haver-se explotat del tot. En primer lloc, “la personalitat” que impregna al territori, potenciada en part per la indústria turística en l'intent d'atreure a les masses urbanes a consumir-hi el seu temps d'oci, facilita la identificació del producte amb el territori. La segona és el propi turisme: l'existència de tota una xarxa d'establiments comercials i de restauració des d'on es podria donar sortida a bona part de la producció ramadera. En contrapartida, es podrien anar incorporar a les activitats turístiques valors i conceptes que tampoc estan de més: l'apropament a l'activitat ramadera; la importància del seu paper en el territori i en el paisatge, tornant a lligar els conceptes de terra, producció i alimentació; els beneficis de consumir productes de “km 0”, etc.

Hi ha el perill, però, que la producció ecològica quedi reduïda a una mer tràmit administratiu en l'intent d'ampliar les subvencions a què una explotació pot optar. Els ramaders i ramaderes experimenten de fet una sobrecàrrega considerable en les gestions de tipus burocràtic que han d'acomplir pel fet d'estar acollits al règim de producció ecològica. El CCPAE ha passat de ser un organisme considerat proper amb qui es mantenia una comunicació fàcil i fluida, a esdevenir un organisme molt burocratitzat, al que és difícil d'accedir i del qual no sempre es pot obtenir l'assessorament que es necessita. D'altra banda, el fet “d'arrossegar” a les explotacions cap a una forma de producció ecològica des de l'incentiu simple dels ajuts, és tornar a caure en el mateix parany: el de perpetuar dinàmiques que només generen moviment a ritme de subvenció.

Per això és desitjable anar més enllà de les condicions del procés productiu la viabilitat econòmica i adoptar la resta d'elements de què es nodreix la visió agroecològica: justícia social i sensibilitat cultural (Altieri, 1987). Les tres dimensions que descriu Sevilla i Guzmán (2007) per a l'agroecologia recullen les qüestions més importants en relació amb la continuïtat de la ramaderia al Pirineu. La primera, la dimensió ecològica i tècnic-agronòmica aborda la correcta apropiació

Discussió i conclusions generals

dels recursos (de l'ecosistema natural artificialitzat pel maneig agrícola) des d'una aproximació sistèmica, considerant la totalitat de recursos naturals i humans i les seves interrelacions. No només s'ha d'assegurar la reproducció dels recursos naturals (els prats i pastures), sinó també la de la societat (ramadera) que els treballa. Del reconeixement dels sistemes socials sorgeix la segona dimensió: la socioeconòmica i cultural. El pla socioeconòmic afegeix a la producció l'àmbit de la circulació i el consum. Per la seva banda, el pla cultural rescata la identitat sociocultural, apel·lant a la necessitat de conèixer el procés històric que ha originat un agroecosistema per poder gestionar-lo. Això suposa el reconeixement explícit de l'articulació històrica entre natura i societat (les pastures, i tots els seus valors associats, són alhora recurs i producte de l'activitat ramadera) i la reivindicació de la importància de recuperar el coneixement tradicional, els "microsabers" de què parlàvem. Per últim, hi ha una dimensió sociopolítica des d'on s'han d'articular projectes polítics contestataris a la lògica del neoliberalisme, reivindicant la localitat i la no-supeditació del saber tradicional als canons de la ciència convencional. La dimensió sociopolítica impulsa l'establiment de xarxes d'intercanvi i col·laboració entre els productors i de noves relacions i aliances entre productors i consumidors.

4. Conclusió: la durabilitat dels sistemes ramaders de muntanya

Com a punt final, estructurarem les conclusions de la tesi al voltant de les tres dimensions que, segons Lehman (2000), es necessari considerar per tal d'assegurar la durabilitat dels sistemes ramaders de muntanya.

Començarem per la dimensió social, que segons aquest mateix autor és la dimensió menys considerada. Hi ha diversos elements que es relacionen amb la possibilitat que l'activitat ramadera es pugui reproduir socialment. En general, podríem dir que aquesta estarà en últim terme determinada per la capacitat de l'activitat per generar benestar i qualitat de vida. La sobrecàrrega de feina hi jugarà clarament en contra, conseqüència de la intensificació del maneig, la burocratització de l'activitat o la necessitat d'avançar en el cicle productiu per tal de guanyar valor afegit. L'estructura familiar de les explotacions representa una forma de sosteniment que resulta ara per ara fonamental, per la seva capacitat d'absorbir, repartint-la, aquesta sobrecàrrega de feina. No obstant això, existeixen altres xarxes de col·laboració i cooperació, i no només a dins del sector, sinó també amb altres sectors econòmics, socials i institucionals¹⁴⁶, a les que es recorre encara potser massa tímidament.

¹⁴⁶Com ara amb l'Escola tècnica superior d'enginyeria agrària de la Universitat de Lleida o amb la Facultat de Veterinària de la Universitat Autònoma de Barcelona.

En l'establiment d'aquestes xarxes resulta de suma importància la qualitat del teixit social que es desplega sobre el territori. D'ell no dependran només les perspectives de feina, sinó les pròpies perspectives personals. Les característiques del territori pirinenc fan que aquesta qüestió cobri vital importància en dos sentits. D'una banda, tal i com ho expressen ramaders i ramaderes, és necessària una estructura social mínima per poder viure-hi i treballar, un llindar de població suficient per al "funcionament del territori". Però, d'una altra banda, l'activitat ramadera jugaria, precisament al Pirineu, un paper fonamental com a element de revitalització demogràfica. L'alta participació en l'escola de pastors demostra que la ramaderia pot ser una activitat atractiva; tanmateix la incorporació de nous ramaders i ramaderes "forans" a l'activitat, començant des de zero, és difícil, si no impossible.

També formen part de la dimensió social els elements valoratius, tant des d'una perspectiva interna (com valoren ramaders i ramaderes l'activitat; la contradicció que els pot suposar la pèrdua de funcionalitat productiva i el fet d'esdevenir jardiniers-funcionaris pagats per l'Estat), com externa (com es valora l'activitat ramadera pel conjunt de la societat). En aquest sentit cobra rellevància la reivindicació de dignificar, valorar i potenciar l'activitat ramadera.

La segona dimensió a tenir en compte en la durabilitat dels sistemes ramaders de muntanya és la dimensió econòmica. S'aproxima la propera reforma de la PAC, pel període 2013-2020 i s'haurà de veure quina orientació pren aquesta, dins del context de forta recessió econòmica en què ens trobem. Tot i esperar que continuï rebent un suport important per desenvolupar-se en àrees desfavorides, i per la creixent importància que es dona a les funcions "no productives" de l'activitat agrària, la ramaderia extensiva de muntanya necessita d'una regulació més adaptada a les seves característiques peculiars, més enllà del rigor amb què s'apliquen normatives com la sanitària o la de transformació d'aliments.

La viabilitat econòmica de la ramaderia no pot basar-se només en subvencions, les quals poden donar lloc a més a més a efectes perniciosos traduïts en immobilisme i passivitat. Entra en joc aquí la generació de valor afegit *in situ* i la valorització del producte, a través de distincions de qualitat relacionades amb el territori i amb les formes de producció, com és el cas de la producció ecològica, possible a partir de l'establiment de noves formes de comercialització: preferentment local o de circuit curt, establint-se noves formes de relació amb el consumidor, així com aliances amb altres sectors econòmics presents al territori. La complementarietat amb altres activitats econòmiques resulta fonamental, com també ho és evitar les contradiccions en el seu desenvolupament, ja sigui en un pla econòmic, social o ecològic.

Discussió i conclusions generals

El control dels costos de producció és un altre factor a tenir en compte en la viabilitat econòmica de les explotacions. En el cas de la producció ecològica té una importància cabdal la integració amb la producció de cereal i gra, per tal que sigui possible aconseguir pinso de qualitat i a un cost raonable. Una major autosuficiència, des del punt de vista de l'alimentació, serà possible si es resolgués el caràcter limitant de la producció de farratge, a través de l'accés a noves terres, la recuperació de prats de dall, la millora de pastures, etc.

Per últim, cal referir-nos a la dimensió ecològica de la durabilitat de la ramaderia de muntanya. L'explotació ramadera ha modelat, durant mil·lennis, el paisatge i la biota del Pirineu. La seva contribució a la conservació de la biodiversitat ha estat àmpliament reconeguda per part del món científic. Presenta, a més a més, una elevada capacitat d'adaptació a règims de producció ecològica.

La durabilitat de la ramaderia passa per la renovació dels recursos naturals que explota: prats i pastures. Però els prats i les pastures de muntanya no són només el *recurs* de la ramaderia, sinó també el *producte* d'aquesta. Per això, una vegada més, és necessari assegurar l'accés a la terra, evitant així els processos d'abandonament. La informació i les eines que ofereixen la teledetecció i els SIG poden ser de gran ajuda en la gestió de les àrees farratgeres i pastorals, capaces de determinar les produccions d'herba amb un esforç mínim, i de mesurar altres paràmetres rellevants. Els models de producció de biomassa que hem emprat, especialment el model físic, millorables amb la inclusió de noves campanyes i amb un increment de la sèrie temporal, poden esdevenir una eina pràctica, per exemple, en la recuperació de noves parcel·les abandonades o en la millora de la gestió de les parcel·les existents.



Bibliografia

ABELLA PONS, J.; ABELLA ESCUER, J.; ROS FONTANA, I.; SIMÓ ESPINOSA, C. (2010): “El territori de Son. Un entorn humanitzat”, a Germain, J. (ed.) *Els sistemes naturals de les Planes de Son i la mata de València*. Barcelona, Institució Catalana d’Història Natural, 786-806

AL-BAKRI, J.T; TAYLOR, J.C. (2003): “Application of NOAA AVHRR for monitoring vegetation conditions and biomass in Jordan”. *Journal of Arid Environments* 54, 579-593

ALDOMÀ, I. (2003): “Evolució del model econòmic de la muntanya”. *Espais* 49, 66-73

ALDOMÀ, I.; MENDIZÁBAL, E.; PÈLACHS, A.; SORIANO, J.M. (2004): “La transformació del territori i del paisatge de l’Alt Pirineu”, a Vicedo, E. (ed.) *Medi, territori i història. Les transformacions territorials en el món rural català occidental*. Lleida, Pagès editors, p. 139-164

ALDOMÀ, I. (2009): *Atles de la nova ruralitat*. Fundació del Món Rural. 266p.
Disponible a <http://www.fmr.cat/atles/materials/atlesruralitat.pdf> (16/05/2011).

ALTIERI, M.A. (1987): *Agroecology: the scientific basis of alternative agriculture*. Boulder, Westview Press. 227 p.

ALVÁREZ-FERNÁNDEZ, A.L. (2003): “Adaptación de la agricultura española a los criterios de multifuncionalidad”, a Ministerio de Medio Ambiente y Medio rural y Marino (MMARM) *El libro blanco de la Agricultura y el Desarrollo Rural* 1-11

ANTROP, M. (1997): “The concept of traditional landscapes as a base for landscape evaluation and planning. The example of Flanders Region”. *Landscape and Urban Planning* 38, 105-117

ARMIERO, M. (2006): “Italian Mountains (19th - 20th Centuries)”, a Armiero, M. (ed.): *Views from the South: Environmental Stories from the Mediterranean World*. Napoli, Consiglio Nazionale di Ricerche 141-158

Bibliografia

ARQUÉ, M.; GARCIA, A.; MATEU, X. (1981): “La penetració del capitalisme a les comarques de l’Alt Pirineu”. *Documents d’Anàlisi Geogràfica* 1, 9-67

ASRAR, G.; WEISER, R.L.; JOHNSON, D.E.; KANEMASU, E.T.; KILLEEN, J.M. (1986): “Distinguishing among tallgrass prairie cover types from measurements of multispectral reflectance”. *Remote Sensing of Environment* 19, 159-169

AUGUSTINS, G. (1990): *Comment se perpétuer? Devenir des lignées et destins des patrimoines dans les paysanneries européennes*. Nanterre, Société d’Ethnologie. 434 p.

BALDASANO, J.M.; CALBÓ, J.; MORENO, J. (1994): *Atlas de Radiació Solar a Catalunya (Dades del període 1964-1993)*. Institut de Tecnologia i Modelització Ambiental (ITEMA). Terrassa, Universitat Politècnica de Catalunya

BALDOCK, D. (1990): *Agriculture and habitat loss in Europe*. WWF International CAP Discussion Paper No. 3, WWF International

BALENT, G.; GIBON, A. (2002): “Organisation collective et individuelle dans la gestion des ressources pastorales: conséquences sur la durabilité agro-écologique des ressources”. *Options Méditerranéennes* 59, 267-277

BARDAJÍ, A.I. (2003): “La ganadería de vacuno de carne”, a Ministerio de Medio Ambiente y Medio rural y Marino (MMARM) *El Libro Blanco de la Agricultura y Desarrollo Rural*. Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación 1-7

BARET, F.; GUYOT, G. (1991): “Potentials and limits of vegetation indices for LAI and APAR assessment”. *Remote Sensing of Environment* 35, 161-173

BARRACHINA, M. (2007): *La Transformació d’un paisatge ramader. El cas de la Vall Fosca (Pallars Jussà) 1956/57-2003*. Memòria d’Investigació inèdita. Departament de Geografia. Bellaterra (Cerdanyola del Vallès), Universitat Autònoma de Barcelona

BARRACHINA, M.; GUIRADO, C.; TULLA, A.F. (2009): “Viejos problemas, nuevas respuestas: las áreas de montaña frente a las debilidades del sistema neoliberal. El caso del Pirineo catalán”, a *Actas del XXI Congreso de Geógrafos Españoles. Geografía, Territorio y Paisaje: el Estado de la Cuestión*. Universidad de Castilla-la Mancha

BARTOLOMÉ, J.; LÓPEZ, F.; TÀBARA, J.D.; PLAIXATS, J.; MILÁN, M.J.; PIEDRAFITA, J. (2007): *Importància de la ramaderia extensiva de muntanya en la conservació de la biodiversitat: avaluació ambiental integrada de la ramaderia a l’entorn del Parc Natural de l’Alt Pirineu (Pallars Sobirà)*. Informe final. Universitat Autònoma de Barcelona i Fundació Abertis

BAUR, B.; CREMENE, C.; GROZA, G.; RAKOSY, L.; SCHILEYKO, A.A.; BAUR, A.; STOLL, P.; ERHARDT, A. (2006): “Effects of abandonment of subalpine hay meadows on plant and invertebrate diversity in Transylvania, Romania”. *Biological Conservation* 132 (2), 261-273

BELTRÁN, O. (2003): “Els comunals a l’alta muntanya en perspectiva: processos històrics i

dinàmiques ambientals”. Actes del Seminari *Què en farem dels comunals?* Barcelona, Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya

BELTRAN, O., VACCARO, I. (2007): “El paisaje del Pallars Sobirà: pastores, centrales hidroeléctricas y estaciones de esquí”, a Vaccaro, I. i Beltran, O. (eds.): *Ecología Política de los Pirineos. Estado, historia y paisaje*. Tremp, Garsineu Edicions 139-156

BEREZOWSKI, S. (1971): “Typologie des migrations pastorales en Europe et méthodes de leurs études”. *L'aménagement de la montagne* 87, 175-194

BERNUÉS, A.; RIEDEL, J.L.; ASENSIO, M.A.; BLANCO, M.; SANZ, A.; REVILLA, R.; CASASÚS, I. (2005): “An integrated approach to studying the role of grazing livestock systems in the conservation of rangelands in a protected natural park (Sierra de Guara, Spain)”. *Livestock Production Science* 96, 75-85

BES i JAQUES, E. (2010): “La PAC: actualitat i prospecció en un nou entorn. Reforma 2003 i Revisió mèdica 2008. Noves reformes i propostes més enllà del 2014. Dades i reflexions”. *Jornades del Col·legi d'Enginyers Tècnics Agrícoles i Pèrits Agrícoles de Catalunya (COETAPAC)*, 2010

Disponible a <http://jornades2010.agricoles.org/ckfinder/userfiles/files/Revisions%20PAC.pdf> (16/05/2011).

BONETA, M. (1991): *Respostes de la Vall de Cabdella al qüestionari de Francisco de Zamora (1790)*. Lleida, La Cullereta, Home i Societat. 156 p.

BONETA, M. (2003): *La Vall Fosca: els llacs de la llum. Desenvolupament socioeconòmic a començament del segle XX*. Tremp, Garsineu Edicions. 187 p.

BOURDIEU, P. (1997): “De la maison du Roi à la raison d'Etat. Un modèle de la genèse du champ bureaucratique”. *Actes de la Recherche en Sciences Sociales*, 118, 55-68

BOURDIEU, P. (2002): *Le bal des célibataires. Crise de la société paysanne en Béarn*. Paris, Seuil. 266 p.

BRADFORD, J.B.; HICKE, J.A.; LAUENROTH, W.K. (2005): “The relative importance of light-use efficiency modifications from environmental conditions and cultivation for estimation of large-scale net primary productivity”. *Remote Sensing of Environment* 96, 246-255

BRINGUÉ, J.M. (2003): “Els béns comunals al Pallars Sobirà en el seu context històric”, a Marugan, C. i Lo Pi Negre (eds.) Actes del Seminari *Què en farem dels comunals?*, Sort, maig de 2002. Barcelona, Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya

CAMPBELL, G.S. (1986): “Extinction coefficients for radiation in plant canopies calculated using an ellipsoidal inclination angle distribution”. *Agriculture and Forest Meteorology* 36, 317-321

CAMPBELL, J.B. (2002): *Introduction to remote sensing (3rd Edition)*. New York, The Guilford Press. 621 p.

CAMPILLO, X.; FONT, X. (2004): *Avaluació de la sostenibilitat del turisme a l'Alt Pirineu i Aran*. Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible de la Generalitat de Catalunya (CADS). Barcelona, Biblioteca de Catalunya, 121p.

Bibliografia

CASSEZ, M.; TROUVÉ, A. (2010): “Traire plus pour gagner moins”. Article publicat a *Le Monde Diplomatique*, abril-2010.

Disponible a <http://www.monde-diplomatique.fr/2010/04/CASSEZ/19033> (16/05/2011).

CARVAJAL, D.; CASTLE, S. (2009): “European subsidies stray from the farm”. Article publicat a *The New York Times*, 16-07-2009.

Disponible a http://www.nytimes.com/2009/07/17/business/global/17farms.html?_r=3&pagewanted=1&hpw (16/05/2011).

CAVAILLÈS, H. (1931): *La vie pastorale et agricole dans les Pyrénées*, Paris, Armand Collin. 412 p.

CEA, C.; CRISTÓBAL, J.; PONS, X. (2005): “Mejoras en la detección semiautomática de nubes y sombras en imágenes Landsat”, a Arbelo, M.; González, A.; Pérez, J.C. (eds.) *XI Congreso Nacional de Teledetección*. Puerto de la Cruz, Tenerife, 359-362

CERNUSCA, A.; TENHUNEN, J.; TAPPEINER, U.; ROSSET, M.; BAHN, M.; BAYFIELD, N.; SIEGWOLF, R.; FILLAT, F.; GRABER, W.; CHEMINI, C. (1996): “ECOMONT: ecological effects of land use changes on European terrestrial mountain ecosystems”. *Pirineos* vol. 147-148, 145-172

CHANDER, G.; MARKHAM, B.L.; HELDER, D.L. (2009): “Summary of current radiometric calibration coefficients for Landsat MSS TM ETM+ and EO-1 ALI sensors”. *Remote sensing of environment* 113, 893-903

CHATELLIER V.; DELATTRE, F. (2005): “Les soutiens directs et le découplage dans les exploitations agricoles de montagne”. *Économie Rurale* 285, 40-56

CHATELLIER, V.; GUYOMARD, H. (2008): “Le bilan de santé de la PAC, le découplage et l'élevage en zones difficiles”. *Recherches en Economie et Sociologie Rurales* 6, 1-8

CHAUVELLIER, F. (1987): *Reboisement et aménagement de l'espace. L'exemple de la province de Huesca (Espagne)*. Tesi doctoral. Université de Bordeaux

CHAYANOV, A.V. (1925): *La organización de la unidad económica campesina*. Buenos Aires, Ediciones Nueva Visión, 1985. 342 p.

CHECCHI, A.; PEIX, J. (1979). *L'explotació pagesa a Catalunya*. Barcelona, Vicens-Vives. 223 p.

CHOCARRO, C; REINÉ, R. (2008): “El cultivo de los prados en el Pirineo”, a Fillat, F.; García-González, R.; Gómez, D.; Reiné, R. (eds.) *Pastos del Pirineo*. Madrid. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Premios Félix de Azara y Diputación de Huesca. p. 141-158

CHUVIECO, E. (2006): *Teledetección ambiental. La observación de la Tierra desde el Espacio*. Barcelona, Ariel. 586 p.

CLOKE, P; MILBOURNE, P. (1992): “Deprivation and lifestyles in rural Wales: Rurality and the cultural dimension”. *Journal of Rural Studies* 8, 359-371

- COLELL, D. (2009): *Els conflictes mediambientals a Ponent. Ipcena: defensant el medi ambient i la vida de qualitat des de 1990*. Lleida, Pedescau. 472 p.
- COLLANTES, F. (2001): “La montaña española en el desarrollo capitalista, 1860-1991: periferización segura, difusión condicionada”. *Ager. Revista de Estudios sobre Despoblación y Desarrollo Rural* 1, 9-46
- COLLANTES, F. (2004): “La evolución de la actividad agrícola en las áreas de montaña españolas (1860-2000)”. *Estudios Agrosociales y Pesqueros* 201, 79-104
- COLLANTES, F. (2007): “Fábulas de la reconstrucción: la Ley de Agricultura de Montaña de 1982 en perspectiva de largo plazo”, a Serrano, C. (coord.) *Despoblación y territorio*. Zaragoza, Centro de Estudios sobre la Despoblación y Desarrollo de Áreas Rurales (CEDDAR) 19-40
- COSTA, J. ([1902] 1981): *Derecho consuetudinario y economía popular de España*. Zaragoza, Guara
- CRIST, E. P.; CICONE, R.C. (1984): “A physically-based transformation of Thematic Mapper data. The TM Tasseled Cap”. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing* 256-263
- CRISTÓBAL, J.; PONS, X.; SERRA, P. (2004): “Sobre el uso operativo de Landsat-7 ETM+ en Europa”. *Revista de Teledetección* 21, 55-59
- CRISTÓBAL J.; NINYEROLA, M.; PONS, X. (2008): “Modeling air temperature through a combination of remote sensing and GIS data”. *Journal of Geophysical Research* Vol. 13 D13106
- CUNILL, R. (2010): *Estudi interdisciplinari de l'evolució del límit superior del bosc durant el període holocènic a la zona de Plaús de Boldís-Montarony, Pirineu central català. Pedaantracologia, palinologia, carbons sedimentaris i fonts documentals*. Tesi doctoral. Departament de Geografia de la Universitat Autònoma de Barcelona
- DAVIS, J.M. (1956): “From agriculture to agribusiness”. *Harvard Business Review* 34, 107-115
- DECAGON DEVICES. (2008): *AccuPAR PAR/LAI Ceptometer, model LP-80. Operator's Manual. Version 6*. Pullman, Decagon Devices Inc.
- DEPANA (2009): “Producció agroalimentària ecològica (PAE) al Pirineu. Breu diagnosi i taller d'aliances”. Bellver de Cerdanya i la Pobla de Segur. PirineuFòrm. Depana-Gap
- DEPARTAMENT D'AGRICULTURA, RAMADERIA I PESCA, DARP (2008): “La revisió mèdica de la PAC. Efectes de la “revisió mèdica” sobre la política agrària a Catalunya”. Disponible a http://www20.gencat.cat/docs/DAR/DE_Departament/DE02_Dades_estadistiques/13%20Publicacions%20del%20DAR/04_Presentacions%20i%20conferenciacions/FITXERS%20EST%20TICS/Health_Check_Catalunya_13_10_08.pdf (16/05/2011).
- DEPARTAMENT D'AGRICULTURA, RAMADERIA I PESCA, DARP (2009): *Boví de carn. Estadístiques bàsiques*. Disponible a http://www20.gencat.cat/docs/DAR/DE_Departament/DE02_Dades_estadistiques/05_Fitxes_sectoriales/Sectors_Ramaders/Bovi/Documents/Fitxers_estadistiques/BOVI.pdf (16/05/2011).

Bibliografia

- DRAPER, N.; SMITH, H. (1981): *Applied regression analysis* (2a ed.). Wiley series in probability and mathematical statistics. New York, John Wiley & Sons
- DROZ, Y. (2002): “Du lait comme valour”. *Ethnologie française* 32, 209-219
- DUDA, R.D.; HART, P.E. (1973): “Unsupervised Learning and Clustering”, a *Pattern Classification and Scene Analysis*. John Wiley and Sons, New York, cap. 6, 226-227
- ECHAUDEMAISON, C.D. (dir.) (1998): Dictionnaire d'économie et de sciences sociales. Paris, Nathan. 463 p.
- EFRON, B. (1982): “The jackknife, the bootstrap, and other resampling plans”. *Society of Industrial and Applied Mathematics CBMS-NSF Monographs*, 38
- EMANUELSSON, U. (2008): “Semi-natural grasslands in Europe today”. *Grassland Sciences in Europe* 13, 3-8
- ESTEVA, C. (1971): “Para una teoría de la aculturación en el Alto Aragón”, *Étnica, Revista de Antropología*, 2: 9-79
- ESTRADA, F., NADAL, E., IGLESIAS, J.R. (2007): “Transhumantes del siglo xx. La transhumancia en el contexto de las transformaciones socioeconómicas de la Alta Ribagorça”, a Vaccaro, I., Beltran, O. (eds.): *Ecología Política de los Pirineos. Estado, historia y paisaje*. Tremp, Garsineu Edicions 117-138
- ETXEZARRETA, M (1979): *La evolución del campesinado. La agricultura en el desarrollo capitalista*. Madrid, Servicio de Publicaciones Agrarias. 360 p.
- ETXEZARRETA, M.; CRUZ, J.; GARCÍA MORILLA, M.; VILADOMIÚ, L. (1984). *La agricultura familiar ante las nuevas políticas agrarias comunitarias*. Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 672 p.
- FARINA, A. (1997): “Landscape structure and breeding bird distribution in a sub-Mediterranean agro-ecosystem”. *Landscape Ecology* 12, 365-378.
- FENSHOLT, R.; SANDHOLT, I.; SCHULTZ, M. (2004): “Evaluation of MODIS LAI, fAPAR and the relation between fAPAR and NDVI in a semi-arid environment using in situ measurements”. *Remote Sensing of Environment* 91, 490-507
- FERRER, C; SAN MIGUEL, A.; OLEA, N. (2001): “Nomenclator básico de pastos de España”. *Pastos* 31, 7-44
- FERRER, Ll. (1998): “Germans al celibat, germanes al matrimoni. El paper dels cabalers en la reproducció dels grups socials benestants a Catalunya (segle XVIII-XIX)”, a Roigé, X.; García, A.; Mascarell, M. *Antropologia del parentiu: la diversitat cultural de les relacions familiars*. Barcelona, Icaria, p. 211-248
- FERRER, Ll. (2006): “Els canvis en els sistemes d'herència”, a Giralt i Raventós (dir.) *Història agrària*

dels Països Catalans. Segles XIX-XX. Barcelona, Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona 91-112

FIELD, C.B.; RANDERSON, J.T.; MALMSTROM, C.M. (1995): "Global net primary production: combining ecology and remote sensing". *Remote Sensing of Environment* 51, 74-88

FILLAT, F. (2003): "La intensificació ramadera i l'abandó, dues tendències dels Pirineus espanyols als inicis del segle XXI". *Espais* 49, 8-15

FONDERFLICK, J.; LEPART, J.; CAPLAT, P.; DEBUSSCHE, M.; MARTY, P. (2010): "Managing agricultural change for biodiversity conservation in a Mediterranean upland". *Biological Conservation* 143, 737-746

FRIEDL, M.A.; MICHAELSEN, J.; DAVIS, F.W.; WALKER, H.; SCHIMMEL, D.S. (1994): "Estimating grassland biomass and leaf area index using ground and satellite data". *International Journal of Remote Sensing* 15, 1401-1420

FRIEDL, M. A. (1997): "Examining the effects of sensor resolution and subpixel heterogeneity on spectral vegetation indices: Implications for biophysical modelling", a Quattrochi, D.A.; Goodchild, M.F. (eds.) *Scale in remote sensing and GIS*. Boca Raton, USA7, CRC Lewis Publishers 113-140

FRIEDLAND, W.H. (1991): "Shaping the New Political Economy of Advanced Capitalist Agriculture", a Friedland, W.H.; Busch, L.; Buttel, F.H.; Rudy, A.P (eds.), *Towards a New Political Economy of Agriculture*. Boulder, Westview Press. 375 p.

FRIEDMANN, H. (1978): "World market, state and family farm: social bases of household production in the era of wage labor". *Comparative Studies in Society and History* 20, 545-586

GALLART, F.; LLORENS, P. (2004): "Observation on land cover changes and water resources in the headwaters of the Ebro catchment, Iberian Peninsula". *Physics and Chemistry of the Earth* 29, 769-773

GAO, B. C. (1996): "NDWI – A normalized difference water index for remote sensing of vegetation liquid water from space". *Remote Sensing of Environment* 58, 257-266

GAO, J. (2006): "Quantification of grassland properties: how it can benefit from geoinformatic technologies?". *International Journal of Remote Sensing* 27, 1351-1365

GARBULSKY, M.F. (2010): *On the remote sensing of the radiation use efficiency and the gross primary productivity of terrestrial vegetation*. Tesi doctoral. Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF). Departament de Biologia Animal, Biologia Vegetal i Ecologia. Universitat Autònoma de Barcelona

GARBULSKY, M.F.; PEÑUELAS, J.; PAPALE, D.; ARDÖ, J.; GOULDEN, M.L.; KIELY, G.; RICHARDSON, A.D.; ROTENBERG, E.; VEENENDAAL, E.M.; FILELLA, I. (2010): "Patterns and controls of the variability of radiation use efficiency and primary productivity across terrestrial ecosystems". *Global Ecology and Biogeography* 19, 253-267

GARBULSKY, M.F.; PEÑUELAS, J.; GAMON, J.; INOUE, Y.; FILELLA, I. (2011): "The

Bibliografia

photochemical reflectance index (PRI) and the remote sensing of leaf, canopy and ecosystem radiation use efficiencies. A review and meta-analysis". *Remote Sensing of Environment* 115, 281-297

GARCÍA-GONZÁLEZ R. (2008): "Los pastos y su relación con los herbívoros: aspectos fundamentales de la interacción pasto-herbívoro", a Fillat, F.; García-González, R.; Gómez, D.; Reiné, R. (eds.) *Pastos del Pirineo*. Madrid. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Premios Félix de Azara y Diputación de Huesca. 9-16

GARCÍA MARTÍNEZ, A. (2007): *Dinámica reciente de los sistemas de vacuno en el Pirineo Central y evaluación de sus posibilidades de adaptación al entorno socio-económico*. Tesis doctoral. Departamento de Agricultura y Economía Agraria de la Universidad de Zaragoza y Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA)

GARCÍA PASCUAL, F. (1993): *La Ramaderia a Lleida. El desenvolupament de la ramaderia industrial (1940-1993)*. Lleida, Pagès Editors. 300 p.

GARCÍA-RUIZ, J. M.; LASANTA, T. (1990): "Land-use changes in the Spanish Pyrenees". *Mountain Research and Development* 10, 267-279

GARCÍA-RUIZ, J. M.; LASANTA, T. (1993): "Land-use conflict as a result of land-use changes in the Central Spanish Pyrenees. A review". *Mountain Research and Development*, 13 (3): 213-223

GARRABOU, R.; MANERA, C.; VALLS, F. (2006): "La mercantilització dels sistemes agraris", a Giralt i Raventós (dir.) *Història agrària dels Països Catalans. Segles XIX-XX*. Barcelona, Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona 251-304

GERMAIN, J.; GÓMEZ-BOLEA, A.; LLIMONA, F. (2008): "Collserola, més enllà del bosc". *Trobada científica sobre la conservació dels prats, els conreus, les brolles i les màquies de Collserola* (en línia). Barcelona, Institució Catalana d'Història Natural. Disponible a <http://ichn.iec.cat/pdf/collserola.pdf> (16/05/2011).

GASSIOT, E.; ZAMORA, J.J. (2006): "El poblament prefeudal de l'alta muntanya dels Pirineus occidentals catalans (Pallars Sobirà i Alta Ribagorça)". *Tribuna d'arqueologia* 2004, 89-122

GASSIOT, E.; GARCÍA, V.; CELMA, M. (2008): "Tres anys de recerca arqueològica al Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici", a Aniz, M. (ed.) *VII Jornades sobre recerca al Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici*. Lleida, Generalitat de Catalunya 365-387

GIBON, A.; BALENT, G.; ALARD, D.; MUNTANE, J.; RAICH, Y.; LADET, S.; MOTTET, A.; LULIEN, M.P. (2004): "L'usage de l'espace par les exploitations d'élevage de montagne et la gestion de la biodiversité". *Fourrages* 178, 245-263

GIDDENS, A. (1990): *The Consequences of Modernity*. Cambridge, Polity Press

GIL, X. (2000): *La desamortització dels béns comunals al Pallars Sobirà. El cas de Llessui*. Tremp, Garsineu Edicions. 182 p.

- GOETZ, S.J. (1997): "Multi-sensor analysis of NDVI, surface temperature and biophysical variables at a mixed grassland site". *International Journal of Remote Sensing* 18:1, 71-94
- GÓMEZ, D. (2008a): "Aspectos ecológicos de los pastos", a Fillat, F.; García-González, R.; Gómez, D.; Reiné, R. (eds.) *Pastos del Pirineo*. Madrid. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Premios Félix de Azara y Diputación de Huesca. 61-74
- GÓMEZ, D. (2008b): "Pastos del Pirineo: breve descripción ecológica y florística", a Fillat, F.; García-González, R.; Gómez, D.; Reiné, R. (eds.) *Pastos del Pirineo*. Madrid. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Premios Félix de Azara y Diputación de Huesca 111-140
- GOODMAN, D. (1999): "Agro-food studies in the "Age of Ecology": nature, corporeality, biopolitics. *Sociologia Ruralis* 39, 17-38
- GOODMAN, D.; WATTS, M. (1997): *Globalising Food: Agrarian Questions and Global Restructuring*. London, Routledge. 383 p.
- GORRÍA, A.J. (1987): *Evolución demográfica y crisis de la organización social y económica. El valle de Ansó*. Huesca, Instituto de Estudios Altoaragoneses, 216 p.
- GOWARD S.N.; HUENNRICH K. F. (1992): "Vegetation canopy PAR absorbance and the normalize difference vegetation index: an assessment using the SAIL model". *Remote Sensing of Environment* 39, 119-40
- GOWARD, S. N., WARING, R. H., DYE, D. G., & YANG, J. (1994): "Ecological remote sensing at OTTER: Satellite macroscale observations". *Ecological Applications*, 4, 322-343
- GOWER, S. T.; KUCKARIK, C. J.; NORMAN, J. M. (1999): "Direct and indirect estimation of leaf area index, fAPAR, and net primary production of terrestrial ecosystems". *Remote Sensing of Environment*, 70, 29-51
- GRAN GEOGRAFIA COMARCAL DE CATALUNYA (1981-1985), sota la direcció de Max Cahner, 19 vols. Barcelona, Fundació Enciclopèdia Catalana
- GRAWTZ, M. (1986): *Lexique des sciences sociales*. Paris, Dalloz. 381 p.
- GRIGERA, G.; OESTERHELD, M.; PACÍN, F. (2007): "Monitoring forage production for farmers' decision making". *Agricultural Systems* 94, 637-648
- GRUP D'ESTUDIS DE L'ALT PIRINEU (1981), coordinat per Xavier Mateu i Arcadi Castelló. *El Pallars Jussà: estructura socio-econòmica i territorial del Pallars Jussà i de l'Alta Ribagorça*. Barcelona, Caixa d'Estalvis de Catalunya, 415 p.
- GUIRADO, C. (2008): "Dualidad territorial en espacios rurales de montaña. Repercusiones en el paisaje del Pirineo catalán". *Diez años de cambios en el Mundo, en la Geografía y en las Ciencias Sociales, 1999-2008*. Actas del X Coloquio Internacional de Geocrítica, Universitat de Barcelona, 26-30 de maig de 2008.

Bibliografía

Disponible a <http://www.ub.es/geocrit/-xcol/447.htm> (16/05/2011).

HADJIGEORGIOU, I.; OSORO, K.; FRAGOSO DE ALMEIDA, J.P.; MOLLE, G. (2005): "Southern European grazing lands: Production, environmental and landscape management aspects". *Livestock Production Science* 96, 51-59

HALFACREE, K (1993): "Locality and social representation: space, discourse and alternative definitions of the rural". *Journal of Rural Studies* 9, 23-27

HALFACREE, K. (2006): "Rural space: constructing a three-fold architecture", a Cloke, P.; Marsden, T.; Mooney, P. (eds.): *Handbook of Rural Studies*. London, SAGE Publications 44-62

HAMZA, A.; SHANIN, T. (1988): "Introduction to the English edition: Peasantry and capitalism", a Kautsky, K. *The Agrarian Question*. Londres, Winchester Mass: Zwan Publications 11-39

HARRELL, F. E. (2001): *Regression Modeling Strategies. With applications to linear models, logistic regression models and survival analysis*. New York, Springer

HARVEY, D.R.; SAUNDERS, C. (1993): "European grassland farming: future prospects", a *Grassland for our world*. Wellington, SIR Publishing 300-306

HERRANZ, A. (2002): "Infraestructura y desarrollo económico en el Pirineo central (1850-2000)". *Ager. Revista de Estudios sobre Despoblación y Desarrollo Rural*, 2 197-226

HEWITT, K. (1992): "Mountain hazards". *Geo-Journal*, 27(1): 57-60

HILL, M.; DONALD, G., HYDER, M.; SMITH, R. (2004): "Estimation of pasture growth rate in the south west of Western Australia from AVHRR NDVI and climate data". *Remote Sensing of Environment* 93, 528-545.

HOBBS, T. J. (1995): "The use of NOAA-AVHRR NDVI data to assess herbage production in the arid rangelands of Central Australia". *International Journal of Remote Sensing* 16, 1289-1302

HÖCHT, F.; LEHRINGER, S.; KONOLD, W. (2005): "Wilderness: what it means when it becomes a reality – a case study from the southwestern Alps", *Landscape and Urban Planning* 70, 85-95

HOLLANDER, G. (2007): "Weak or strong multifunctionality? Agri-environmental resistance to neoliberal trade policies", a Heyney, N.; McCarthy, J.; Prudham, S.; Robbins, P. (eds.), *Neoliberal Environments. False promises and unnatural consequences*. New York, Routledge

HOPKINS, A. (2009): "Relevance and functionality of semi-natural grassland in Europe – status quo and future prospective". *International Workshop of the SALVERE-Project*, 9-14

HUETE, A.; DIDAN, K.; MIURA, T.; YOSHIOKA, H. (2000): "Application of Enhanced Vegetation Indices for Tropical Forest Monitoring". *Second International Conference on Geospatial Information in Agriculture and Forestry*, ERIM, Lake Buena Vista, Florida.

- HUETE, A.; DIDAN, K.; MIURA, T.; RODRIGUEZ, E. P.; GAO, X.; FERREIRA, L.G. (2002): "Overview of the radiometric and biophysical performance of the MODIS vegetation indices". *Remote Sensing of Environment* 83, 195-213
- INSTITUT D'ESTADÍSTICA DE CATALUNYA, IDESCAT (2009): La Torre de Cabdella – Estadística bàsica territorial
- INSTITUT D'ESTADÍSTICA DE CATALUNYA, IDESCAT (2006): La Torre de Cabdella – Estadística bàsica territorial
- INSTITUT D'ESTADÍSTICA DE CATALUNYA, IDESCAT (1999): Cens Agrari
- INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS, IEC (2007): *Diccionari de la Llengua Catalana (2a edició)*. Barcelona, Enciclopèdia Catalana. 255 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, INE (2009): *Alteraciones de los municipios en los Censos de Población desde 1842*
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, INE (2009): *Nomenclator. Relación de Unidades Poblacionales (2000-2009)*
- IRIARTE, I. (2002): "Derechos de propiedad y crisis de las economías pirenaicas. Una visión a largo plazo". *Ager, Revista de Estudios sobre Despoblación y Desarrollo Rural* 2, 139-171
- JORDÁN DE URRÍES Y AZAHARA, J. (1954): *Memoria adjunta al mapa forestal de la provincia de Lérida*. Ministerio de Agricultura, Dirección General de Montes, Caza y Pesca Fluvial, Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, Madrid
- KAUSTKY, K. (1899): *La cuestión agraria. Estudio de las tendencias de la agricultura moderna y de la política agraria de la socialdemocracia*. Barcelona, Editorial Laia, 1974. 501 p.
- KAUTH, R.J.; THOMAS, G.S. (1976): "The Tasseled Cap. A graphic description of the spectral-temporal development of agricultural crops as seen by Landsat". *Symposium on Machine Processing of Remotely Sensed Data*. Purdue, p. 41-51
- KROLL, J.C.; TROUVÉ, A. (2009): "La politique agricole commune vidée de son contenu", article publicat a *Le Monde Diplomatique*, Gener-2009.
Disponible a <http://www.monde-diplomatique.fr/2009/01/KROLL/16709> (16/05/2011).
- LACHENBRUCH, P.A. (1967): "An almost unbiased method of obtaining confidence intervals for the probability of missclassification in discriminant analysis". *Biometrics* 23, 639-645
- LAGUNA, M. (2001): *El turismo en el Alto Ésera: Competencia y compatibilidad con el sector primario*. Tesis-Máster del Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza, 219 p.
- LAGUNA M.; LASANTA T. (2003): "Competing for meadows: A case study on tourism and livestock farming in the Spanish Pyrenees". *Mountain Research and Development* 23, 169-176

Bibliografía

- LANDAIS, E. (1999): "Agriculture durable et plurifonctionnalité de l'agriculture". *Fourrages*, 160, 317-331
- LAGUNA, M. (2006): "Más de veinte años de políticas de desarrollo rural en el Pirineu aragonés". *Ager, Revista de Estudios sobre Despoblación y Desarrollo Rural* 5, 127-154
- LARIOS, M.J.; NADAL, M. (dir.) (2008): *L'estat de la immigració a Catalunya. Anuari 2007*. Barcelona. Mediterrània i Fundació Jaume Bofill. 464 p.
- LASANTA, T. (1998): *Evolució reciente de la agricultura de montaña: el Pirineo Aragonés*. Logroño. Geofoma. 224 p.
- LASANTA, T. (2002) "Los sistemas de gestión en el Pirineo central español durante el siglo xx: del aprovechamiento global de los recursos a la descoordinación espacial en los usos del suelo". *Ager, Revista de Estudios sobre Despoblación y Desarrollo Rural* 2, 173-195
- LASANTA, T.; LAGUNA, M. (2007): "Effects of European Common Agricultural Policy and Regional Policy on the socioeconomic development of the Central Pyrenees, Spain". *Mountain Research and Development* 27, 130-137
- LASANTA, T.; ERREA, M.P. (2008): "Revitalización de la trashumancia por la PAC en el gradiente Pirineos-Depresión del Ebro", a Gómez Espín, J.M.; Martínez Medina, R. (eds.): *Los espacios rurales españoles en el nuevo siglo*. Murcia, Actas XIV Coloquio de Geografía Rural. Universidad de Murcia. p. 35-47
- LASANTA, T.; ARNÁEZ, J.; ERREA, M.P.; ORTIGOSA, L.; RUIZ-FLAÑO, P. (2009): "Mountain pastures, environmental degradation, and landscape remediation: The example of a Mediterranean policy initiative". *Applied Geography* 29, 308-319
- LE HERON, R. (1993): *Globalized Agriculture: Political Choice*. Oxford, Blackwell. 235 p.
- LE ROUX, X.; GAUTHIER, H.; BÉGUÉ, A.; SINOQUET, H. (1997): "Radiation absorption and use by humid savanna grassland: assessment using remote sensing and modelling". *Agricultural and Forest Meteorology* 85, 117-132
- LEVI-STRAUSS, C. (1992): "Maison: définition", a Bonte, P.; Izard, M. (eds.) *Dictionnaire de l'ethnologie et de l'anthropologie*. Paris, Presses universitaires de France, 755 p.
- LÓPEZ-I-GELATS, F.; BARTOLOMÉ, J. (2009): "Diagnosi de la ramaderia ecològica a Catalunya". *Agrocultura* 38, 30-32
- LUNDSTRÖM, C.; KYTZIA, S.; WALZ, A.; GRET-REGAMEY, A.; BEBI, P. (2007): "Linking models of land use, resources and economy to simulate the development of mountain regions (ALPSCAPE)", *Environmental Management*, 40: 379-393
- MACDONALD, D.; CRABTREE, J.R.; WIESINGER, G.; DAX, T.; STAMOU, N.; FLEURY, P.; GUTIERREZ LAZPITA, J.; GIBON, A. (2000): "Agricultural abandonment in mountain areas of

- Europe: Environmental consequences and policy response". *Journal of Environmental Management* 59, 47-69
- MADOZ, P. (1945-1950): *Diccionario geográfico-estadístico-histórico de España y sus posesiones de ultramar, Vol. 14*. Madrid, La Ilustración
- MANN, S. (2009): "The Nature of the Diversified Farm Household". *Agroscope Reckenholz Tanikon (ART)*, Working Papers 6
- MANRIQUE, E.; OLAIZOLA, A.; BERNUÉS, A. (1995): "Sistemas de producción de vacuno en montaña: caracterización económica a partir de una aproximación tipológica". *ITEA* Vol. Extra 16 (Tom II), 775-777
- MANRIQUE, E.; ZAMUDIO, A.; OLAIZOLA, A. (2006): "The economic effects of the CAP reform on Aragonese sheep farms", a 2º Seminario de la Red Científico-Profesional de Ganadería Mediterránea. *Las Producciones Ganaderas Mediterráneas: Incertidumbres y Oportunidades*. Zaragoza, Centro Internacional de Altos Estudios Agronómicos Mediterráneos
- MARINI, M.B.; MOONEY, P.H.. (2006): "Rural economies", a Cloke, P.; Marsden, T.; Mooney, P. (eds.): *Handbook of Rural Studies*. London, SAGE Publications 91-103
- MASELLI, F.; PAPALE, D.; PULETTI, N.; CHIRICI, G.; CORONA, P. (2009): "Combining remote sensing and ancillary data to monitor the gross productivity of water-limited forest ecosystems". *Remote Sensing of Environment* 113, 657-667
- MATEU, X. (1988): "El marc local i la prestació de serveis municipals a l'àrea MAB-6 ALT PIRINEU". *Documents d'Anàlisi Geogràfica* 12, 163-177
- MAYNOU, M. (2006) (Coord.): *Llibre blanc de la producció agroalimentària ecològica a Catalunya*. Barcelona. Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca de la Generalitat de Catalunya. 309 p.
- McCREE, K. J. (1972): "The action spectrum, absorptance and quantum yield of photosynthesis in crop plants". *Agriculture Meteorology* 9, 191-216
- MENDIZÁBAL, E.; NASARRE, E.; PÉLACHS, A. (2003): "La construcción de un nuevo paisaje", a Estevan, A. (coord.) *La humanización de las altas cuencas de la Garona y las Nogueras (4500 aC – 1955 dC)*. Madrid, Ministerio de Medio Ambiente 267-342
- MÉTAILLIÉ, J.P. (1981): *Le feu pastoral dans les Pyrénées centrales*. Tesi doctoral. Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), Paris
- MIELE, M. (2001): *Creating sustainability: the social construction of the market for organic products*. Wageningen, Wageningen University and Research Centre. 176 p.
- MILCHUNAS, D.G. I LAURENROTH, W.K. (1993): "Quantitative effects of grazing on vegetation and soils over a global range of environments". *Ecological Monographs* 63, 327-366

Bibliografia

MOLINA, D.; DE MIRÓ, M. (1996). “Aplicacions dels SIG a l'estudi dels processos erosius en camps abandonats del Parc Natural del Cadí-Moixeró”. *Documents d'Anàlisi Geogràfica* 28, 41-53

MOLINA, D. (2000): *Conservació i degradació de sòls a les àrees de muntanya en procés d'abandonament. La fertilitat del sòl al Parc Natural del Cadí-Moixeró*. Tesi doctoral. Departament de Geografia. Universitat Autònoma de Barcelona

MOLINILLO, M.; LASANTA, T.; GARCIA-RUIZ, J.M. (1997): “Managing mountainous degraded landscapes after farmland abandonment in the Central Spanish Pyrenees”. *Environmental Management* 21, 587-598

MONTEITH, J.L. (1972): “Solar radiation and productivity in tropical ecosystems”. *Journal of Applied Ecology* 2, 747-766

MONTEITH, J.L. (1977): “Climate and the efficiency of crop production in Britain”. *Philosophical Transactions of the Royal Society* 281, 277-294

MONTEITH, J.L. (1994): “Validity of the correlation between intercepted radiation and biomass”. *Agriculture Meteorology* 68, 213-220

MONTSERRAT, P. (1987): “Prados y pradicultura”, a Ramos, R.C. (ed.) *Diccionario de la Naturaleza: hombre, ecología y paisaje*. Madrid, Espasa Calpe 748-754

MONTSERRAT, P. (2004): “Pastos y ganadería extensiva. Evolución reciente de la ganadería extensiva española y perspectivas”, a García, B.; García, A.; Vázquez, B.; Zabalgogazcoa, I. (eds.) *XLIV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos*. Salamanca. 9-17

MONTSERRAT, P.; VILLAR, L. (2007): “Ecología y gestión pastoral en el Pirineo. Una perspectiva de medio siglo”. *Pirineos* 162, 89-107

MOREAU, S.; BOSSENO, R.; GU, X.F.; BARET, F. (2003): “Assessing the biomass dynamics of Andean bofedal and totora high-protein wetland grasses from NOAA/AVHRR”. *Remote Sensing of Environment* 85, 516–29

MORENO, J.R. (2002): “La economía de montaña en el Antiguo Régimen: los equilibrios tradicionales en el Pirineo aragonés”. *Ager, Revista de Estudios sobre Despoblación y Desarrollo Rural* 2, 43-80

MORMONT, M. (1990): “Who is rural? Or, How to be rural: Towards a sociology of the rural”, a Marsden, T.; Lowe, P.; Whatmore, S. (eds.), *Rural Restructuring: Global Processes and Their Responses*. London, David Fulton 21-44

MOTTET, A. (2005): *Transformations des systemes d'élevage depuis 1950 et conséquences pour la dynamique des paysages dans les pyrenees. Contribution à l'étude du phénomène d'abandon de terres agricoles en montagne à partir de l'exemple de quatre communes des Hautes-Pyrénées*. Tesi doctoral. Institut National Polytechnique de Toulouse

MOTTET, A.; LADET, S.; COQUÉ, N.; GIBON, A. (2006): “Agricultural land-use change and its drivers in mountain landscape: a case study in the Pyrenees”. *Agriculture, Ecosystems and*

Environment 114, 296-310

MYNENI, R.B.; WILLIAMS, D.L. (1994): "On the relationship between fAPAR and NDVI". *Remote Sensing of Environment*, 49, 200–211

MYNENI, R.B.; NEMANI, R.R.; RUNNING, S.W. (1997): "Estimation of global leaf area index and absorbed PAR using radiative transfer model". *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing* 35, 1380– 1393

NAREDO, J. M. (2001): "La modernización de la agricultura española y sus repercusiones ecológicas", a González de Molina, M. i Martínez Alier, J. (eds.), *Naturaleza transformada*. Barcelona, Icaria 55-86

NINYEROLA, M; PONS, X.; ROURE, J.M. (2000): "A methodological approach of climatological modelling of air temperature and precipitation through GIS techniques". *International Journal of Climatology* 20, 1823-1841

NINYEROLA, M.; PONS, X.; ROURE, J.M. (2004): *Atlas Climàtic Digital de Catalunya*. <http://www.opengis.uab.cat/acdc/catala/presentacio.htm> (16/05/2011)

NINYEROLA, M.; PONS, X.; ROURE, J.M. (2006): *Atlas Climàtic Digital de la Península Ibèrica*. http://opengis.uab.es/wms/iberia/catala/ca_presentacio.htm (16/05/2011)

NORMAN, J.M.; JARVIS, P.G. (1974) "Photosynthesis in Sitka Spruce (*Picea sitchensis* (Bong.) Carr.) III. Measurements of canopy structure and interception of radiation". *Journal of Applied Ecology* 12, 839-878

OLAIZOLA, A.; MANRIQUE, E.; BERNUÉS, A.; MAZA, M. (1996): "Incidence of programmes to discourage milk production on representative cattle farms in a less favoured area". *Investigación Agraria. Economía* 11 (2), 355-376

OLAIZOLA, A.; GIBON, A. (1997): "Bases teóricas y metodológicas para el estudio de las explotaciones ganaderas y sus relaciones con el espacio. La orientación de la escuela francesa de sistemistas". *ITEA* 93, 143-155

OLFF, H. I RITCHIE, M.E. (1998): "Effects of herbivores on grassland plant diversity". *Trends in Ecology and Evolution* 13, 261-265

ORTEGA, A. (2002): *La tragedia de los cerramientos*. València, Biblioteca Història Social

PAGE, J. (1986): *Prediction of solar radiation on inclined surfaces. Solar energy, R & D in the European Community*. Series F: Solar radiation data, 3. Dordrecht, Reidel Publishing Company

PALÀ, V.; PONS, X. (1995): "Incorporation of relief into geometric corrections, based on polynomials". *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing* 61, 935-944

PALLARUELO, S. (1988): *Pastores del Pirineo*. Madrid, Ministerio de Cultura. 229 p.

Bibliografia

PANELLA-RIERA, N.; GISPERT, M.; FÀBREGA, E. (2009): “Diagnosi del sector carni a Catalunya”. *Agrocultura* 38, 33-35

PANERÓ i AMIGÓ, X. (1988): “Agricultura a temps parcial a l’alta muntanya catalana. El cas de l’Alt Urgell”. *Documents d’Anàlisi Geogràfica* 12, 99-115

PANIAGUA, A. (2007): “Los flecos y lo relevante en los estudios rurales”. *Ager. Revista de Estudios sobre Despoblación y Desarrollo Rural*, 6 181-194

PARUELO, J.M. (1997): “ANPP estimates from NDVI for the central grassland region of the US”. *Ecology* 78, 953-958

PARUELO, JM; GARBULSKY, MF; GUERSCHMAN, J.P; JOBBÁGY, E.G. (2004): “Two decades of normalized difference vegetation index changes in South America: identifying the imprint of global change”. *International Journal of Remote Sensing* 25, 2793–806

PÈLACHS, A. (2004): *Deu mil anys de geohistòria ambiental al Pirineu Central català. Aplicació de tècniques paleogeogràfiques per a l’estudi del territori i el paisatge a la Coma de Burg i a la Vallferrera*. Tesi doctoral. Departament de Geografia. Universitat Autònoma de Barcelona

PETERSON, D.L.; PRICE, K.P.; MARTINKO, E.A. (2002): “Discriminating between cool season and warm season grassland cover types in northeastern Kansas”. *International Journal of Remote Sensing* 23, 5015-5030

PINEDA i CORTÉS, L. (1986): *Flòrula de la Vall Fosca (Pirineus centrals)*. Memòria de Llicenciatura en Ciències Biològiques. Facultat de Biologia de la Universitat de Barcelona

PINILLA, V. (1995): “Crisis, declive y adaptación de las economías de montaña: una interpretación sobre la despoblación en Aragón”, a Pinilla, V.; Acín, J.L. *Pueblos abandonados: ¿un mundo perdido?* Zaragoza, Astral 55-78

PIÑEIRO, G.; OESTERHELD, M.; PARUELO, J.M. (2006): “Seasonal variation in Aboveground Production and Radiation-use Efficiency of temperate rangelands estimated through Remote Sensing”. *Ecosystems* 9, 357-373

PONS, X.; SOLÉ-SUGRAÑES, L. (1994): “A simple radiometric correction model to improve automatic mapping of vegetation from multispectral satellite data”. *Remote Sensing of Environment* 48, 191-204

PONS, X. (2004): *MiraMon. Sistema d’Informació Geogràfica i software de Teledetecció*. Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals, CREAM. Bellaterra. ISBN: 84-931323-4-9

PONS, X.; MORÉ, G.; SERRA, P. (2005): “Clasificador para series de imágenes destinadas a la obtención de mapas detallados de vegetación y cultivos”, a Arbelo, M.; González, A.; Pérez, J.C. (eds.) *XI Congreso Nacional de Teledetección*. Puerto de la Cruz, Tenerife, 69-72

PONS, X.; NINYEROLA, M. (2008): “Mapping a topographic global solar radiation model

implemented in a GIS and refined with ground data”, a *International Journal of Climatology*, vol 28-3, 1821-1834

POTTER, C. S.; RANDERSON, J.T.; FIELD, C.B.; MATSON, P.A.; VITOUSEK, P.M.; MOONEY, H.A.; KLOOSTER, S.A. (1993): “Terrestrial ecosystem production: a process model based on global satellite and surface data”. *Global Biogeochemical Cycles* 7, 811–841

POTTER, C.; TILZEY, M. (2007): “Agricultural multifunctionality, environmental sustainability and the WTO: Resistance or accommodation to the neoliberal project for agriculture?”. *Geoforum* 38, 1290-1303

POUJADE, P. (1999): “Le commerce des mules entre la France et l’Espagne à l’époque moderne: l’exemple du Val d’Aran et des Pyrénées Centrales”. *Annales du Midi* 227, 311-324

POYATOS R.; LATRON J.; LLORENS P. (2003): “Land use and land cover change after farmland abandonment: The case of a Mediterranean mountain area (CatalanPre-Pyrenees)”. *Mountain Research and Development* 23, 362–368

PRADOS VELASCO, M.J (1995): *Teledetección, Agricultura y Medio Ambiente. El empleo de imágenes Landsat-5 en el seguimiento y evaluación estadística de los regadíos en la cuenca baja del Guadalquivir*. Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 250 p.

PRADOS VELASCO, M.J. (2006): “Los parques naturales como factor de atracción de la población. Un estudio exploratorio sobre el fenómeno de la naturbanización en Andalucía”. *Cuadernos Geográficos* 38, 87-110

PREISS, E.; MARTÍN, J.L.; DEBUSSCHE, M. (1997): “Rural depopulation and recent landscape changes in a mediterranean region: consequences to the breeding avifauna”. *Landscape Ecology* 12, 51-61

PUIGDEFÁBREGAS, J. I. I. FILLAT, F. (1986): “Ecological adaptations of traditional land uses in the Spanish Pyrenees”. *Mountain, Research and Development*, 6, 63-72

PUJADAS, J. J. I. COMAS, D. (1975): “La casa en el proceso de cambio del Pirineo aragonés”. *Cuadernos de Investigación (Geografía e Historia)* 1(2), 51-62

PUJOL, J. (2006): “Els processos de canvi tècnic i el desenvolupament de noves activitats agroindustrials i alimentàries”, a Giralt i Raventós (dir.) *Història agrària dels Països Catalans. Segles XIX-XX*. Barcelona, Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona 201-245

PUREVDORJ, T.; TATEISHI, R.; ISHIYAMA, T.; HONDA, Y. (1998): “Relationship between percent vegetation cover and vegetation indices”. *International Journal of Remote Sensing* 19, 3519-3535

RANCOURT, M.; MOTTET, A. (2006): “Mediterranean animal production: development or decline?”, a 2º Seminario de la Red Científico-Profesional de Ganadería Mediterránea. *Las Producciones Ganaderas Mediterráneas: Incertidumbres y Oportunidades*. Zaragoza, Centro Internacional de Altos Estudios Agronómicos Mediterráneos

Bibliografia

REEVES, M.C.; WINSLOW, J.C.; RUNNING, S.W. (2001): "Mapping weekly rangeland vegetation productivity using MODIS algorithms". *Journal of Range Management* 54, 90–105.

REEVES, M.C.; MAOSHENG, Z., RUNNING, S.W. (2006): "Applying Improved Estimates of MODIS Productivity to Characterize Grassland Vegetation Dynamics". *Rangeland Ecology and Management* 59, 1-10

REGER, B.; SHERIDAN, P.; SIMMERING, D.; OTTE, A.; WALDHARDT, R. (2009): "Potential effects of direct transfer payments on farmland habitat diversity in a marginal european landscape". *Environmental Management*, 43: 1026-1038

REVILLA, R. (1987): *Las zonas de montaña y su entorno económico. Análisis estructural y bases técnicas para la planificación de la ganadería en los altos valles del Sobrarbe (Pirineo Oscense)*. Tesis doctoral. Facultad de Veterinaria, Universidad de Zaragoza

RICO ALCÁZAR, L.R.; MARTÍNEZ, J.A.; MORÁN, S.; NAVARRO, J.R.; RICO, D (2001): "Preferencias de hábitat del águila-azor perdicera (*Hieraetus fasciatus*) en Alicante (E de España) a dos escalas espaciales". *Ardeola* 48(1), 55-62

RIECHMANN, J. (2003): *Cuidar la T(tierra). Políticas agrarias y alimentarias sostenibles para entrar en el siglo XXI*. Barcelona, Icaria. 623 p.

RIEDEL, J.L.; CASASÚS, I.; BERNUÉS, A. (2007): "Sheep farming intensification and utilization of natural resources in a Mediterranean pastoral agro-ecosystem". *Livestock Science* 111 (1-2), 153-163

RISPA-PIFARRÉ, J.M. (2008): "L'essència de les paraules: Per què es diu... (la) Vall Fosca?". *El Portarró – butlletí del Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici* 23, 24-26

Disponible online a:

http://reddeparquesnacionales.mma.es/parques/aiguestortes/novedades/pdf/aig_portarro_23.pdf
(16/05/2011).

ROCAFORT, C. (1919): "Provincia de Lleyda", a *Geografia general de Catalunya dirigida per Francesch Carreras y Candí*. Barcelona. Establiment Editorial de Albert Martín. 985 p.

ROIGÉ, X. (1995) (Coord.): *Cuadernos de la trashumancia 13, Pirineo Catalán*. Madrid, ICONA

ROS I FONTANA, I. (2001): "El món pastoral i transhumant pallarès d'abans i després de l'obra de Ramon Violant i Simorra", a Ros i Fontana, I. (ed) *La vida pastoral al Pallars*. Biblioteca Ramon Violant i Simorra. Tremp, Garsineu Edicions. 427 p.

ROTHERMEL, R.C.; WILSON, R.A.; MORRIS, G.A.; SACKETT, S.S. (1986): *Modeling moisture content of fine dead wildland fuels*. USDA Forest Service research paper. INT-359. Utah, Ogden

ROUSE, J.W.; HAAS, R.H.; SCHELL, J.A.; DEERING, D.W. (1973): "Monitoring Vegetation Systems in the great plains with ERTS". *Third ERTS Symposium*, NASA SP-351. Washington D.C p. 309-317

RUIMY, A.; SAUGIER, B.; DEDIEU, G. (1994): "Methodology for the estimation of terrestrial net

- primary production from remotely sensed data". *Journal of Geophysical Research* 99: 5263–5283
- RUIMY, A.; KERGOAT, L.; BONDEAU, A. (1999): "Comparing global models of terrestrial net primary productivity (NPP): analysis of differences in light absorption and light-use efficiency". *Global Change Biology* 5, 56-64
- RUIZ OLABUENAGA, J. (1996): *Metodología de la investigación cualitativa*. Bilbao. Universidad de Deusto. 341 p.
- RUIZ, R.; OREGUI, L. (2001): "El enfoque sistémico en el análisis de la producción animal: revisión bibliográfica". *Investigación Agraria: Producción y Sanidad Animales* 16, 29-61
- RUSSELL, G.; JARVIS, P.G.; MONTEITH, J.L. (1989): "Absorption of radiation by canopies and stand growth", a Russell, G.; Marshall, B.; Jarvis, P.G. (eds.) *Plant canopies: their growth, form and function*, pp. 21-39. Cambridge. Cambridge University Press
- SANCLIMENS, X.; CAMPILLO, X. (1988): "L'esquí nòrdic i el turisme de muntanya". *Documents d'Anàlisi Geogràfica* 12, 151-162
- SAN MIGUEL, A. (2001): *Pastos naturales españoles*. Fundación Conde del Valle de Salazar. Madrid. Mundi-Prensa. 329 p.
- SCHINO, G.; BORFECCHINA, F.; DE CECCO, L.; DIBARI, C.; IANNETTA, M.; MARTINI, S.; PEDROTTI, F. (2003): "Satellite estimate of grass biomass in a mountainous range in central Italy". *Agroforestry Systems* 59, 157-162
- SCURLOCK, J.M.O.; JOHNSON, K.; OLSON, R.J. (2002): "Estimating net primary productivity from grassland biomass dynamics measurements". *Global Change Biology* 8, 736-753
- SELLERS, P. J. (1987): "Canopy reflectance, photosynthesis, and transpiration. II. The role of biophysics in the linearity of their interdependence". *Remote Sensing of Environment* 21, 143–183
- SELLERS, P.J.; BERRY, J.A.; COLLATZ, G.J.; FIELD, C.B.; HALL, F.G. (1992): "Canopy reflectance, photosynthesis, and transpiration. III. A reanalysis using improved leaf models and a new canopy integration scheme". *Remote Sensing of Environment* 42, 187–216
- SERRA, P.; PONS, X.; SAURÍ, D. (2003): "Post-classification change detection with data from different sensors: some accuracy considerations". *International Journal of Remote Sensing* 24, 3311-3340
- SERRA, R. (2008): "Fires, mercats i festes de bestiar de peu rodó: una mirada històrica i antropològica". *L'Erol: revista cultural del Berguedà* 97, 17-21
- SERRANO, E.M.; RUIZ, A.M. (2003): "Bases para un desarrollo ganadero sostenible: la consideración de la producción animal desde una perspectiva sistémica y el estudio de la diversidad de las explotaciones". *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros* 199, 159-191
- SERVOLIN, C. (1972): "L'absorption de l'agriculture dans le mode de production capitaliste", a

Bibliografia

Tavernier, i.; Gervais, M.; Servolin, C. (eds.) *L'univers politique des paysans dans la France contemporaine*. Paris, A. Colin, 41-77

SEVILLA GUZMÁN, E.(2007): *De la Sociología Rural a la Agroecología*. Barcelona, Icaria Editorial. 255 p.

SHIVA, V. (2002): *Stolen harvest. The hijacking of the global food supply*. Cambridge, MA, South End Press. 146 p.

SIRAMI, C.; BROTONS, L.; BURFIELD, I.; FORDERFLICK, J.; MARTIN, J.L (2008): "Is land abandonment having an impact on biodiversity? A meta-analytical approach to bird distribution changes in the north-western Mediterranean". *Biological Conservation* 141(2), 450-459

SOBRINO, J.A. (ed.) (2000): *Teledetección*. València. Servei de Publicacions, Universitat de València. 467 p.

SOKAL, R. R.; ROHLF, F. J. (1995): *Biometry: the principles and practice of statistics in biological research* (3rd ed.). New York, W.H. Freeman and Company. 887 p.

SOLE I SABARÍS, LL. ([1951] 2004): *El Pirineu. El Medi i L'Home*. Tremp, Garsineu Edicions. 441 p.

SORIANO, J.M. (1994): *Efectes del despoblament sobre el medi físic d'un territori de muntanya (Tuixén, Parc Natural Cadí-Moixeró). Estudi de la variació de la fertilitat del sòl en camps de conreu abandonats*. Tesi doctoral. Departament de Geografia. Universitat Autònoma de Barcelona

SORIANO, J.M. (1994): "El procés de despoblament a la Cerdanya i l'Alt Urgell", *Documents d'Anàlisi Geogràfica* 25, 141-163

SORIANO, J.M.; AMBRÓS, S.; DOMINGO, M.; MOLINA, D.; NADAL, J. (1994): "Medi físic i poblament en un municipi de muntanya: l'abandonament de camps a Tuixén". *Treballs de la Societat Catalana de Geografia* 37, 149-164

STATSOFT, Inc.(2001): STATISTICA (data analysis software system), v.6. www.statsoft.com

TAYLOR, S.J.; BOGDAN, R. (1987): *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Barcelona. Ediciones Paidós. 344 p.

TELLO, E. (2004): "Desenvolupament sostenible a l'agricultura: evolució històrica i criteris operatius", a Argemí, L. i Rodríguez, M. (coord.): *L'agricultura moderna: de l'alimentació al medi ambient*. Barcelona, Edicions de la Universitat de Barcelona 83-152

THOMPSON, P. B. (1997): "The varieties of sustainability in livestock farming", a Sørensen, J.T. (ed.). *Livestock Farming Systems: More than food production*. Proceedings of the Fourth International Symposium on Livestock Farming Systems. Wageningen, EAAP Publication, 89, 5-15

TODD, S.W.; HOFFER, R.M.; MILCHUNAS, D.G. (1998): "Biomass estimation on grazed and ungrazed rangeland using spectral indices". *International Journal of Remote Sensing* 19, 427-438

- TÖNNIES, F. (1963): *Community and Society*, New York, Harper and Row. 298 p.
- TORT, J. (1992): “Les entitats municipals descentralitzades: una alternativa al microfundisme municipal?”. *Treballs de la Societat Catalana de Geografia* 33-34, 269-284
- TUCKER, C.J.; VANPRAET, C.V.; SHARMAN, M.J.; VAN ITTERSUM, G. (1985): “Satellite remote sensing of total herbaceous biomass production in the Senegalese Sahel: 1980 – 1984”. *Remote Sensing of Environment* 16, 125-141
- TULLA, A.F. (1973): “Las cooperativas agrarias en el Pirineo. Una posible respuesta a las agriculturas marginales de alta montaña”. *Papers. Treballs de sociologia publicados por la Universitat Autònoma de Barcelona* 1, 152-177
- TULLA, A.F. (1993): *Procés de transformació agrària en àrees de muntanya. Les explotacions de producció lletera com a motor de canvi a les comarques del Cerdanya, el Capcir, l'Alt Urgell i el Principat d'Andorra*. Tesi doctoral. Departament de Geografia. Universitat Autònoma de Barcelona.
- TULLA, A.F. (2009): “Urbanización en el medio rural”, a Gómez Espín, J.M.; Martínez Medina, R. (Eds.) *Desarrollo rural en el siglo XXI: Nuevas orientaciones y territorios*. Murcia, Universidad de Murcia. p. 115-142
- TULLA, A.F.; PALLARÈS-BARBERÀ, M.; VERA, A. (2009): “Naturbanization and local development in the mountain areas of the Catalan Pyrenees”, a Prados, M.J. (Ed.) *Naturbanization. New Identities and Processes for Rural-Natural Areas*. London, Taylor & Francis Group 75-92
- VACCARO, I.; BELTRAN, O. (2008): “Consumiendo espacio, naturaleza y cultura: cuestiones patrimoniales en la hipermodernidad”, a Beltran, O.; Pascual, J.J.; Vaccaro, I. (coord.), *Patrimonialización de la naturaleza. El marco social de las políticas ambientales*. Donostia, ANKULEGI antropologia elkarte 45-64
- VALLENTINE, J.F. (2001): *Grazing Management*. San Diego, Academic Press, 659 p.
- VALLES, M.S. (2002): *Entrevistas cualitativas*. Colección Cuadernos metodológicos, 32. Madrid, Centro de Investigaciones Sociológicas. 195 p.
- VAN DER PLOEG, J.D. (2006): “Agricultural production in crisis”, a Cloke, P.; Marsden, T.; Mooney, P. (eds.): *Handbook of Rural Studies*. London, SAGE Publications 258-277
- VAN DIJK, G. (1991): “The status of semi-natural grasslands in Europe”, a Goriup, P.D.; Batten, L.A.; Norton, J.A. (eds.) *The conservation of lowland dry grassland birds in Europe*. Peterborough, JNCC 15-36
- VAN LEEUWEN, W.J.D.; HUETE, A.R. (1996): “Effects of standing litter on the biophysical interpretation of plant canopies with spectral indices”. *Remote Sensing of Environment* 55, 123-138
- VERBURG, P.H.; SCHULP, C.J.E.; WITTE, N.; VELDKAMP, A. (2006): “Downscaling of land use change scenarios to assess the dynamics of European landscapes”. *Agriculture, Ecosystems & Environment*,

Bibliografia

114: 39-56

VEYSSET, P.; LHERM, M.; BEBIN, D. (2007): "Evolutions, scatters and determinants of the farm income in suckler cattle Charolais farms. A study over 15 years (1989-2003) from a 69 farm constant sample". *Producciones Animales* 18 (4): 265-275

VICENTE-SERRANO, S.; LASANTA-MARTÍNEZ, T.; CUADRAS-PRATS, J.M. (2000): "Influencia de la ganadería en la evolución del riesgo de incendio en función de la vegetación en un área de montaña: el ejemplo del Valle de Borau (Pirineo Aragonés)". *Geographicalia* 38, 33-57

VILLALBA, D.; MOLINA, E.; CUBILÓ, D.; BLANCO, M.; ALBERTÍ, P.; JOY, M.; CASASÚS, I. (2011): "Engreix de vedells amb farratges". *Agroicultura* 43, 22-24

VIOLANT i SIMORRA, R. (2001): *La vida pastoral al Pallars*. (Edició a càrrec d'Ignasi Ros i Fontanta). Tremp, Garsineu. 427 p.

WALLACE, I. (1992): "International restructuring of the agri-food chain", a Bowler, I.; Bryant, C.; Nellis, M. (eds.): *Contemporary Rural Systems in Transition. Volume I. Agriculture and Environment*. Wallingford: CAB International 15-28

WALLERSTEIN, I. (1974) *The Modern World-System, vol. I: Capitalist Agriculture and the Origins of the European World-Economy in the Sixteenth Century*. New York, Academic Press. 410 p.

WALLERSTEIN, I. (1997): *El futuro de la civilización capitalista*. Colección Antrazyt. Barcelona, Icaria. 131 p.

WATTS, M.; GOODMAN, D. (1993): "Agrarian questions. Global appetite, local metabolism: nature, culture and industry in *fin-de-siècle* agro-food systems", a Watts, M.; Goodman, D. (Eds.) *Globalising food: agrarian questions and global restructuring*. London, Routledge 1-24

WEBER, M. (1978): *Economy and society: An Outline of Interpretive Sociology*. Berkeley, University of California Press. 1469 p.

WEISS, R. (1995): *Learning from strangers. The art and method of qualitative interview studies*. New York, The Free Press. 249 p.

WOODS, M. (2005): *Rural Geography*. London, Sage Publications. 330 p.

YIRIDOE, E.K.; WEERSINK, A. (1997): "A review and evaluation of agroecosystem health analysis: the role of economics". *Agricultural Systems* 55, 601-626

ZAMORA, F. (1973): *Diario de los viajes hechos en Cataluña (1785-1790)*. Barcelona, Curial. 510 p.

ZHA, Y.; GAO, J.; ZHANG, Y. (2005): "Grassland productivity in an alpine environment in response to climate change". *Area* Vol. 37 3, 332-340

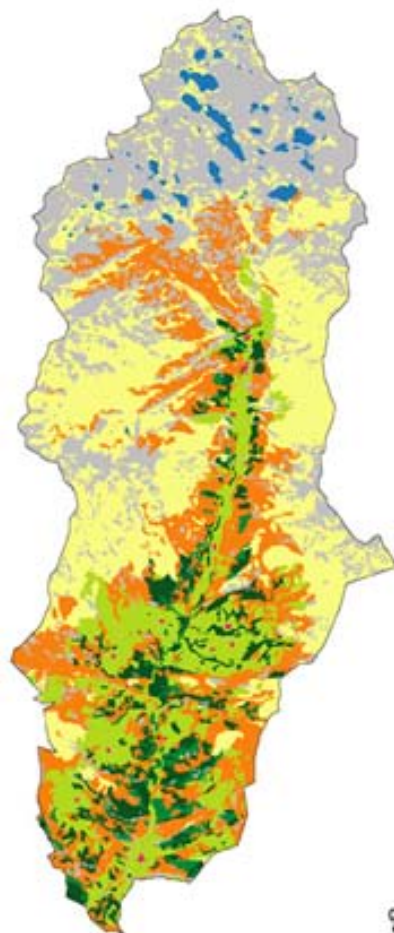


Annexs

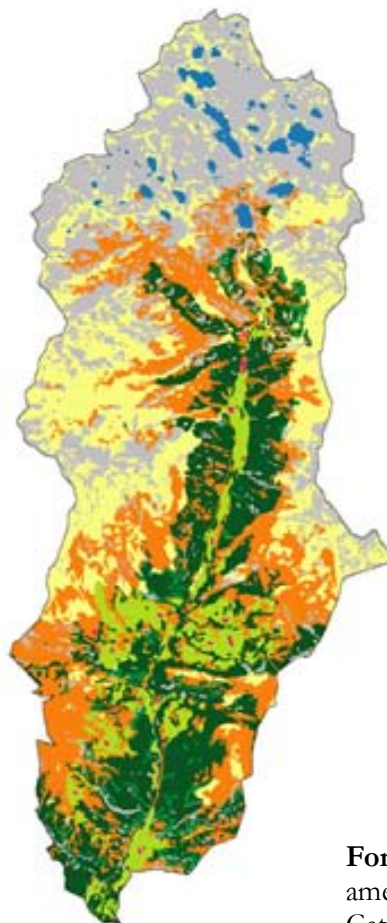
Annex 1

Canvis en els usos i cobertes a la Vall Fosca

Usos i Cobertes 1956/57



Usos i Cobertes, 2003



Font: elaboració pròpia a partir de la fotografia aèria corregida del vol americà (1956/57) i les ortofotos de l'any 2003 de l'Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC). Barrachina (2007).

Annex 2 **Relació d'ajuts sol·licitats a través de la presentació de la DUN (Declaració Única Agrària)**

Ajuts de sol·licitud única

Prima per vaca alletant

Pagament addicional a les explotacions que mantenen vaques alletants

Prima pel sacrifici de bovins

Pagament addicional a la producció de carn de vaquí de qualitat reconeguda oficialment

Pagament addicional al sector lacti

Ajut específic a la producció de qualitat d'oví-cabrum

Ajut específic a la producció de carn d'oví i cabrum

Ajut específic al sector lacti en zones desfavorides

Ajut específic al sector lacti pel foment de productes lactis de qualitat

Contracte Global d'Explotació – Procediment abreujat

Ajuts a mesures agroambientals (PDR 2007-2012)

- Millora i foment de prats i pastures naturals en zones de muntanya
- Millora de pastures en zones de muntanya per a la protecció del paisatge i la biodiversitat
- Conservació i millora de races autòctones

Foment de la ramaderia ecològica

Inversions no productives

Assessorament tècnic i tecnicoeconòmic

Contracte Global d'Explotació – Procediment general

Ajuts a la primera instal·lació de joves agricultors/ores

Modernització de les explotacions agràries

Diversificació cap a activitats no agrícoles

- Agroturisme
- Serveis turístics complementaris
- Activitats d'oci
- Producció artesanal no agroalimentària
- Energies renovables

Altres ajuts vinculats a la DUN

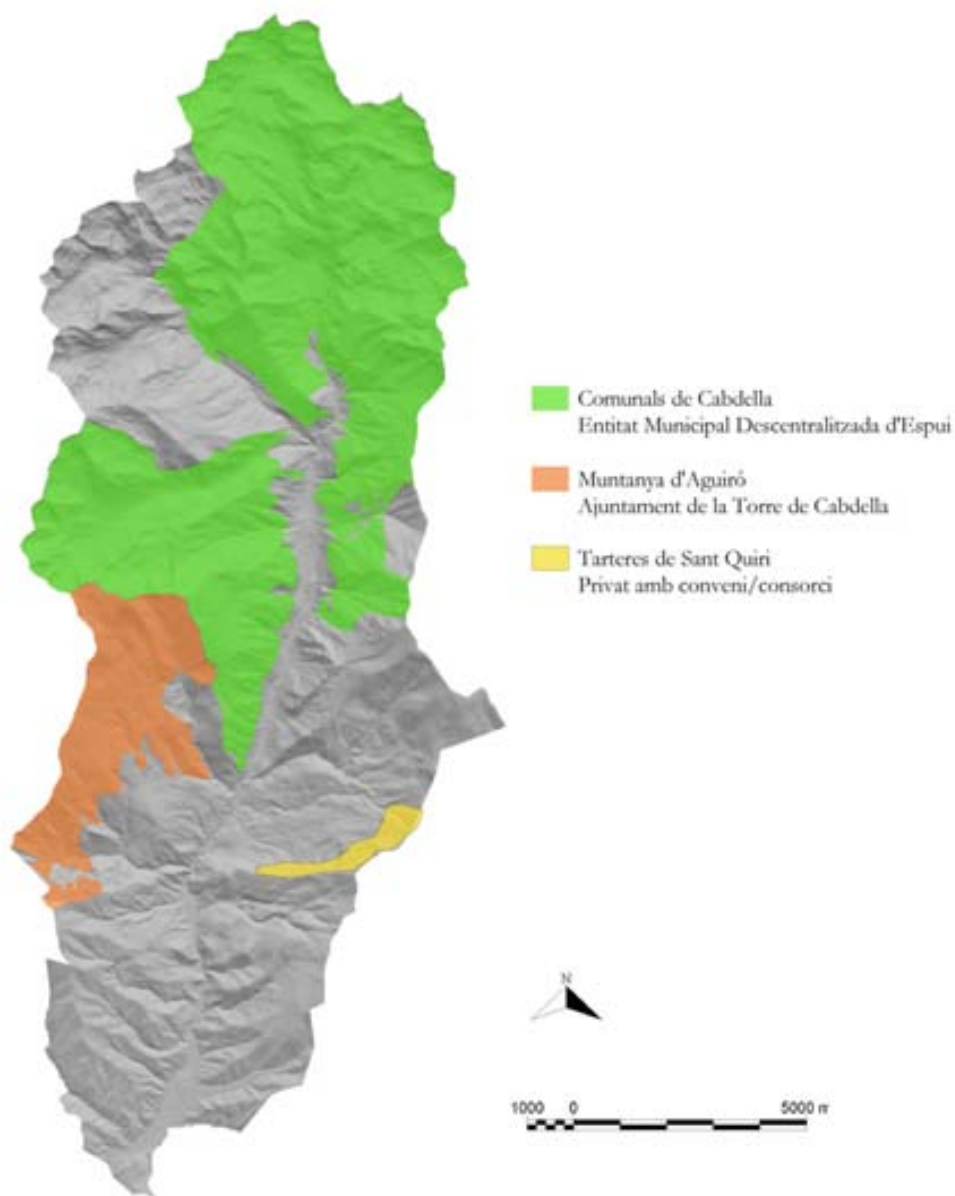
Ajut per al cessament anticipat de l'activitat agrària

Ajuts per al foment de sistemes de producció de races ramaderes autòctones en règim extensiu

Font: Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural (DARPAMN) de la Generalitat de Catalunya.

http://www20.gencat.cat/docs/DAR/TR_Tramits/TR02_DUN/Documents/Fitxers_estatics/manual_dun_2011.pdf (16/05/2011).

Annex 3 Forests públiques al municipi de la Torre de Cabdella



Font: Elaboració pròpia a partir de la cartografia de Medi Ambient. Departament de Territori i Sostenibilitat. <http://www20.gencat.cat/> (16/05/2011).

Annex 4 Característiques tècniques dels satèl·lits Landsat-5 i SPOT-4 i dels sensors TM i HRVIR

L'òrbita tant de Landsat-5 com d'SPOT-4 és repetitiva, quasi-circular, heliosíncrona i quasipolar, i està situada a una altitud nominal de 705 km de l'Equador, en el cas de Landsat-5 i de 822 km en el d'SPOT.

Landsat-5 creua l'Equador de nord a sud en un node orbital descendent entre les 10:00 i 10:15 hora solar local. Orbita al voltant de la Terra a una velocitat de 7.5 km s^{-1} i tarda un total de 99 minuts a recórrer una òrbita sencera. Cada dia completa un total de 14 òrbites, tot cobrint tota la Terra, entre les latituds 81 graus nord i 81 graus sud, cada 16 dies. La imatge té una dallada (swath) fixada en 185 km. La plataforma porta com a càrrega principal el sensor TM (*Thematic Mapper*). Per la seva part, SPOT-4 triga 101 minuts en recórrer una òrbita sencera, a una velocitat de 7.4 km s^{-1} . Cada dia completa $14 + 5/26$ òrbites, cobrint tota la terra en 26 dies. Creua l'equador en descens a les 10:30, hora solar local. L'amplada del swath és de 60 km. La plataforma transporta el sensor HRVIR (*Haute Résolution dans le Visible et l'Infra-Rouge*).

La Taula 41 recull la relació de bandes de cadascun dels sensors, TM i HRVIR. S'indica el rang espectral i la resolució espacial de cadascuna.

	TM		HRVIR	
	Rang espectral (μm)	Resolució espacial al nadir (m)	Rang espectral (μm)	Resolució espacial al nadir (m)
Banda 1	0.45 – 0.52 (B)	30	0.50 – 0.59 (G)	20
Banda 2	0.52 – 0.60 (G)	30	0.61 – 0.68 (R)	20
Banda 3	0.63 – 0.69 (R)	30	0.78 – 0.89 (IRp)	20
Banda 4	0.76 – 0.90 (IRp)	30	1.58 – 1.75 (IRm)	20
Banda 5	1.55 – 1.75 (IRp)	30		
Banda 6	10.40 – 12.50 (IRt)	120		
Banda 7	2.08 – 2.35 (IRm)	30		

B=blau; G=verd; R=vermell; IRp=infraroig proper; IRt=infraroig tèrmic; IRm=infraroig mitjà

Taula 41: Característiques tècniques dels sensors TM i HRVIR.

Un moment!
No ens precipitem.
Primer pensem.
Jo pense,
tu penses,
ell pensa,
nosaltres pensem,
vosaltres penseu,
ells pensen.
Tots hem pensat, ja?
Llavors cal que fem,
no estiguem parats.
Jo pense...
què fas?
Tu penses...
què fots?
Ell pensa...
què fot?
Nosaltres pensem...
què fotem?
Vosaltres penseu...
què feu?
Ells pensen...
Bé. Llavors:
Fem, fem, fem i callem,
fem, fem i callem.
Home, jo...
I jo...
I jo...
I jo...
Un més un
són dos.
Dos més un
són tres.
Tres més un
són quatre.
Doncs, xiquets,
no deixem
que ho faça un altre.

Lliçó de sumes i verbs - Ovidi Montllor



LLISTAT DE PUBLICACIONS

A continuació es mostren les publicacions realitzades durant el període 2006-2011, en què s'ha completat el programa de Doctorat en Geografia i s'ha dut a terme aquesta tesi doctoral. La relació de publicacions es presenta organitzada en dos apartats: articles en revistes i capítols de llibre i actes de congressos.

i) Articles en revistes

BARRACHINA, M.; CRISTÓBAL, J.; TULLA, A.F. (2009): “Los recursos ganaderos en los sistemas extensivos de la montaña pirenaica catalana: aproximación al cálculo de la producción de biomasa herbácea mediante el uso de la Teledetección”. *Serie Geográfica*, 16, *La Teledetección en la investigación geográfica*, 35-49

BARRACHINA, M.; TULLA, A.F. (2009). “Els canvis socioambientals al Pirineu català: la Vall Fosca com a escenari representatiu de les mutacions en les economies tradicionals de muntanya”. *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, vol. 56/3 557-572

BARRACHINA, M.; COLL, F.; CUNILL, R.; MOLINA, D.; SORIANO, J.M (2008): “Dels raiers al ràfting: anàlisi de la percepció visual i les cobertes del sòl al Parc Natural de l'Alt Pirineu”. *Treballs de la Societat Catalana de Geografia*, 65, 15-27

ii) Capítols de llibre i actes de congressos

BARRACHINA, M.; CRISTÓBAL, J.; TULLA, A.F.; (2011, acceptat): “Seguimiento de la producción de recursos forrajeros en el Pirineo en base a la estimación de la radiación fotosintéticamente activa absorbida mediante imágenes Landsat-5 y SPOT-4” *XIV Congreso de la Asociación Española de Teledetección*, Mieres del Camino, Asturias. Setembre-2011

BARRACHINA, M.; GUIRADO, C.; TULLA, A.F. (2009): “Viejos problemas, nuevas respuestas: las áreas de montaña frente a las debilidades del sistema neoliberal. El caso del Pirineo catalán”. *Actas del XXI Congreso de Geógrafos Españoles. Geografía, Territorio y Paisaje: el Estado de la Cuestión*. Universidad de Castilla-la Mancha

BARRACHINA, M.; CRISTÓBAL, J.; TULLA, A.F.; PONS, X. (2009): “Análisis de la producción de biomasa de los prados y pastos de la Vall Fosca (Pirineo Axial-Nogueres)”, a Montesinos, S.; Fernández, L. (eds.) *Teledetección. Agua y Desarrollo Sostenible. XIII Congreso de la Asociación Española de Teledetección*, Calatayud. 321-324

BARRACHINA, M. (2008): “Landscape change and urbanisation: a case study from Catalan Pyrenees”, a Prados, M.J. (Ed.) *Naturbanization. New identities and processes for rural–natural areas*. Taylor & Francis Group, Publishers, London. 167-184

BARRACHINA, M., TULLA, A.F. (2008): “La conservación del patrimonio socioambiental en la Vall Fosca (Pirineo Catalán): la ganadería y los pastos de montaña”, a Galve, A., Pascual, V., Rodríguez, V. M. (Eds.) *XI Coloquio Ibérico de Geografía. La perspectiva geográfica ante los retos de la sociedad y el medio ambiente en el contexto ibérico*. Obras colectivas, Humanidades, 12. Universidad de Alcalá de Henares

BARRACHINA, M.; SERRA, A.; SERRA, J.M (2008, en premsa): “Land Use Change in Eastern Pyrenees: the challenge of multifunctionality”. *Impact Assessment of Land Use Change*. Humboldt Universität Berlin, IPSensor. Berlín

BARRACHINA, M (2007, en premsa): “The effects of land use change on landscape: the case of Vall Fosca (Catalan Pyrenees)”. *Man in the landscape across frontiers: landscape and land use change in Central European border regions*. Universita Karlova. Praga



UAB
Universitat Autònoma
de Barcelona