MANUAL
DE BONES
PRÀCTIQUES

PASTORALISME EN ÀREES ESTRATÈGIQUES PER A PREVENCIÓ D'INCENDIS FORESTALS

Generalitat de Catalunya
Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural

Fons Europeu Agrícola de Desenvolupament Rural:
Europa inverteix en les zones rurals

CTFC

BY NC SA

MANUAL DE BONES PRÀCTIQUES

PASTORALISME EN ÀREES ESTRATÈGIQUES PER A PREVENCIÓ D'INCENDIS FORESTALS

Títol:
Pastoralisme en àrees estratègiques per a prevenció d'incendis forestals

Autoria:
Marc Taüll, Grup d'Ecologia i Gestió de Sistemes Silvopastorals, Centre de Ciència i Tecnologia Forestal de Catalunya

Personal de suport:
Neus Bagué, Grup d'Ecologia i Gestió de Sistemes Silvopastorals, Centre de Ciència i Tecnologia Forestal de Catalunya

---

Fotos: Shutterstock
Edita: Centre de Ciència i Tecnologia Forestal de Catalunya
Disseny i maquetació: CTFC
1a edició: setembre de 2022
DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.7477152

Agraïments:

Secció de Boscos i Recursos Forestals del DACC a Tarragona

Secció de Boscos i recursos Forestals del DACC a Girona

Bombers GRAF

Ramaders/es i pastors/es consultats per obtenir informació de la gestió dels ramats en àrees estratègiques per a prevenció d'incendis, i per a conèixer el grau de consum de diferents plantes herbàcies i llenyoses per part dels seus ramats

Generalitat de Catalunya
Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural

Fons Europeu Agrícola de Desenvolupament Rural:
Europa inverteix en les zones rurals

CTFC

Activitat finançada a través de l'Operació 01.02.01 de Transferència Tecnològica del Programa de desenvolupament rural de Catalunya 2014-2022

ÍNDEX

1 / **INTRODUCCIÓ** **7**

2 / **OBJECTIUS DEL MANUAL** **11**

3 / **INSTRUMENTS DEFINITS PER A LA PREVENCIÓ DE GRANS INCENDIS FORESTALS** **15**
3.1 Tipus d'actuacions de reducció del combustible 16
3.2 Ajuts per al pastoralisme amb objectiu de prevenció d'incendis 18

4 / **EFECTE DEL BESTIAR SOBRE LA VEGETACIÓ EN ÀREES ESTRATÈGIQUES I COMPLEMENTÀRIES** **21**

5 / **SEGUIMENT DE L'EFECTE DEL BESTIAR SOBRE LA VEGETACIÓ** **25**
5.1 Proposta de seguiment de bàsic de l'efecte del bestiar sobre la vegetació 26
5.1.2 Seguiment bàsic sobre l'estrat herbaci 26
5.1.3 Consideracions sobre l'aprofitament de l'estrat herbaci en zones de clima subhumit i sec. Implicacions per al seguiment de l'efecte del bestiar 29
5.1.4 Seguiment bàsic sobre l'estrat arbustiu 29
5.2. Seguiment fi de l'efecte del bestiar sobre la vegetació 32
5.2.1 Seguiment fi sobre l'estrat herbaci 32
5.2.2 Seguiment fi sobre l'estrat arbustiu 00

6 / **ANÀLISI DE ZONES FORESTALS EN AMBIENTS DE CLIMA SUBHUMIT O SEC** **35**
6.1 Components de l'oferta farratgera en ambients forestals 36
6.2 Acumulació de biomassa i producció dels estrats herbaci i arbustiu 39
6.3 Valor nutritiu de l'estrat herbaci i arbustiu en ambients forestals 44

7 / **TIPUS DE BESTIAR, I SISTEMES PRODUCTIUS** **51**

8 / **SELECCIÓ DE LA VEGETACIÓ PEL BESTIAR EN PASTURATGE** **59**
8.1 Descripció del concepte de palatabilitat i altres factors que afecten en les preferències del bestiar 60
8.2 Espècies vegetals més consumides segons tipus de bestiar en pasturatge d'ambients forestals de clima subhumit o sec 62

9 / **DETERMINACIÓ DE L'OFERTA ENERGÈTICA DE PASTURES FORESTALS EN ZONES DE CLIMA SUBHUMID O SEC, I APTITUD DELS DIFERENTS TIPUS DE RAMATS PER APROFITAR-LA SEGONS ELS SEUS REQUERIMENTS I HÀBITS ALIMENTARIS** **75**

10 / **ASPECTES DE MANEIG DELS RAMATS I DE LA BASE TERRITORIAL PASTURADA AMB OBJECTIU DE PREVENCIÓ D'INCENDIS** **81**

BIBLIOGRAFIA **100**

1 /

INTRODUCCIÓ

1 / INTRODUCCIÓ

Segons l'*European Agroforestry Federation*, el **silvopastoralisme consisteix en la combinació d'arbres, pastura (bé sigui herbàcia o arbustiva), i bestiar en una mateixa parcel·la o rodal**. Està caracteritzat, doncs, per **la interacció entre els animals i el component llenyós.** Així, el silvopastoralisme és una variant de la ramaderia extensiva, i pot incloure pràctiques diverses com el pasturatge en boscos, plantacions forestals, pastures amb arbrat distribuït en diferents configuracions, o matollars. San Miguel *et al.* (2002), en **un recull de les pràctiques silvopastorals històriques més emprades a Catalunya n'esmenta les següents: i) pasturatge en boscos de frondoses gestionats per obtenció de llenyes**, com pugui ser el cas de rouredes; ii) **pasturatge de boscos fustaners,** circumstància que pot ocórrer sobretot en boscos de pinàcies (*Pinus nigra*, *Pinus sylvestris*, *Pinus uncinata*), amb mètodes d'ordenació regular; iii) **per a zones litorals, s'esmenta el pasturatge de coscollars,** pràctica habitual a tot el llevant peninsular; iv) **en sistemes que incloguin conreus, es destaca el pasturatge de garrofers,** pràctica freqüent en zones litorals; **i també s'esmenta l'aprofitament combinat de rostolls i bosc o matollars, que ha estat molt habitual en zones cerealístiques** on el paisatge es format per una matriu entre cultius i bosc. Es pot concloure que el silvopastoralisme no és estrany en finques privades ordenades amb PTGMF: així, un treball entre CTFC i CPF realitzat l'any 2007, va determinar que, sobre un total de 3.000 plans tècnics de gestió forestal existents en finques privades, aproximadament en la meitat hi havia un aprofitament pastoral de zones forestal (bé fossin pastures herbàcies, matollars, o boscos): ara bé, en alguns casos el pasturatge només era puntual, i en altres el ramat romania a la finca durant la major part de l'any. Cal entendre, però, que **el silvopastoralisme ha patit un fort retrocés a les darreres dècades**. Així, **aquest tipus d'aprofitament no ha sigut aliè al procés d'èxode rural i el gran abandó dels boscos i terres agràries, que encara perdura avui en dia.** S'ha passat del model d'explotació, on en una mateixa finca hi havia diversos tipus de ramats que aprofitaven recursos pastorals diferents: cultius, en alguns dels casos de superfícies molt petites -per exemple feixes estretes que s'anomen en algun lloc com "feixes de la fam", i amb l'abandó han evolucionat cap a matollar o bosc-; d'entre les zones forestals hi havia bosc clar, matollar, i pastures. Aquest model ha evolucionat cap un altre que es basa només en un sol tipus de ramat, en alguns casos de grans dimensions, i en que es pastura molta menys superfície forestal, i s'ha abandonat el cultiu de petites parcel·les. En força casos també s'han unit parcel·les mitjançant rompudes eliminant murs de pedra seca. Això ha provocat **la pèrdua del mosaic agroforestal que caracteritzava el paisatge mediterrani.** Cada cop tenim més bosc dens i és més continu, com mostra l'evolució del mapa de cobertes del sòl a les darreres dècades, des de l'any 1993 fins la darrera edició al 2018.

El nombre d'explotacions ramaderes, especialment les que tenen un règim extensiu, ha caigut en picat, tot i que el nombre mitjà de caps per ramat, segons les dades de censos del DACC, ha anat en augment. Tenir ramats més grans ha estat la tendència en un context on els beneficis obtinguts per les explotacions han anat en descens, ja que els preus dels productes finals no han augmentat els darrers 35 anys, però els costos sí ho han fet, i molt. La consulta de dades del cens mostra com també hi ha ramats de molt pocs caps, però això es degut al fet que en alguns casos es mantenen ramats de poques unitats per poder percebre l'import corresponent de drets històrics de la PAC, i en d'altres es tracta de gent gran, que estan a punt de deixar l'activitat.

Els efectes del canvi climàtic comencen a tenir conseqüències greus sobre els ramats: la sequera dels darrers dos anys ha provocat disminucions de fertilitat importants en explotacions extensives, la collita dels cultius ha estat molt minsa, i la producció de les pastures també se n'ha ressentit força; el valor nutritiu dels diferents recursos pastorals ha estat molt baix. Estem doncs, davant d'una situació en que **la combinació de l'abandó dels boscos, la pèrdua del mosaïc agroforestal, i el canvi climàtic** incideixen en un augment del risc

de grans incendis forestals (GIF).

Algunes administracions han emprès programes per incorporar el bestiar a les tasques de manteniment en àrees tallafocs o estratègiques per a la prevenció d'incendis. Al sud d'Europa fou pionera França, que amb un potent programa governamental, va desenvolupar una mesura agroambiental de pasturatge per a prevenció d'incendis, que va acollir molts ramats a les àrees tallafoc durant els anys 80 i 90, però que ha anat perdent embranzida les dues darreres dècades. Tècnics implicats en el seguiment d'aquesta mesura al sud de França diuen que l'excessiva càrrega burocràtica que implica la gestió de l'ajut per als pastors i ramaders, així com una percepció d'imports excessivament baixa, són condicionants que han fet que la mesura perdés impuls.

La Comunitat d'Andalusia va impulsar una prova pilot l'any 2005 per començar a aplicar un model similar al francès, de manteniment de zones tallafoc amb bestiar. S'entén com a zones tallafoc mantingudes amb bestiar, una àrea de baixa combustibilitat, ubicada estratègicament, gestionada mitjançant el pasturatge dels ramats, per a contrarestar el desenvolupament natural de la vegetació, i així mantenir-la en condicions adequades per a la prevenció d'incendis forestals (Ruiz-Mirazo, 2011). Actualment la Red de Áreas Pasto Cortafuegos (RAPCA) cobreix al voltant de 5.700 ha, principalment a la zona mediterrània d'Andalusia, i implica a 181 ramaders. Una altra comunitat que va fer el pas per començar a incorporar la ramaderia per a prevenció d'incendis és Madrid, l'any 2011. Actualment participen 55 explotacions. A la Comunitat Valenciana també va començar la línia fa anys, després es va interrompre, i des de 2019 ençà s'ha tornat a posar en marxa. A les Illes Canàries fa uns anys es va començar també a emprar els ramats per a prevenció d'incendis; aquest any el Govern canari ha començat a remunerar per aquesta tasca, en concret a 35 pastors acollits al projecte *Gran canarias pastorea.*

A Catalunya, a partir de l'any 2016 s'ha vehiculat una línia d'ajuts per a prevenció d'incendis en zones estratègiques i complementàries planificades als Plans de Prevenció d'Incendis forestals dels PPP, o bé definides en PEGs per Bombers fora dels PPP. La tendència en nombre d'expedients i hectàrees certificades és creixent, i per a l'any 2022 s'incorpora notablement el pressupost destinat a la mesura, fins als 245.000 €. Els expedients administratius i les convocatòries anuals, amb una aprovació dels expedients que no queda definida fins a final de primavera o l'estiu, fan que l'ajut estigui poc adaptat per a l'activitat silvopatoral. Així, caldria que el ramader que percep l'ajut conegués a inici d'any quines zones té atorgades, per a poder planificar un calendari de pasturatge més altres possibles actuacions complementàries, com estassades, que li permetés complir amb els requisits de disminució del combustible necessaris per a cobrar l'ajut.

Més enllà de les actuacions pastorals en àrees estratègiques, les administracions perceben que la tasca dels ramats pot ésser important per a la prevenció d'incendis. Així, a la PAC post-2023, es preveu una mesura de caràcter general en que es promogui per explotacions ramaderes el pasturatge enfront dels incendis forestals, definint un interval d'hores a l'any de pasturatge efectiu, amb un interval de càrregues ramaderes, en que es diferenciaria entre zones de clima humit i zones de clima sec. Queden dubtes sobre l'efectivitat de la mesura, com conèixer com es certificaria el pasturatge efectiu d'un nombre determinat d'hores.

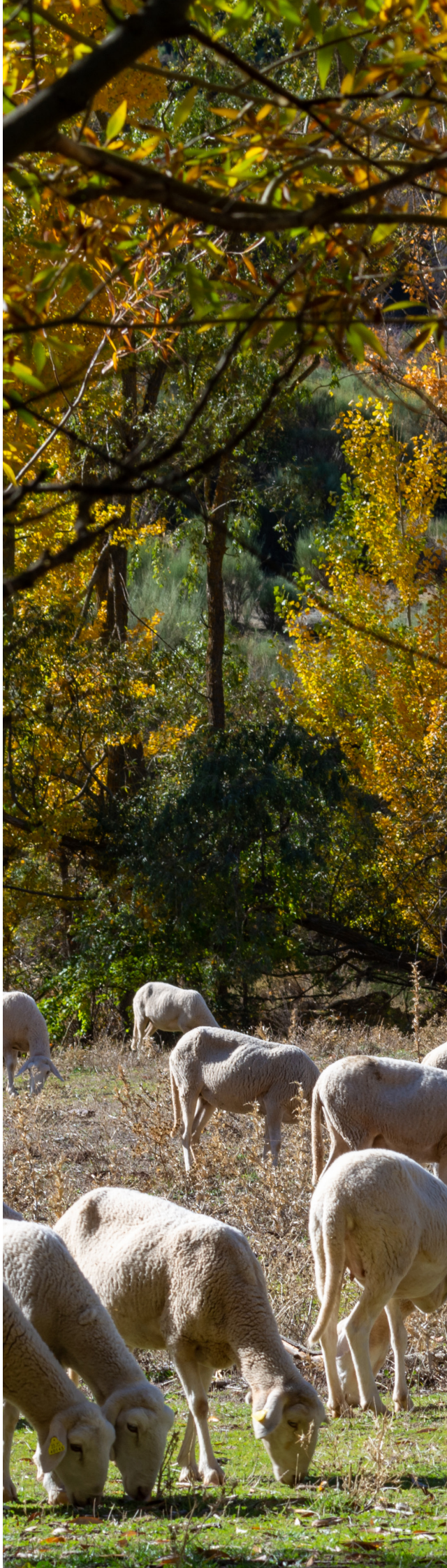
2 /

OBJECTIUS DEL MANUAL

2 / OBJECTIUS DEL MANUAL

Els objectius de la present memòria són els següents:

- definir una aproximació de quin pot ser l'efecte del bestiar sobre la vegetació en zones on l'objectiu principal és la prevenció d'incendis
- exposar possibles mètodes de seguiment de l'efecte del bestiar sobre la vegetació herbàcia i arbustiva, diferenciant mètodes de seguiment bàsic, i altres més exhaustius, anomenats "mètodes de seguiment fi"
- definir els components de l'oferta farratgera en ecosistemes de clima subhumit i sec, i exposar-ne la seva producció anual, així com el seu valor nutritiu
- definir els patrons de consum de vegetació que tenen els principals tipus de bestiar emprats en pasturatge d'àrees estratègiques per a prevenció d'incendis,
- realitzar una aproximació al grau de consum que pot tenir el bestiar de les principals espècies herbàcies i arbustives, a partir d'entrevistes a pastors i ramaders.
- descriure aspectes de maneig del ramats i la base territorial pasturada, que es consideren importants per assolir bons resultats de reducció de la biomassa herbàcia i arbustiva en zones estratègiques per a la prevenció d'incendis



3 /

INSTRUMENTS DEFINITS PER A LA PREVENCIÓ DE GRANS INCENDIS FORESTALS

3.1 Tipus d'actuacions de reducció del combustible

3.2 Ajuts per al pastoralisme amb objectiu de prevenció d'incendis

3 / INSTRUMENTS DEFINITS PER A LA PREVENCIÓ DE GRANS INCENDIS FORESTALS

3.1 Tipus d'actuacions de reducció del combustible

Dels factors que influeixen en el comportament del foc (vent, topografia, orientació, combustible) només es pot gestionar el combustible, fent-ne una reducció del mateix.

Quan l'incendi sigui un GIF, és a dir, un incendi que es comporta amb elevada intensitat o elevada velocitat de propagació de forma sostinguda, cal buscar les oportunitats en aquells llocs on la topografia i/o la interacció vent - topografia o interacció topografia – orientació ofereixi un canvi de comportament a millor. A partir d'aquí es defineixen els conceptes punt d'inflexió i punt crític:

- **Punt d'inflexió:** és un lloc on es preveu que hi haurà un canvi d'alineació de les forces que mouen l'incendi. Aquestes forces són el vent, el pendent i l'orientació. L'incendi, en arribar a certes zones, canvia de comportament perquè es perd o es guanya un dels factors de força.
- **Punt crític:** és un punt d'inflexió en el que es preveu que l'incendi farà un canvi de comportament a pitjors condicions, és a dir, on augmentarà algun dels factors d'alineació.

S'estableixen dues grans tipus de tractaments de la vegetació: i) els que impliquen una reducció total de la biomassa llenyosa; pot quedar l'estrat herbaci més les restes d'actuació silvícola; ii) els que només s'extreu una part de la vegetació. Segons els objectius que es pretén assolir a la zona tractada, es defineixen diversos tipus d'actuació (Taula 1).

Taula 1 / **Tipus d'actuació de reducció del combustible, objectiu, i utilitat operativa en tasques de prevenció d'incendis. Nomenclatura segons les instruccions de redacció de PPP de la Secció de Boscos i Recursos Forestals**

Família d'actuació	Tipus d'actuació	Objectiu, utilitat operativa i ubicació
Àrea de baixa càrrega de combustible de protecció	AE: Àrea estratègica	Canviar el comportament de l'incendi: disminuint la velocitat de propagació, la longitud de flama, o l'activitat de capçades Facilitar les tasques d'extinció - Punts crítics topogràficament: colls, nusos de carena, nusos de barranc, vessants no alineats amb el vent - Llocs no crítics topogràficament però que ofereixen una oportunitat pel tipus de combustible (exemple: àrees en zones forestals intercalades entre zones de conreus
	FAE: Franja Auxiliar estratègica	Facilitar l'atac de flanc i a la cua de l'incendi mitjançant un tractament de vegetació annex a la zona de defensa: vial, sender, corriol o d'altres
	AC: Àrea complementària	Reduir la vulnerabilitat de les zones forestals front als incendis i/o millorar l'eficàcia d les AE i FAE
	FP: Franges de protecció	Reduir el comportament de l'incendi que s'acosti a la urbanització Millorar la mobilitat al voltant de la urbanització Alentir la progessió d'un foc generat a la urbanització
	FAT: Franja d'accessibilitat	Permetre l'accés dels mitjans d'extinció terrestres en tota la xarxa viària i als hidrants Permetre als mitjans aeris carregar als punts d'aigua
Àrea de Seguretat: eliminació total de la càrrega de combustible	AS: Àrea de Seguretat	Refugis per als mitjans d'extinció en cas d'atrapament: i) en punts d'aigua o hidrants; ii) eixamplaments de camins, zones planes, superfícies obertes (conreus, pastures)
	FS: Franges de seguretat en infraestructures	Evitar la propagació del foc per contacte directe - permeten complir la legislació vigent - vorals de carreteres, vies de tren, i franges de línies elèctriques

Informació obtinguda a partir dels PPI de Boscos de Prades – massís de Poblet (T3), i PPI Massís de l'Albera (G1)

Les actuacions es poden localitzar en Perímetres de protecció Prioritària (PPP) o fora de PPP; en cas que estiguin dintre de PPP, als plans de prevenció d'incendis (PPI), queda definida la seva ubicació i tipus d'actuació. En cas que es que es situïn fora de PPP, els punts estratègics de gestió, la seva ubicació es defineix a través dels punts estratègics de gestió (PEGs), treballats per Bombers.

3.2 Ajuts per al pastoralisme amb objectiu de prevenció d'incendis

A partir dels diferents tipus d'actuació de reducció del combustible s'han definit diferents formes per incorporar els ramats a les tasques de manteniment d'infraestructures per a prevenció d'incendis: i) pasturatge de les àrees estratègiques i complementàries, mitjançant ajut de gestió forestals sostenible; ii) el pasturatge de la interfície urbano-forestal, a través d'acords entre explotació i ajuntament, i vehiculació mitjançant un contracte de serveis.

Ajut per a pasturatge d'àrees estratègiques i àrees complementàries

Des de l'any 2016, existeix un ajut per al pasturatge de zones estratègiques i zones complementàries anomenat *Manteniment de les àrees de baixa càrrega de combustible estratègiques i complementàries per la prevenció d'incendis mitjançant pasturatge.* Aquest ajut està inclòs dintre el Pilar II del PDR 2014 – 2020, dintre el paquet de les ajudes per a la gestió forestal sostenible.

Les zones elegibles són les planificades dins de perímetres de protecció prioritària (PPP) i reflectides en la cartografia aprovada per a cada convocatòria. Per tal de ser considerades pasturables hauran d'haver estat tractades prèviament, creant condicions d'accessibilitat i separació entre els estrats de vegetació. Aquest tractament pot haver estat mecànic, mitjançant crema controlada, o bé per pasturatge que ja existeixi a la zona abans de ser considerada elegible als ajuts. Els espais oberts classificats com a àrees segures s'equipararan a les AE. Els punts estratègics de gestió (PEG) definits pel Departament d'Interior s'equipararan a les AE si són dins de PPP i a AC si són fora PPP. Els imports màxims per cada tipus de concepte subvencionable es presenten a la Taula 2.

Taula 2 / **Imports màxims percebuts segons concepte per a l'ajut de pasturatge per a prevenció d'incendis**

Concepte	Import màxim
Import base	300 €/expedient
Pasturatge àrees estratègiques	140 €/ha
Pasturatge àrees complementàries	70 €/ha

A la Figura 1 s'observa com, des de l'any 2018 ençà, tant les sol·licituds d'expedient com la superfície certificada han seguit una trajectòria creixent.

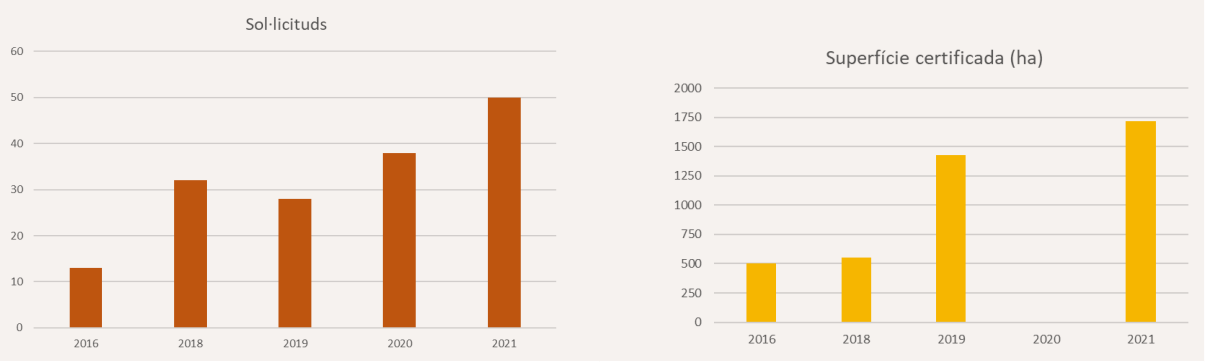


Figura 1 / **Evolució del nombre dels expedients de sol·licitud i les hectàrees certificades des de l'any 2016 ençà. L'any 2017 no hi va haver convocatòria.**

Fins ara la convocatòria dels ajusts ha estat anual. Aquest fet no ajuda **per a que en una àrea estratègica o àrea complementària elegible es pugui realitzar una planificació a mig termini, necessària quan l'objectiu és la prevenció d'incendis forestals.** Una convocatòria plurianual (per exemple a 5 anys vista com es fa amb els ajuts agroambientals) seria més adient perquè permetria realitzar una planificació bàsica de les tasques a realitzar per assolir un bon resultat des del punt de vista de la prevenció d'incendis. Caldria definir l'aprofitament pastoral a realitzar amb una breu memòria on figuressin els següents aspectes: i) calendari pastoral d'aprofitament dels rodals en que es decideixi dividir les àrees estratègiques i complementàries corresponents per a cada expedient; ii) definició de càrregues ramaderes; iii) descripció del maneig pastoral (tipus de bestiar, estat fisiològic, utilització o no de complement, necessitat d'infraestructures ramaderes, etc). Alhora, l'administració podria preveure els treballs silvícoles a realitzar, o les infraestructures amb que cal dotar a cada àrea elegible.

Pasturatge de la interfície urbano – forestal

Les franges de protecció en urbanitzacions sense estan definides i regulades per la Llei 5/2003, modificada l'any 2014, i que queda amb aquest títol: "**Llei de mesures de prevenció dels incendis forestals en les urbanitzacions, els nuclis de població, les edificacions i les instal·lacions situats en terrenys forestals**". La seva planificació i execució és responsabilitat dels propietaris de les urbanitzacions i dels ajuntaments. En l'actualitat, hi ha alguns exemples de casos que des de fa anys ja estan emprant ramats per al pasturatge d'aquests espais urbano-forestal amb l'objectiu d'abaratir les tasques de manteniment, en els casos que es realitzat pels Ajuntaments. Hi ha 5 exemples al Baix Llobregat de ramats d'oví i/o cabrum que pasturen als municipis de Collbató, Santa Coloma i Torrelles, Sant Boi, Pallejà, i Begues (Batalla i Díaz de Quijano, 2020). L'acord es fa entre ramader i ajuntament, generalment mitjançant un contracte de serveis, no com un ajut específic.

4 /

EFECTE DEL BESTIAR SOBRE LA VEGETACIÓ EN ÀREES ESTRATÈGIQUES I COMPLEMENTÀRIES

El bestiar incideix sobre la vegetació amb el seu consum. Cal deixar clar que aquest efecte, en ambients forestals on hi hagi component llenyós, especialment en zones de clima subhumit o sec, implica una reducció parcial del creixement de la vegetació, però no n'assegura el manteniment sense complementar-ho amb altres instruments. En cap dels experiments realitzats pel CTFC o consultats per a la realització d'aquest treball es conclou que el bestiar sigui un agent capaç de controlar per complet el desenvolupament de la vegetació llenyosa en zones forestals. Alhora, el control del desenvolupament de la vegetació herbàcia tampoc s'aconsegueix sempre. Així, com a dada de referència important, **a les zones estratègiques per a prevenció d'incendis al sud de França, en àrees prèviament estassades, el pasturatge aconseguia mantenir fins al cinquè any la vegetació per sota de 2.500 m³/ha, mentre que si no hi havia pasturatge la vegetació arribava fins als 5.000 m³/ha en el mateix període de temps** (Thavaud *et al.*, 2009). Tot i això, cal diferenciar l'efecte del bestiar segons tipologies de matoll. Així, en coscollars l'efecte del bestiar oví després d'estassada prèvia en zones tallafoc al sud de França mantenia el fitovolum en 1.500 m³/ha als 4 anys, mentre que sense cap actuació de control en el mateix temps el fitovolum arribava a 3.000 m³/ha (Aussibal *et al.*, 2003); a la Comunitat Valenciana, Dopazo *et al.*, (2010), també determinen un alt control del rebrot del coscoll en zones tallafoc pasturades per bestiar oví. En una zona estratègica a la serra de Prades, s'ha determinat com un ramat de cabrum lleter consumeix cada any 58 T MS en 72,5 ha de coscollar.

En canvi, una tipologia on els resultats de l'efecte del bestiar per al control de la vegetació no han estat bons són els bruguerars. En el seguiment de zones tallafoc realitzat a França, per a zones d'estepa negra, només s'obtenien bons resultats realitzant pasturatge amb complementació del bestiar (Thavaud *et al.*, 2009). Sense complementació prèvia del ramat, les càrregues assolides eren baixíssimes. A l'Alt Empordà, el bestiar no ha servit tampoc per a disminuir el fitovolum d'estepa negra que va colonitzar el sotabosc de sureda després de l'incendi de 2012.

És especial bo l'efecte del bestiar en rouredes, sobre tot si es pastura a final de primavera. En seguiments del CTFC en rouredes mediterrànies i submediterrànies en zones estratègiques per a prevenció d'incendis s'ha determinat com la ingestió del bestiar equival al consum d'entre 750 i 1.200 kg MS/ha i any. Així, **per cada 100 ha de superfície pasturada en rouredes submediterrànies, el bestiar elimina amb el seu consum anual entre 75 i 120 T de biomassa cada any.**

En general doncs, **els costos de manteniment per a prevenció d'incendis són menors en escenaris d'estassada més pasturatge que no només en estassada, ja que l'acció del bestiar ajuda a allargar el període entre intervencions mecàniques**. A Andalusia, Varela *et al.*, (2008) concloïen que el pasturatge del bestiar disminuïa un 23,0 % els costos de manteniment en àrees tallafoc de la RAPCA, mentre que a València, Dopazo *et al.,* (2010), també determinaven que la utilització del pasturatge suposava una reducció dels costos de manteniment de zones tallafoc d'entre un 16,5 i un 25,0 % respecte els escenaris en que només amb s'empraven mitjans mecànics. A Catalunya, Casals *et al.,* (2009) conclouen que el pasturatge no és una tècnica tan costosa com les cremes prescrites o els treballs mecànics per a la gestió del matollar.

L'efecte dels ramats domèstics només és una de les eines que cal emprar per fer front als incendis forestals, a més d'altres que poden reduir el fitovolum llenyós, com ara els treballs silvícoles, les cremes prescrites, o també el pasturatge dels animals silvestres.

A més del consum de la vegetació, també hi ha altres accions dels animals que tenen incidència sobre el medi, com ara el trepig o l'aportació de femtes que fan els ramats. Un excés de trepig sobre l'estrat herbaci afavoreix que el bestiar rebutgi més consumir herba; sobre la vegetació arbustiva i els camèfits, el trepig en dificulta el rebrot, o n'evita el desenvolupament habitual de les plantes. Alhora, les femtes aporten matèria orgànica, que en descompondre's s'incorpora al sòl i n'augmenta el seu nivell de nutrients.

Els efectes del bestiar sobre els ecosistemes que incideixen de forma positiva per a la prevenció d'incendis són els següents:

- **Reducció de la biomassa, o fitovolum en zones forestals.** Principalment l'acció del ramat disminueix el combustible fi, i tant cal considerar la reducció del component herbaci com del llenyós

- **Manteniment de la discontinuïtat vertical, entre el sotabosc i la capçada de l'arbrat,** el que pot evitar que un foc de superfície passi a foc de capçades

- **Manteniment de discontinuïtat horitzontal,** que contribueix a que el foc cremi amb menys intensitat

Generalment les discontinuïtats horitzontals i verticals (Figura 2) es generen amb treballs mecànics. El pasturatge ajuda a mantenir-les. De la mateixa forma les estassades o les cremes prescrites generen una estructura on hi ha més proporció de biomassa brostejable pel bestiar sobre la biomassa total, que no pas una estructura en rodals on no es facin intervencions, on es genera més biomassa llenyosa gruixuda, que no pot ser aprofitada pels ramats.

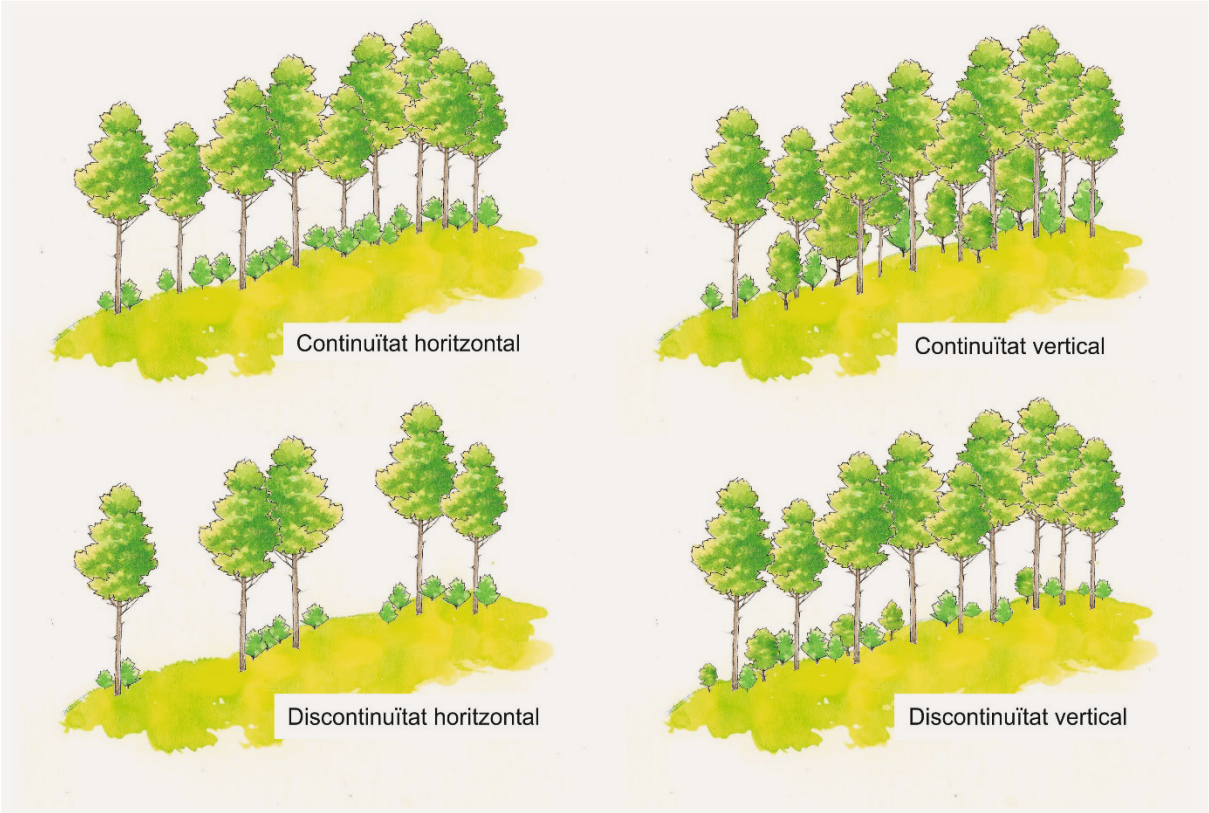


Figura 2 / **Representació esquemàtica d'estructures arbrades de discontinuïtat horitzontal i vertical**

5 /

SEGUIMENT DE L'EFECTE DEL BESTIAR SOBRE LA VEGETACIÓ

5.1 Proposta de seguiment de bàsic de l'efecte del bestiar sobre la vegetació

5.2. Seguiment fi de l'efecte del bestiar sobre la vegetació

5 / SEGUIMENT DE L'EFECTE DEL BESTIAR SOBRE LA VEGETACIÓ

Es proposen dos tipus de seguiments del bestiar sobre la vegetació: i) un seguiment bàsic, que es pot fer amb observació pericial sobre el terreny, i que té com objectiu poder definir qualitativament la pressió del bestiar sobre la vegetació en un gradient que va des d'un mínim de "sense efectes" fins un màxim de "pressió molt alta"; ii) un seguiment fi, l'objectiu del qual és el d'obtenir dades numèriques que puguin determinar l'impacte del bestiar sobre la vegetació.

5.1 Proposta de seguiment de bàsic de l'efecte del bestiar sobre la vegetació

El seguiment bàsic es defineix, tant per a l'estrat herbaci com per l'arbustiu, a partir de la proposta d'Étienne i Rigolot (2001), aplicada a la Réseau de Coupures de Combustible (RCC) al sud de França. La seva aplicació sobre el terreny és senzilla, i permet determinar si s'ha acomplert amb els requeriments de l'ajut de *Manteniment de zones estratègiques i complementàries per a la prevenció d'incendis amb pasturatge*, sense haver d'aplicar mètodes més complexos. Es diferencia entre els seguiment sobre l'estrat herbaci, i sobre l'estrat arbustiu.

5.1.2 Seguiment bàsic sobre l'estrat herbaci

El seguiment bàsic es correspondria amb observacions sobre el terreny, considerant l'estrat herbaci com un "tot", sense diferenciar entre les principals espècies que el formen.

Es proposa realitzar parcel·les de 10 m * 10 m, fer un anàlisis visual de l'estrat herbaci, i anotar els resultats observats en una fitxa de fàcil interpretació. Aquesta fitxa estaria formada per tres apartats: i) caracterització de l'estrat herbaci; ii) intensitat de consum de l'estrat herbaci; iii) anotació d'observacions sobre el terreny.

Caracterització de l'estrat herbaci sobre el terreny

Es proposa determinar de forma visual quin es el recobriment herbaci (en %), i la seva alçada mitjana (en m) , dintre de les parcel·les de 10 m * 10 m. Així, per a cada parcel·la només caldria omplir les dues caselles de la Taula 3.

Taula 3 / **Caracterització de l'estrat herbaci .**

Rec. Herbaci (%)	Alçada de l'herba (m)

L'obtenció d'aquestes dades pot ser un indicador que permeti validar el pasturatge com a instrument de gestió de les zones estratègiques, ja que pot servir per a poder comparar l'alçada que ocupa l'estrat herbaci en zones estratègiques mantingudes amb pasturatge respecte zones colindants on no hi ha pasturatge.

Intensitat de consum

Caldria diferenciar sobre el terreny patrons d'intensitat de consum de l'estrat herbaci. Es proposa un total de 6 gradients, des d'una intensitat nul·la, en la qual no s'observen efectes clars del consum del bestiar sobre l'estrat herbaci, fins una intensitat molt alta, en que el port de la pastura és rasa. La intensitat de consum observada sobre el terreny es marcaria en una taula de fàcil interpretació (Taula 4).

Taula 4 / **Taula de treball de camp per al seguiment bàsic sobre l'estrat herbaci.**

Notació	marcar amb una X on correspongui	Apreciació visual
0		Sense pasturatge
1		Traces de pas del bestiar (una mica de trepig, excrements) sense efectes clars de consum
2		Taxa de consum herbaci feble
3		Taxa de consum de l'estrat herbaci irregular
4		Taxa de consum herbaci alta
5		Pastura rasa

Per ajudar a l'avaluador es proposa una llegenda on s'ofereixi més informació sobre els indicadors de cadascuna de les notacions d'apreciació visual per a poder omplir correctament la taula. Així, una explicació de cada notació podria ser la següent:

Notació 0, SENSE PASTURATGE: cap traça de pas, sense marques de trepig, restes de llana. No s'aprecien excrements.

Notació 1, TRACES DE PAS DEL BESTIAR SENSE EFECTES CLARS DE CONSUM: cops de dent esparsos, herba trepitjada a clapes, alguns excrements presents

Notació 2, TAXA DE CONSUM HERBACI FEBLE: les espècies més apetents són bastant ben consumides; les espècies dominants són consumides irregularment. El bestiar ha seleccionat les espècies més palatables per a pasturar.

Notació 3, TAXA DE CONSUM HERBACI IRREGULAR: en conjunt, les espècies dominants són consumides, però s'aprecia que en llocs estan consumides amb intensitat, i en altres de forma feble. S'aprecien clapes de refús encara importants, i les espècies menys apetents no són gaire consumides

Notació 4, TAXA DE CONSUM HERBACI ALTA: el conjunt de l'estrat herbaci és ben consumit, excepte algunes clapes de refús, normalment d'espècies gramínies; espècies menys apetents consumides, però de forma irregular.

Notació 5, PASTURA RASA: el conjunt de l'estrat herbaci és ben consumit, amb un aspecte de pastura rasa i regular. El refús de grans tofes és rar. Hi pot haver clapes d'espècies menys apetents irregularment consumides.

Altres observacions

Es proposa agregar un requadre on l'avaluador pugui anotar observacions sobre el terreny sobre l'estat de l'estrat herbaci, que siguin importants per interpretar els resultats, i puguin ser preses en consideració per a fer propostes de futur per a millorar el maneig de la parcel·la. Exemples de frases interessants de posar en aquesta casella:

- "molta herba envellida en peu a les parcel·les X, Y, Z"

- "la major part de les gramínies estan espigades"

- "l'herba rebutjada sempre és de l'espècie *Brachypodium retusum*"

Requisits de l'avaluador

Cal saber distingir efectes de consum del bestiar sobre l'estrat herbaci. Tot i això, per omplir la part "*Altres observacions*" es desitjable que l'avaluador pogués tenir coneixements específics, com per exemple distingir espècies, conèixer la palatabilitat de les espècies segons tipus de bestiar, o bé conèixer quin és el patró de rebuig segons tipus de bestiar, etc.

Correspondència entre apreciació visual i mode de gestió

L'ajut de pasturatge per a prevenció d'incendis demana un consum de fins al 90 % del creixement anual de la part herbàcia. A la Taula 5 es proposa una correspondència entre l'apreciació visual i el consum de vegetació herbàcia. S'observa que arribar a un consum del 90 % de l'estrat herbaci equival a obtenir una notació de 5 a tota la superfície objecte d'estudi.

Per la dificultat que suposa arribar a obtenir una taxa de pasturatge de 5 arreu, es pot considerar que quan s'alternen notacions de 4 i de 5 a tota la superfície avaluada, això implica que la intensitat d'aprofitament ha estat molt alta, i s'assegura que s'ha eliminat un percentatge molt alt de l'herba, i es podria donar per bona l'actuació del ramat.

Taula 5 / **Correspondència entre apreciació visual i consum de vegetació.**

Notació - Apreciació visual	Intensitat	Consum vegetació herbàcia (% sobre total matèria seca)
0 - Sense pasturatge	SENSE PASTURATGE	0 %
1- Traces de pas de bestiar sense efectes de consum	PAS RÀPID	< 10 %
2 - Taxa de consum herbaci feble	PASTURATGE FEBLE	10 - 40 %
3 - Taxa de consum de l'estrat herbaci irregular	PASTURATGE MODERAT	41 – 70 %
4- Taxa de consum herbaci alta	MANTENIMENT	71 – 90 %
5- Pastura rasa	PASTURATGE INTENS	> 90 %

A la Figura 3 es pot veure, a l'esquerra un fenassar que ha estat rebutjat completament, tindria notació 0 (sense pasturatge), i a la dreta una zona on la pastura està completament arranada (pastura rasa, que correspondria a una notació 5).

Figura 3 / **Pastura on el fenàs s'ha rebutjat completament, a l'esquerra; la notació de consum és "0: sense pasturatge"; a la dreta, pastura arranada en adversament de pi roig; la notació de consum seria: "5: pastura rasa".**

5.1.3 Consideracions sobre l'aprofitament de l'estrat herbaci en zones de clima subhumit i sec. implicacions per al seguiment de l'efecte del bestiar

En zones de clima subhumit i sec els animals mosseguen espècies concretes, i això fa que considerar l'estrat herbaci com un tot no sigui del tot encertat. Així, les espècies herbàcies clarament més abundants en aquests ambients són el fenàs (*Brachypodium phoenicoides*), el llistó (*Brachypodium retusum*), i la jonça (*Aphyllantes monspeliensis*). Poden estar acompanyats de petitetes gramínies, d'entre les quals les més abundants són les del gènere *Carex*. El bestiar quan menja l'estrat herbaci ho fa seleccionant el tipus d'espècie. En el cas de ramats d'oví i cabrum, especialment, tenen unes preferències molt marcades i sempre mosseguen abans la jonça i les espècies del gènere *Carex* que no pas les del gènere *Brachypodium*, que poden ser difícils de consumir especialment quan tinguin mal valor nutritiu, aspecte que ocorre sobretot a l'estiu. Aquest aspecte no s'ha tingut en compte per a la proposta de seguiment de l'estrat herbaci, en que l'herba s'ha considerat com un tot, però si estaria bé que els tècnics encarregats de fer les certificacions en siguin conscients.

5.1.4 Seguiment bàsic sobre l'estrat arbustiu

Es correspondria amb una valoració pericial sobre el terreny. Dintre l'estrat arbustiu es considerarien totes les espècies de matoll, les lianoides, i el ramatge baix dels arbres. Donat que l'efecte del brostejat sobre la vegetació arbustiva és molt heterogeni, i això sovint es manifesta amb força consum mitjà o alt de les espècies palatables i rebuig total de les espècies impalatables, es considera necessari diferenciar entre espècies per a poder complimentar aquesta fitxa sobre el terreny.

Caracterització de l'estrat arbustiu

Es proposa realitzar parcel·les de 10 m * 10 m (poden ser les mateixes parcel·les que per l'estrat herbaci), fer un anàlisis visual de la parcel·la, i omplir la fitxa corresponent (Taula 6), a partir de les observacions. Cal determinar de forma visual quin és el recobriment arbustiu (en %), i la seva alçada mitjana (en m), de cadascuna de les espècies de matoll que ocupin més d'un 5 % de recobriment dintre de les parcel·les. Així, per a cada espècie caldria determinar:

- el seu recobriment, expressat en % de part de sòl ocupada
- l'alçada mitjana, en m
- l'alçada de la part verda. El rang entre la part més baixa ocupada per les fulles verdes, i la part superior ocupada per les fulles verdes.

Taula 6 / **Caracterització de l'estrat arbustiu.**

	Recobriment (%)	Alçada total matoll (m)	Alçada part verda, rang (en m)
Espècie 1			
Espècie 2			
Espècie 3			
Espècie 4			
Espècie n			

Intensitat de consum

Caldria diferenciar patrons d'intensitat de consum de l'estrat arbustiu per a cada espècie. Es proposa un total de 7 gradients, des d'una intensitat nul·la, en la qual no s'observa consum del bestiar sobre aquella espècie en concret, fins una intensitat molt alta, en que hi ha una defoliació severa de les fulles. Sobre el terreny caldria determinar la intensitat de consum de cada espècie.

La intensitat de consum observada sobre el terreny per a es marcaria en una taula de fàcil interpretació (Taula 7).

Taula 7 / **Intensitat de consum sobre l'estrat arbustiu.**

Notació	Mode Gestió	Apreciació visual
0	SENSE PASTURATGE	Sense consum
1	PASTURATGE MOLT FEBLE	Algunes puntes brostejades
2	PASTURATGE FEBLE	Major part de les puntes brostejades
3	PASTURATGE MODERAT	Major part de puntes brostejades; menys de la meitat de la part verda anual consumida
4	MANTENIMENT	Brots molt tocats; la major part de les fulles anuals són consumides, així com també ho estan una part de les fulles d'anys anteriors (hi comença a haver impacte sobre la silueta)
5	PASTURATGE INTENS	Puntes menjades, i consum molt important de fulles anuals i d'anys anteriors (impacte sobre la silueta important)
6	PASTURATGE MOLT INTENS	Queden molt poques o cap part verda

Segons els requeriments actuals de l'ordre d'ajuts, quan s'obtingui una pressió de pasturatge de 4 o superior, es superaria el 65 % de consum de la part anual. Quan les notacions de 3, 4 i 5 s'alternin, es pot considerar que s'haurà aconseguit l'objectiu en gran part de la zona pasturada.

Requadre d'observacions

Es proposa agregar un requadre on l'avaluador pugui anotar observacions sobre el terreny sobre l'estat de l'estrat arbustiu, que siguin importants per interpretar els resultats, i puguin ser preses en consideració per a fer propostes de futur per a millorar el maneig de la parcel·la. Per exemple citar les espècies sistemàticament rebutjades pel bestiar, o les espècies més consumides.

Exemples per a la identificació de la intensitat de brostejat en algunes espècie de matoll

A la Figura 4 s'aprecia exemples de brostejat del bestiar sobre l'alzina, romaní, coscoll, càdec i aranyoner. Sobre l'alzina, a la part superior esquerra, es veuen algunes puntes tocades, però la major part de la part verda anual no està consumida, per tant en aquest cas es podria considerar un impacte entre molt feble i feble, segons les puntes que es vegin tocades sobre el terreny (notació 1 – notació 2); a la part superior dreta de la imatge, s'aprecia un alzina on, fins a l'alçada a la qual arriba el bestiar, només queden algunes fulles verdes, i per tant es consideraria un pasturatge molt intens (notació 6).

Per al romaní, a l'esquerra s'aprecia un individu amb bastanta defoliació i en que hi comença a haver un impacte sobre la silueta; en aquest cas es consideraria una notació 4 (impacte de manteniment); a la dreta, en que no queda fulles al romaní, es considera pasturatge molt intens (notació 6).

A la part inferior de la figura, a la imatge de l'esquerra, per al càdec s'aprecia que hi ha més de la meitat del matoll sense fulles, més o menys el que correspon a l'alçada on arribar el dent de l'animal; això es classifica com a pasturatge molt intens (notació 6). A la dreta, sobre l'aranyoner, hi comença a haver un impacte sobre la silueta perquè gran part de les fulles estan tocades, amb variabilitat entre les rames. Per tant, es consideraria una intensitat de pasturatge amb notació 4 (manteniment).

Figura 4 / **Exemples de defoliació sobre l'alzina, a la part superior; i sobre el romaní, a la part central; i càdec i aranyoner, a la part inferior.**

Per a realitzar aquest seguiment bàsic es proposa tenir en consideració els resultats de les entrevistes realitzades a pastors i ramaders, en les quals es determinen les plantes preferides i les que són molt poc consumides o rebutjades per cada tipus d'animal. Així, caldrà assumir que encara que hi hagi una pressió forta sobre el matoll, per a tots els tipus d'animals el boix serà completament rebutjat, els pins adults tindran molt poques senyals de consum, així com les estepes. A les taules resultat de les entrevistes es determinen les espècies poc, mot poc consumides o rebutjades per cada tipus de bestiar, que no tindran tantes traces de consum, així com les preferides pels ramats.

De la mateixa manera, es proposa que es tingui en compte que hi ha espècies força preferides per tot tipus de bestiar i que tenen un alt grau de consum (heura, roures, aladern, aladern de fulla estreta, aladern de fulla ampla, carrasca, jonça, etc), i sobre les quals s'hauria d'apreciar consum encara que la intensitat de pasturatge fos baixa.

5.2 Seguiment fi de l'efecte del bestiar sobre la vegetació

5.2.1 Seguiment fi sobre l'estrat herbaci

Per a fer el seguiment fi sobre l'estrat herbaci es proposen diferents alternatives:

- fer una valoració pericial, com al seguiment bàsic, de l'intensitat de consum, però diferenciar entre espècies, i associar-les-hi a cadascuna de les que ocupen una part important de recobriment una notació d'intensitat de pasturatge. Així, es podria veure quines són les espècies ben consumides, les poc menjades pel bestiar, i les rebutjades. Es presenta una taula simple, per a fer aquest tipus de seguiment (Taula 8).

Taula 8 / **Proposta de taula a omplir per a definir la notació de pasturatge segons espècies.**

	Recobriment	Notació de pasturatge	Observacions
Espècie 1			
Espècie 2			
Espècie 3			
Espècie 4			
Espècie n			

A partir de la determinació de les espècies que al ramat li ha costat consumir, i del seu recobriment, caldria avaluar si la defoliació ha estat adequada, així com les alternatives per aconseguir una major eficiència de pasturatge en cada cas: i) major càrrega ramadera; ii) pasturatge en altres èpoques de l'any; iii) necessitat de complement, i quin tipus de complement, etc.

- Determinar la producció herbàcia, comparant el valor inicial amb el valor posterior al pasturatge. Per a fer-ho, cal tallar l'herba en diversos quadrats de 0,50m *0,50 m, assecar-la en estufa a 60 ºC i pesar-la al cap de 48 hores per a determinar la matèria seca. Amb aquest procediment, es determina el percentatge de reducció de la biomassa que hi ha hagut amb el pasturatge.

5.1.3 Seguiment fi sobre l'estrat arbustiu

Per a fer el seguiment fi sobre l'estrat arbustiu s'exposa una metodologia emprada pel CTFC. Es tracta de fer transsectes de 20 *1,0 m, per a determinar el recobriment i fitovolum arbustiu (Figura 5).

La meitat del transsecte, de 10 * 1,0 m segueix la corba de nivell, i l'altra meitat, de 10 *1,0 segueix la línia de màxima pendent.

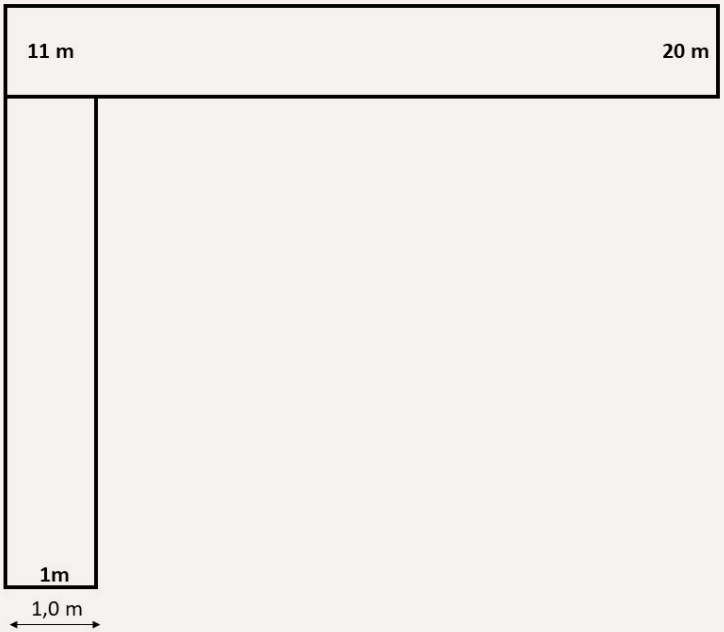
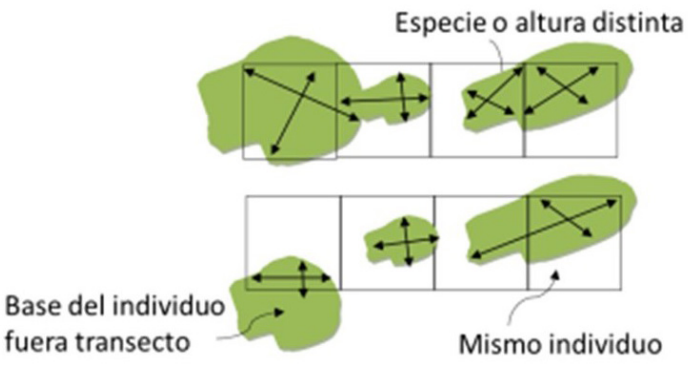


Figura 5 / **Transsecte de 20 m * 1,0 m, per determinar el recobriment i fitovolum arbustiu.**

El transsecte es divideix en 20 quadrats de 1,0 * 1,0 m. Per la part de cada individu llenyós que tingui la projecció de la seva capçada dintre del transsecte es mesura el diàmetre principal, el diàmetre perpendicular al principal, i la seva alçada mitjana, i es genera la Taula 9, on també s'anotarà el quadrat al qual figura l'individu (del quadrat 1 al quadrat 20), per poder tenir referenciat cada individu. D'aquesta forma, amb la suma del volum de tots els individus es podrà determinar el fitovolum aparent del transsecte, així com la seva evolució amb el pasturatge, tant del fitovolum total com per espècie.

Taula 9 / **Mesures que cal agafar per a cada individu llenyós**

Espècie llenyosa i quadrat al qual figura	Diàmetre principal (cm)	Diàmetre percependicular (cm)	Alçada mitjana (cm)



Un esquema de les mesures a pendre en la projecció de les capçades del matoll figura continuació:

S'observa com només s'agafa la projecció de la part dels individus llenyosos que caigui dins el transsecte de 20 * 1,0 m. El document de Casals et al. (2021) (https://matoseg.ctfc.es/wp-content/uploads/2021/01/Fichas_MatoSeg.pdf) desenvolupa com interpretar cada supòsit que poguem trobar a camp.

6 /

ANÀLISI DE ZONES FORESTALS EN AMBIENTS DE CLIMA SUBHUMIT O SEC

6.1 Components de l'oferta farratgera en ambients forestals

6.2 Acumulació de biomassa i producció dels estrats herbaci i arbustiu

6.3 Valor nutritiu de l'estrat herbaci i arbustiu en ambients forestals

6 / ANÀLISI DE ZONES FORESTALS EN AMBIENTS DE CLIMA SUBHUMIT O SEC

6.1 Components de l'oferta farratgera en ambients forestals

Els ecosistemes mediterranis de zones forestals, tant a terra baixa com a muntanya mitjana, poden tenir diferents estructures a escala de paisatge, com ara pastures herbàcies, pastures arbustives, màquies d'arbrat dispers, o zones de bosc dens. Per a totes les estructures vegetals esmentades, els components de l'oferta farratgera són l'herba, el matoll, i l'arbrat (Figura 6), aportant en cada cas recursos diferents per al bestiar.

Figura 6 / **Diferents estrats de la vegetació (arbori, arbustiu i herbaci), que formen els ecosistemes mediterranis aprofitables pel bestiar en zones de terra baixa i muntanya mitjana.**

Estrat herbaci

L'herba té capacitat de renovació i persistència a llarg termini. El seu valor nutritiu millora amb el pasturatge del bestiar; així, al renovar-se després del consum dels animals, el rebrot té menys proporció de fibres, i més proteïna que no pas l'herba més envellida.

En cas que el recobriment herbaci sigui mitjà o alt, l'herba és el component que aporta més oferta farratgera. Cal tenir en compte, però, variacions en la qualitat de l'herba segons el seu estat fenològic, i també variacions en el seu aprofitament segons l'animal que pastura. En ecosistemes mediterranis, sobretot a terra baixa, o en zones de sòls arenosos, sovint ocorre que tenen poc recobriment herbaci. I segons el tipus d'animal, sovint ocorre que espècies com el llistó o el fenàs, que poden ser abundants, seran poc consumides per bestiar cabrum, i en ocasions també per bestiar oví.

En bosc, la producció de l'herba és menor que en pastures sense capçada arbòria, però ofereix un decalatge, de forma que el pic de producció arriba més tard que en zones obertes. Així per exemple, a muntanya mitjana, el pic de producció en zones de bosc es dona durant l'estiu, mentre que a les pastures sense arbrat s'obté durant la segona part de la primavera.

Les espècies herbàcies més abundants en ecosistemes mediterranis i que puguin aportar bons valors productius són el llistó (*Brachypodium retusum*), el fenàs (*Brachypodium phoenicoides*), i la jonça (*Aphyllanthes monspeliensis*). El llistó és abundant en pastures xèriques, heliòfiles, i de sòl poc profund en zones de clima sec, principalment a terra baixa, però també a muntanya mitjana.

El fenàs és abundant en pastures mesoxèriques i en erms, sobretot en zones de muntanya mitjana. També és abundant en algunes tipologies de bosc dens, com ara els boscos de pinassa de l'estatge submediterrani. La jonça (*Aphyllanthes monspeliensis*), espècie marcadament heliòfila, sol ésser abundant en pastures mesoxèriques, calcàries, principalment en zones de muntanya mitjana. Altres espècies herbàcies freqüents que poden ésser aprofitades pels ramats són les del gènere *Stipa*, les del gènere *Carex*, o el dàctil silvestre (*Dactylis glomerata var. hispanica*), però generalment no tenen gaire recobriment. A la Figura 7 es pot veure un llistonar i un erm colonitzat per fenàs.

Figura 7 / **Llistonar, a la part esquerra; a la dreta, erm que ha evolucionat cap a fenassar, amb alguna mata de jonça.**

Altres tipologies de pastures són les pastures de l'Aliança *Mesobromion*, que es desenvolupen a l'estatge montà o submontà. Es poden formar pastures xèriques, amb recobriment herbaci bastant alt però encara amb alguna clapa de sòl despullat, i poc productives; o bé pastures mèsiques caracteritzades per tenir un recobriment herbaci total. Totes dues pastures estan dominades per hemicriptòfits, i són força diversificades, essent les gramínies dels gèneres *Festuca*, *Agrostis*, *Bromus*, *Brachypodium*, *Briza*, etc, les que en general són més abundants.

Hi ha algunes pastures xèriques de l'estatge montà en zones estratègiques per a prevenció d'incendis, generalment observades en zones careneres. En són exemples, Pla del Ras, a Portbou (Figura 8), o la zona carenera de la muntanya de Colera, on la pastura xèrica només apareix a la part culminant.

A les àrees estratègiques visitades (nord de l'Alt Empordà, massís de Montserrat, i serra de Prades), no s'ha observat cap exemple de pastura mèsica de l'estatge montà.

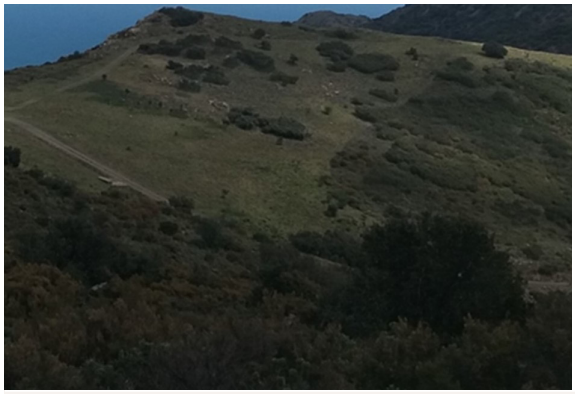


Figura 8 / **A lesquerra, zona de turó amb pastura xèrica de l'estatge montà, a l'àrea estratègica de Pla del Ras, a la zona culminant. A la dreta, pastura mèsica a l'Alta Garrotxa, fora de zona estratègica.**

Estrat arbustiu

Es considera que el ramat pot consumir brots, flors, fruits, fulles, i rametes molt primes, que corresponen a combustible fi. Els brots són les parts més àvidament consumides pel bestiar. Alhora, algunes flors i fruits també poden ser altament consumits perquè concentren molts nutrients. En canvi, les fulles i les parts llenyoses són consumides amb una intensitat molt diferent segons el tipus d'espècies. **En alguns casos ocorre que les espècies de matoll són rebutjades, o bé molt poc consumides, amb variabilitat segons el tipus de bestiar; en d'altres són ben consumides, també amb diferència segons espècie animal.** Això fa que en determinades situacions, segons la composició de l'estrat arbustiu i el tipus d'animal, no hi hagi un efecte significatiu de disminució de la biomassa arbustiva pel consum del bestiar, mentre que en altres situacions sí es poden assolir reduccions de biomassa importants.

Estrat arbori

Es considera el brancatge per sota de 1,5 -2,0 m de les espècies no rebutjades pel bestiar. Hi ha una diferència important en l'alçada a la qual pot arribar a brostejar l'animal: així, les cabres són les que poden arribar força amunt, principalment per la facilitat que tenen per a pasturar de forma bípede; en el cas de les vaques, la capacitat de trencar rames o tiges, també fa que puguin aprofitar brancada de força alçada. Pot ésser important el consum que es faci del rebrot de les espècies fulloses, que són les que tenen fulla amb major digestibilitat, especialment a final de primavera i estiu; algunes espècies d'aquest tipus, com el freixe o la servera són considerades bones farratgeres.

Cal destacar el fruits d'algunes espècies, sobretot tots els tipus d'aglà i també les castanyes, que tot i ésser de producció anyívola, sempre són consumits pel bestiar amb molta intensitat. Els fruits esmentats es caracteritzen perquè la seva polpa té valors molt baixos en fibres encara que el contingut en proteïna és deficient.

6.2 Acumulació de biomassa i producció dels estrats herbaci i arbustiu

Estrat herbaci

Als llistonars sempre hi ha una quantitat important de matèria morta. Aquestes comunitats, després d'anys successius de creixement arriben a acumular molta biomassa, inclús en zones de clima semiàrid (Ríos *et al*, 1990, a Múrcia). A Catalunya, Casals (2002) determina una acumulació de biomassa de fins a 9.350 kg MS/ha en llistonars de l'estatge mediterrani a la Noguera.

Pel que fa a la producció anual dels llistonars, en condicions de terra baixa de clima sec, aquesta està en l'interval entre 500 – 1.600 kg MS/ha i any (Taula 10). Per a l'estatge submediterrani, Casas i Ninot (2002) determinen que els llistonars amb alta cobertura de *B.retusum*, tenen una producció de biomassa anual igual o superior a la dels fenassars per aquest mateix estatge. **La producció superior de biomassa en una comunitat xèrica com els llistonars respecte una comunitat mesoxèrica com els fenassars s'explica pel fet que a la comunitat xèrica a més de les herbàcies s'hi desenvolupen també petits matolls**, i també pel fet que el llistó, a l'estatge submediterrani te una bona producció durant tot l'any, mentre que els fenassars tenen molt més marcats els moments d'aturada del seu període vegetatiu, aspecte que penalitza la seva producció herbàcia en anys secs.

Taula 10 / **Acumulació de biomassa i producció anual, en kg MS/ha i any, per a llistonars, fenassars i joncedes.**

Tipologia pastura i estatge vegetació	Acumulació biomassa diversos anys	Producció anual
Llistonars, estatge mediterrani	2.500 – 8.500[1]; 6.500 – 9.350[2]	500 – 1.600[1]
Llistonars, estatge submediterrani		3.500 – 5.000[3]
Fenassars, estatge submediterrani		3.100 – 3.700[3]
Joncedes, estatge submediterrani		1.700 – 5.430[3,4]

[1]Ríos 1990; [2]Casals, 2002; [3]Ninot i Casas, 2002; [4]Casas, 2008 i Parés, 2011

El llistó , el fenàs i els pelaguers (*Stipa sp. pl.*) poden arribar a dessecar-se molt, i tenir humitats molt baixes, especialment a l'estiu, mentre que la jonça manté humitats mitjanes o altes durant tot l'any. Les espècies herbàcies amb molt poca humitat generen rebuig al bestiar, perquè en aquestes condicions el valor nutritiu de l'herba és baix o molt baix, i l'animal respon disminuint la seva ingesta de referència. En un estudi fet pel grup d'Ecologia i Gestió Silvopastoral del CTFC a la serra de Montsant, per al cas del llistó es va obtenir una humitat de només el 15,0 % a inici de juliol, un valor no gaire superior al que tindria la palla de cereal, que es situaria entre un 8,0 i un 10,0 % (Taula 11).

Taula 11 / **Humitats de les principals espècies herbàcies, expressades en %, a l'estatge submediterrani de la serra de Montsant, en una zona entre 650 i 750 msnm, en franges adjacents a vies forestals on s'havia eliminat l'arbrat i estassat l'estrat arbustiu.**

Espècies	Any 2009		Any 2010
	Inici juliol	Inici octubre	Inici octubre
Llistó	15,03	25,68	32,34
Fenàs	25,39	31,68	37,64
Pelaguer (*Stipa offneri*)		22,68	
Jonça	43,79	51,82	56,06

Humitat mesurada en base humida: (Pes humit – Pes sec)/ Pes humit, expressat en %

El pasturatge del bestiar, alhora que disminueix la biomassa herbàcia d'un rodal, fa que l'herba de les zones pasturades tingui més humitat que no pas l'herba de zones no pasturades. Així, a zones no pasturades l'herba en envellir es desseca. Per al cas del sotabosc de pinassa, en estatge submediterrani, on a l'estrat herbaci domina el fenàs, s'ha determinat una diferència important, tant de biomassa acumulada al sotabosc com d'humitat de l'herba, segons hi hagi o no pasturatge (Taula 12).

Taula 12 / **Biomassa (kg MS/ha) comparant rodals pasturats i no pasturats en un bosc regular de pinassa amb domini de fenàs a l'estrat herbaci del sotabosc. Època de mostreig: primavera, abans del pas del bestiar.**

Paràmetre	Zones pasturades	Zones no pasturades
Biomassa herbàcia	2.153 ± 716	3.599 ± 1.129
Humitat biomassa herbàcia	51,38 ± 2,81	37,39 ± 7,54

La biomassa acumulada i la humitat de l'herba s'han determinat amb 4 parcel·les de 0,50 m *0,50 m en zones pasturades i 4 en zones no pasturades. Humitat en base humida. Es considera una intensitat de pasturatge mitjana, amb una càrrega ramadera de 0,12 UBM/ha i any.

Estrat arbustiu

La biomassa acumulada en algunes comunitats arbustives freqüents al mediterrani (garrigars, bruguerars, argelagars, gatosars, etc) figura a la Taula 13. Per a comunitats de més de 10 anys, s'observa un ventall molt ampli en la biomassa acumulada que es situa en l'interval entre un mínim de 10.000 kg MS/ha i un màxim que supera els 25.000 kg MS/ha.

Taula 13 / Biomassa acumulada de matoll en comunitats arbustives mediterranies d'alt recobriment d'espècies llenyoses. Mesures realitzades a Catalunya i País Valencià.

Tipus vegetació	Edat	Biomassa (kg MS ha $^{-1}$)	Referències
Llistonars amb argelaga	>10 anys	10.000 - 20.000	Casals, 2002
Garrigues	6-8 anys	15.000 - 17.000	Cañellas i San Miguel, 2000
Garrigues	20 anys	16.000	Pla, 2002
Garrigues	> 30 anys	> 25.000	Cañellas i San Miguel, 2000
Brolles calcícoles (bruguerars)[1]	3 anys	3.000	Pla, 2002
Brolles calcícoles (bruguerars)[1]	15 - 20 anys	14.000 - 20.000	Pla, 2002
Brolla de romer	<20 anys	10.000-30.000	Casals, 2002
Argelagars, gatosars, espinars	17 anys	20.000	Abad *et al*, 1997

[1] brolles calcícoles amb espècies típiques de brolla, com bruc d'hivern, gatosa, romer, etc, però també recobriment mitjà-alt de coscoll.

El creixement de les comunitats arbustives, en els casos que s'ha mesurat sempre és més elevat als primers anys després d'una pertorbació, sigui foc o estassada (Taula 14).

Taula 14 / Biomassa acumulada, suma de l'estat arbustiu, en comunitats arbustives mediterranies d'alt recobriment de matoll. Mesures realitzades a Catalunya i País Valencià.

Tipus vegetació	Edat	Creixement anual (kg MS ha $^{-1}$)	Referències
Garrigues	Fins als 5 anys	3.000	Cañellas i San Miguel, 2000
Garrigues	Entre 5 i 10 anys	1.600	Cañellas i San Miguel, 2000
Garrigues	Entre 10 i 40 anys	200 - 300	Cañellas i San Miguel, 2000
Garriga i brolla calcícola	Fins a 3 anys	1.300 – 1.700	Pla, 1999
Garriga i brolla calcícola	Entre 10 i 17 anys	400 - 700	Pla, 1999

La humitat del matollar, mesurada en base humida, es situa en un rang ampli entre el 25 i el 50 % (Pla, 1999, i dades pròpies del CTFC). En comparació amb l'estrat herbaci, però, la humitat del matoll és més estable durant l'any: així, durant l'estiu, presenta valors superiors a l'herba, aspecte que mostra com les espècies llenyoses són més resistents a l'assecada de l'estiu que no pas l'herba. Això condiciona les preferències del bestiar en pasturatge ja que en diferents estudis s'ha vist com l'herba molt assecada és poc o molt poc consumida per petits remugants a l'estiu.

Biomassa aprofitable pel bestiar en pastures de clima sec dominades per matoll

En general, a les pastures seques en zona de clima mediterrani, el component arbustiu és molt important. Així, les pastures que es formen normalment en zones de clima sec són pastures emmatades. L'alta recurrència d'incendis ha facilitat que en zones litorals, especialment, hi hagi força superfície d'aquestes pastures, ja que en zones on es repeteixen focs, normalment ja no es desenvolupen formacions arbrades denses, i llavors les estructures de matollar troben condicions idònies. **En zones seques, en taques petites de paisatge, però, es poden formar pastures on el component herbaci sigui majoritari: comunitats que generalment són llistonars, joncedes seques, pastures de pelaguers (*Stipa sp.*), i, en les millors condicions d'humitat del sòl, fenassars.**

A les pastures arbustives hi pot haver una part d'herba, però no representa una proporció gaire alta de la biomassa total. Així, Pla (1999) determinà per a 6 zones que havien patit incendis els darrers 20 anys al litoral, que la proporció d'herba sobre la biomassa total tenia un valor mitjà del 9,0 %, amb un interval que oscil·lava entre un mínim de 3,8 % i un màxim de 17,4 %.

A Almeria, en un medi semiàrid, Robles i Passera (1995) també ofereixen dades similars, ja que per a 6 tipus de brolles de romaní, farigola i gatosa pasturades per bestiar cabrum, la proporció de la biomassa herbàcia tenia un valor mitjà del 5,6 % de la biomassa total del medi. En aquest estudi també es va determinar que els matollars amb més recobriment i biomassa acumulada (per sobre de 16.000 kg MS/ha en total), tenien només 300 kg MS/ha de biomassa del component llenyós brostejable pel bestiar, un 1,2 % del total de biomassa arbustiva; això ocorre perquè en matollars vells dominen les parts gruixudes de l'estrat arbustiu i hi ha molt poques parts llenyoses fines, que són les potencialment aprofitables pel ramat. En canvi, als matollars de recobriment baix o mitjà, i biomassa acumulada per sota de 16.000 kg MS/ha, la part llenyosa aprofitable pel bestiar arribava als 600 kg MS/ha, el que significava el 9,2 % del total arbustiu.

Per últim, a l'Aragó, en una zona de clima semiàrid com Monegros, Delgado (1997), va determinar com la biomassa herbàcia tenia un valor mitjà de 1.212 kg MS/ha, i suposava el 25,8 % de la biomassa total en pastures arbustives de farigola, romaní, i

argelaga. En aquest estudi es va determinar també la biomassa de fulles i brots de l'estrat arbustiu, una aproximació a la part farratgera del matoll, tenia un valor mitjà de 525 kg MS/ha, i suposava només el 15,6 % de la biomassa arbustiva. A la Taula 15 es resumeixen les dades dels diferents estudis exposats.

Taula 15 / **Proporció de biomassa herbàcia en pastures arbustives de clima semiàrid, i proporció de la biomassa arbustiva aprofitable pel bestiar.**

Biomassa herbàcia sobre la biomassa total de la pastura arbustiva, %	Biomassa llenyosa aprofitable pel bestiar en brolles de recobriment herbaci baix o mitjà	Biomassa llenyosa aprofitable pel bestiar en brolles de recobriment arbustiu alt	Referència
9,0			Pla, 1999
5,6	600 kg MS/ha; 9,2 % del total	300 kg MS/ha; 1,2 % del total	Robles i Passera, 1995
25,8	525 kg MS/ha; 15,6 % del total		Delgado, 1997

Les dades exposades serveixen per mostrar que en pastures seques el component herbaci és minoritari, essent dominant sempre el matoll. Alhora, en matollars de molta edat, hi ha poca part brostejable. La biomassa llenyosa potencialment aprofitable pel bestiar depèn de l'estructura del matollar:

- **en matollars d'alt recobriment i biomassa acumulada, la proporció de combustible fi, que és la que pot consumir el ramat, és menor que en matollars joves i de menys cobertura**
- **en matollars amb alt recobriment arbustiu i molta biomassa acumulada hi ha problemes importants per a l'aprofitament pastoral: i) la transitabilitat del ramat és difícil, fet que fa que el ramat no penetri en taques molt contínues de matollar; ii) com que les taques de matoll són molt grans, el bestiar només en brosteja la part perifèrica.**

6.3 Valor nutritiu de l'estrat herbaci i arbustiu en ambients forestals

En general, el valor nutritiu d'un aliment per al bestiar s'avalua pel contingut en fibres, proteïna, i macrominerals. La fibra total (FND), en % MS, està formada per la suma de les hemicel·luloses, les cel·luloses, i la lignina. La suma de cel·luloses i lignina expressa el contingut en FAD.

Per a pastures herbàcies, el contingut en hemicel·luloses és un indicador de la ingesta potencial que en poden fer els animals. Valors alts d'hemicel·lulosa impliquen velocitat de pas lenta d'un farratge pel tracte digestiu d'un remugant, i és possible que l'animal arribi a saciar-se i detingui la seva ingestió. I les cel·luloses i la lignina són les fibres que estan implicades en la disgestibilitat d'un aliment.

La proteïna és un paràmetre molt important, ja que és essencial pel metabolisme del bestiar, especialment per a les femelles que estan en producció, perquè el contingut en proteïna de la pastura té una implicació directa en la producció de llet.

Per últim, entre els macrominerals, el fòsfor és bàsic per als animals ja que en regula la ingestió de matèria seca i està implicat en el zel.

Estrat herbaci

Les espècies dominants en el recobriment de l'estrat herbaci en pastures seques de zones de terra baixa o muntanya mitjana (*Brachypodium retusum*, *Brachypodium* pho*enicoides*, *Aphyllanthes monspeliensis*) mostren **un contingut energètic baix, amb valors de de fibra alta, i poca digestibilitat,** en condicions de maneig en zones que es realitzin un, o com a màxim dos pasturatges anuals. El fenàs i el llistó són de qualitat una mica millor que la palla de cereal. La jonça és de qualitat força millor que la palla. S'analitza la pastura xèrica de l'estatge montà, present en algunes àrees estratègiques, que mostra millor qualitat que les altres espècies herbàcies avaluades. Totes les pastures analitzades, però, tenen una qualitat clarament inferior a la d'un farratge en verd (Taula 16).

Taula 16 / **Valor nutritiu de les espècies herbàcies més abundants de la muntanya seca mediterrània, i comparació de amb valors de palla de cereal i farratges**

Espècie i estatge	Època	PB	FND	FAD	Hemi.	Cel.	LAD	DMS	VRF	Cendres
Jonça, muntanya mitjana[1]	Estiu	9,16	49,78	38,67	11,11	31,82	6,85	58,78	109,83	7,70
Jonça, terra baixa[2]	Hivern	5,5	53,6	43,4	10,2	31,9	11,5	55,09	95,61	7,1
Jonça, terra baixa[2]	Primavera	7,8	54,8	42,4	12,4	34,1	8,3	55,87	94,84	8,2
Jonça, terra baixa[2]	Tardor	6,4	57,4	45,3	12,1	34,1	11,2	53,61	86,88	7,2
Fenàs, muntanya mitjana[1]	Primavera	12,95	76,58	37,32	39,26	32,09	5,23	59,73	72,67	10,16
Fenàs, muntanya mitjana[1]	Estiu	7,43	78,84	45,30	33,54	39,30	6,00	53,61	63,25	9,00
Fenàs, muntanya mitjana[1]	Tardor	9,96	76,78	43,48	33,30	37,58	5,90	55,03	66,67	8,11
Fenàs, terra baixa[3]	Hivern	4,4	72,3	37,6	34,7	31,5	3,2	59,61	76,70	11,9
Fenàs, terra baixa[3]	Primavera	5,8	71,0	36,3	34,7	32,1	2,6	60,62	79,73	8,8
Fenàs, terra baixa[3]	Estiu		67,3	43,9	23,4	36,6	7,3	54,70	75,61	8,4
Fenàs, terra baixa[3]	Tardor	6,8	66,9	39,9	27,0	30,1	9,8	57,82	80,39	6,7
Llistó, terra baixa[4]	Inici primavera	7,37	69,58	35,88	33,70	31,08	4,80	60,95	81,48	
Llistó, terra baixa[4]	Final primavera	6,58	71,81	37,10	37,10	31,48	5,62	60,00	77,72	
Pastures xèriques de l'estatge montà[1]	Mitjans primavera	11,6	60,5	38,5	22,0	32,5	6,0	59,6	91,6	
Palla de cereal[5]	Final Primavera	4,6	71,1	45,7	25,4	37,3	8,4	53,30	69,86	6,9
Triticale en verd, farratge[1]	Hivern	15,07	46,50	25,36	21,14	22,62	2,74	69,35	138,73	11,00

PB: proteïna bruta (% s.m.s.); FND: fibra neutra detergent. % s.m.s.); FAD: fibra àcida detergent (% s.m.s.); Hemi.: hemicel·luloses, % s.m.s; Cel.: cel·luloses, % s.m.s.; LAD: lignina àcida detergent (% s.m.s.); DMS: digestibilitat matèria seca; VRF: Valor Relatiu Farratger; Cendres, %s.m.s.

[1] dades pròpies grup ecologia i gestió silvopastoral, CTFC; [2] Bartolomé, al PN Garraf; [3] Bartolomé, PN Garraf; [4] Bartolomé, entorn del massís de Montserrat; [5] dades FEDNA (2019). Analítiques realitzades per via humida en tots els casos.

Els valors en proteïna de les tres espècies dominants en entorns forestals són força variables, encara que en la majoria dels casos són baixos. El contingut en minerals d'aquestes espècies no és gaire inferior al dels cultius farratgers en verd; en algun cas fins i tot pot oferir valors superiors als que aporten els cultius. Ocorre, però, que els valors en alguns minerals molt importants en el metabolisme dels animals ofereixen sempre valors molt baixos. Així, el fòsfor, que està implicat en el zel dels animals i en la regulació de la seva ingesta de matèria seca, sempre té valors molt baixos en aquestes espècies herbàcies. Ferrer, en zones de l'estatge submediterrani de Navarra dona valors entre 0,05 – 0,07 de fòsfor sobre el %MS per a pastures de *Brachypodium retusum*.

El Valor Relatiu farratger (VRF) és un bon indicador de la qualitat d'una pastura herbàcia i ordena la qualitat de les pastures des d'un màxim de categoria excel·lent fins un mínim de cinquena categoria (Taula 17). **Les pastures de jonça són les millors, amb VRF de segona o tercera categoria, segons el cas; les pastures de llistó són de quarta categoria; mentre que les pastures de fenàs avaluades són de quarta categoria, o fins i tot de cinquena categoria a l'estiu.** La palla seria sempre de cinquena categoria mentre que un farratge en verd seria de categoria excel·lent, o primera.

Taula 17 / **Categories de Valor Relatiu Farratger (VRF), i rang en que quedarien les espècies herbàcies segons els anàlisis realitzats.**

Categoria	VRF	Qualitat	Espècie
Excel·lent	>151	Excel·lent	Farratge en verd
1a	125 - 151	Alta	Farratge en verd
2a	124 -103	MItjana	jonça
3a	102 - 87	Mitjana – baixa	Jonça; pastura xèrica de l'estatge montà
4a	86 - 75	Baixa	Llistó; fenàs a primavera o tardor
5a	< 75	Molt Baixa	Fenàs a l'estiu; palla de cereal

Ingestió: IMS, % PV: 120/FND (%MS); Digestibilitat matèria seca, DMS: 88,9 – 0,779 *FAD (%MS); VRF: (IMS * DMS) / 1,29; analítiques realitzades per via humida en tots els casos.

La pastura xèrica de l'estatge montà és la pastura amb VRF més alt. La jonça, espècie altament consumida pel bestiar, és el tàxon herbaci amb menys fibra total de les que podem trobar en zones seques, encara que com que mostra sempre valors de lignina mitjans o alts, aquest aspecte que li resta digestibilitat. Els valors nutritius de la jonça obtinguts en zones de mitja muntanya (Parés, 2011) mostren, però, com és una espècie que manté una qualitat força estable des d'inici de primavera fins a mitjans de tardor.

El fenàs és l'espècie que s'embasteix més si no hi ha un pasturatge recurrent, especialment en un període que va des de final de primavera fins a final d'estiu o inici de tardor. Això fa que en aquests mesos de l'any presenti molta fibra, generalment amb un contingut molt alt en hemicel·luloses i cel·luloses, pel qual té molta capacitat per a saciar als animals alhora que la seva digestibilitat és baixa. L'alt contingut en aquestes fibres provoca rebuig als animals, que responen disminuint les seves ingestes de referència.

El llistó és una espècie amb valors alts de fibra total, essent especialment alts el contingut d'hemicel·luloses, aspecte que indica que és una pastura que sacia molt al bestiar, que també respondrà disminuint la seva ingesta de referència.

Estrat arbustiu

La principal característica dels matolls és el seu valor alt en lignines, cosa que ocorre especialment en els que són de fulla permanent. El contingut en fibra total (FND) és menor que en les herbàcies, però tant la cel·lulosa com la lignina ofereixen valors superiors que per a les herbàcies, el que implica que la digestibilitat de la fulla i la part brostejable dels matolls de fulla permanent sigui baixa, i la seva aportació energètica es consideri pobre. Alhora, en alguns matolls de fulla permanent ocorre que hi ha diferències importants en la seva qualitat nutritiva segons l'època de l'any: en són exemples l'alzina, l'aladern de fulla estreta, o el bruc d'hivern. En altres espècies, com l'arboç, el coscoll, o el romaní no hi ha diferències importants en la seva qualitat entre èpoques de l'any. Un recull de la qualitat nutritiva d'alguns dels arbustos consumits pels animals presents en sotaboscos d'ecosistemes mediterranis es poden veure a la Taula 18.

Taula 16 / **Valor nutritiu de les espècies herbàcies més abundants de la muntanya seca mediterrània, i comparació de amb valors de palla de cereal i farratges**

Espècie	Època	PB	FND	FAD	Hemicel.	Cel.	LAD
Arbutus unedo[1]	Primavera	7,21	27,52	20,55	6,97	9,62	10,93
Arbutus unedo[1]	Estiu	7,59	26,39	19,07	7,32	5,61	13,46
Arbutus unedo[1]	Tardor	8,35	28,15	21,03	7,12	8,82	12,21
Arbutus unedo[1]	Hivern	9,03	27,17	19,71	7,46	8,98	10,73
Pistacia lentiscus[1]	Primavera	10,18	22,08	17,02	5,06	7,21	9,81
Pistacia lentiscus[1]	Estiu	7,00	42,17	31,25	10,92	15,64	15,61
Pistacia lentiscus[1]	Tardor	9,29	25,07	19,29	5,78	7,57	11,72
Pistacia lentiscus[1]	Hivern	8,11	24,77	18,99	5,78	7,82	11,17
Erica multiflora[1]	Primavera	4,71	44,63	36,21	8,42	13,68	22,53
Erica multiflora[1]	Estiu	4,28	49,15	41,61	7,54	11,9	29,71
Erica multiflora[1]	Tardor	5,20	46,63	40,66	5,97	9,5	31,16
Erica multiflora[1]	Hivern	6,32	50,85	43,00	7,85	11,18	31,82
Anthyllis cytisoides[1]	Primavera	9,12	40,44	28,99	11,45	20,81	8,18
Anthyllis cytisoides[1]	Estiu	5,61	72,31	39,36	32,95	29,53	9,83
Anthyllis cytisoides[1]	Tardor	12,48	29,36	21,14	8,22	12,24	8,90
Anthyllis cytisoides[1]	Hivern	7,16	46,56	35,63	10,93	21,6	14,03
Phyllirea angustifolia[1]	Primavera	9,31	36,29	27,14	9,15	12,23	14,91
Phyllirea angustifolia[1]	Estiu	8,92	25,94	20,39	5,55	7,76	12,63
Phyllirea angustifolia[1]	Tardor	8,64	39,86	30,41	9,45	11,82	18,59
Phyllirea angustifolia[1]	Hivern	6,78	41,35	30,16	11,19	12,03	18,13
Rosmarinus officinalis[1,2]	Hivern	7,02	41,56	32,86	8,7	14,86	18,00
Rosmarinus officinalis[1,2]	Primavera	7,19	39,26	33,25	6,01	15,34	16,30
Quercus ilex[1,2]	Primavera	13,1	41,0	28,2	12,8	19,2	9,0
Quercus ilex[1]	Estiu	8,5	43,4	30,1	13,3	18,8	11,3
Quercus ilex[1]	Tardor	8,6	55,0	37,7	17,3	21,6	16,1
Quercus ilex[1]	Hivern	8,5	48,1	33,1	15,0	19,8	13,3
Quercus pubescens[2]	Primavera	13,90	51,10	35,01	16,09	25,16	9,85
Quercus coccifera[1,2]	Primavera	6,99	49,15	32,88	16,27	19,97	12,91
Quercus coccifera[1]	Estiu	6,23	47,99	33,40	14,59	20,05	13,35
Quercus coccifera[1]	Tardor	7,87	31,31	31,88	9,43	18,5	13,38
Quercus coccifera[1,2]	Hivern	7,21	49,98	35,25	14,73	20,85	14,40
Erica arborea[3]	Primavera	10,90	41,77	31,53	10,24	12,68	18,85
Lonicera implexa[3]	Primavera	6,07	47,80	32,85	14,95	24,83	8,02
Coriaria myrtifolia[3]	Primavera	7,12	35,03	15,90	19,13	11,91	3,99
Bupleurum fruticosum[3]	Primavera	7,95	43,63	19,39	24,24	14,11	5,28

PB: proteïna bruta (% s.m.s.); FND: fibra neutra detergent. % s.m.s.); FAD: fibra àcida detergent (% P/P s.m.s.); Hemicel.: hemicel·luloses, % s.m.s; Cel.: cel·luloses, % s.m.s.; LAD: lignina àcida detergent (% s.m.s.); [1]Bartolomé et al., 2019, a partir de dades de diferents zones de clima mediterrani sec (Sant Llorenç del Munt, Garraf, Montserrat, Illa de Mallorca); [2]dades pròpies grup ecologia i gestió silvopastoral, CTFC, en diferents indrets de vegetació submediterrània (Albarca: massís Montsant; Àger - Les Avellanes: massís del Montsec; Olvan: zona central del Berguedà) [3] Madico, 2009, a Matadepera

Un aspecte remarcable per a la valoració dels matolls com a recursos farratgers és, que en molts casos, durant l'estiu no hi ha una baixada gaire forta respecte el valor farratger que tenien a la primavera. Això és una fortalesa que pot permetre als ramats superar èpoques d'absència de recursos farratgers herbacis, com ara pastures o cultius en base al pasturatge de plantes llenyoses, com ocorre en les zones de clima mediterrani, especialment durant l'estiu (alzina, aladern de fulla ampla, aladern de fulla estreta), però també durant l'hivern, amb el pasturatge d'alzinars o carrascars, per exemple.

La recol·lecció de la brancada d'arbres pot ésser un recurs alimentari per al bestiar. Com exemple s'esmenta la pràctica emprada amb la fulla de freixe al Pirineu per alimentació del bestiar. El freixe també s'utilitza en diferents tipus d'ambients per a l'engreix de conills (Djellal, 2018). La fulla d'olivera també es segueix utilitzant com a complement per al bestiar oví o cabrum durant l'hivern en zones de clima subhumid o sec.

Fruits

Els fruit més consumit, i el que contribueix de forma significativa a la dieta del bestiar és l'aglà. El fan tots els arbres i matolls del gènere *Quercus.* Tot i tenir una producció anyívola, un punt fort és que aporta matèria seca pel ramat a final de tardor, en un moment on hi comença a haver escassetat d'altres recursos, com ara herbàcies o matolls que renoven les fulles cada any. El seu valor nutritiu és alt, amb un alt contingut energètic, essent ric en midó i sucres, però deficient en proteïna. A la Taula 19 s'aprecia com el contingut en fibra de la polpa és molt baix, i el contingut en greix és alt per a tots els casos. L'espècie amb valors més baixos de proteïna i fòsfor és el coscoll.

Taula 19 / **Valor nutritiu de polpa i closca de diferents tipus d'aglà, expressat en % MS.**

	EE	FB	PB	Cendres	Ca	P	Mg	Fe	Cu
Polpa									
Q. faginea	6,2 – 7,3	1,7	7,0 – 8,0	2,2 – 2,6	0,07	0,11	0,08	4,3	2,4
Q. ilex	7,0 – 10,8	3,2	5,1 – 6,1	2,0 – 2,6	0,24	0,08	0,07	2,7	2,2
Q. suber	5,0 – 7,7	1,8	6,1 – 7,0	2,1 – 2,5	0,14	0,12	0,06	2,56	2,79
Q. pyrenaica	3,8 – 4,4	2,7	8,3	2,5		0,11	0,06	3,88	
Q. coccifera	5,1	1,7	4,1	2,1	0,26	0,05	0,09	2,79	0,7
Closca									
Q. faginea	0,9	42,8	4,0	2,2	0,49	0,02	0,08	7,68	6,99
Q. ilex	4,4	26,6	5,0	1,8	0,35	0,06	0,08	3,79	3,5
Q. suber	2,2	27,8	6,1	2,0	0,41	0,03	0,07	3,39	2,78
Q. pyrenaica	1,0	46,9	5,4	2,1		0,05	0,08	5,06	8,04
Q. coccifera	1,2	41,6	3,7	1,5		0,01	0,07	4,55	0,89

Dades procedents de: Cañellas *et al.*, 2003; Fernández *et al.*, 2004; Ferreira – Días, 2003; Meziane i Mameri, 2005.

7 /

TIPUS DE BESTIAR, I SISTEMES PRODUCTIUS

Es descriu el comportament en pasturatge dels principals tipus de bestiar que aprofiten pastures forestals en zones de clima subhumit i sec, que són els ramats de boví d'orientació càrnia, les ovelles, pràcticament sempre d'orientació càrnia, i les cabres, tant lleteres com d'orientació càrnia. En menor mesura també es descriu el comportament d'ases i cavalls.

Vaques d'orientació càrnia

Generalment es tracta d'individus adults amb femelles al voltant dels 500 kg de pes viu, i mascles de fins a 600 -700 kg. Les femelles poden alletar els vedells a l'exterior en un període d'entre 6-8 mesos fins que arriben al pes de referència per a començar l'engreix, o deslletar el bestiar destinat a reposició. Les races poden ser purament càrnies, com Aubrac, Gascona, Sallers, Llemosí, Xarolais, o Pirinenca. Hi pot haver també races provinents de creuaments entre races càrnies amb lleteres; d'entre aquestes, la que té un major cens és la Bruna dels Pirineus (Figura 9), que presenta l'avantatge de produir més litres de llet al dia per a criar el vedell que no pas les races purament càrnies.

Figura 9 / **Individus de femelles adultes de raça vaca Bruna dels Pirineus. A la imatge de l'esquerra pasturant estrat herbaci, i a la imatge de la dreta pasturant matoll.**

Com a raça autòctona d'aptitud purament càrnia es manté la Vaca de l'Albera, de mida més petita que la resta, amb un pes viu al voltant dels 300 kg, i amb necessitat d'un temps més llarg per a criar el vedell que la resta de races. Segons Hofmann (1989), els remugants es divideixen segons les característiques del seu sistema digestiu en tres tipus: i) selectors de concentrat (són aquells que busquen només la ingesta de les parts més nutritives d'una planta, com els brots i les flors); ii) els especialitzats en pasturar herba; iii) els que intercalen l'alimentació de matoll i herba. A partir d'aquesta classificació la vaca és un animal especialitzat en pasturar herba. Té un rumen molt evolucionat, capacitat per digerir herba encara que sigui de contingut energètic baix, o fins i tot molt baix, cosa que pot ocórrer sobretot en el cas de les gramínies. S'alimenta amb dos grans àpats al dia, un al matí ben aviat i un altre a la tarda; a les hores centrals del dia descansa i fa la remuga del que ha menjat al matí.

Gràcies al seu gran volum i l'ajuda de la cornamenta és capaç d'obrir espai en zones de bosc poc aptes per al trànsit dels animals. Els ramaders de vaques destaquen aquests danys mecànics al matoll (trepig, trencament de branques, danys a l'escorça dels pins, etc) que impedeixen el desenvolupament normal de l'estrat arbustiu. Si té a disposició herba ingereix poc o molt poc matoll; però ramaders que tenen vaques en zones forestals on el component principal de l'oferta farratgera és l'estrat arbustiu destaquen que sí té capacitat per adaptar-se a aquesta situació, i provocar defoliacions importants a algunes espècies de matoll.

Ovelles

En races autòctones (Xisqueta, Ripollesa, Aranesa), els ramats estan formats per femelles adultes al voltant dels 50 kg de pes viu, i mascles de fins a 65 kg. **Els animals que pasturen en zones forestals són principalment els que estan en estat fisiològic de manteniment. Mentrestant, les ovelles que estan als darrers dies de gestació fins a la fi de la**

cria del ramat es separen de la resta del ramat, i reben complement en estable. Aquest lot en cria pastura principalment cultius farratgers, en cas de disposar-ne, i torna a la nit a l'estable per alletar els xais. En cas que l'explotació no disposi de cultius, les ovelles en cria es barregen amb les altres i poden pasturar zones forestals, però es recomanable que no vagin a zones que estiguin gaire allunyades de l'estable, per evitar fer desplaçaments molt llargs al ramat, que li facin perdre gaire energia, que serà necessària per a fer llet. El ramat torna a la nit a l'estable, on es separa el lot d'ovelles buides de les de cria, que reben complementació.

Les ovelles són animals pasturadors, ja que també tenen un sistema digestiu amb necessitat de consumir principalment herba per a garantir els seus requeriments. Són animals molt selectius. Així, aprofiten generalment herba de mida petita, i rebutgen els òrgans menys nutritius de les plantes. En les gramínies, per exemple, rebutgen la tija, la base si és dura, i generalment també l'espiga, encara que quan està granada la poden mossegar. Rebutgen l'herba de contingut energètic baix; això és degut a que requereixen aliment amb una densitat energètica superior als altres remugants. **Poden consumir matoll palatable, especialment fulles, brots, i també flors en alguns casos. Es mostren com animal adequat per a poder controlar el rebrot del matoll palatable després d'estassada prèvia.** El rebrot i les fulles que venen el primer any després de desbrossar tenen un valor nutritiu molt superior al del matoll envellit; al trobar una oferta farratgera de millor qualitat, l'ovella augmenta el consum d'aquestes espècies que han rebrotat i/o han fet fulla nova.

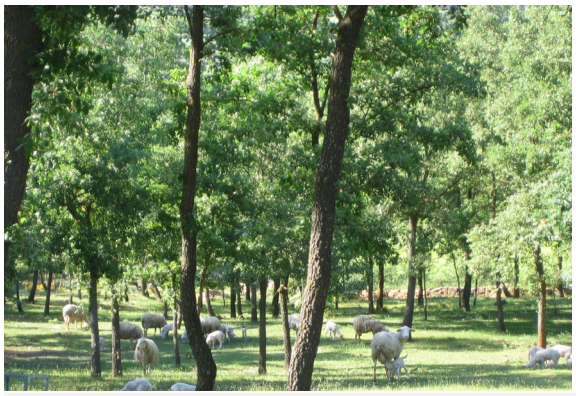


Figura 10 / **Ramat d'ovelles en pasturatge d'una devesa de roure a l'esquerra; o en sotabosc estassat de pi roig i roure, a la dreta.**

En pasturatge de zones forestals hi ha escenaris en que les ovelles són poc eficients: per exemple, en zones on el sotabosc és dens, i no poden transitar, situació que els hi genera incomoditat i desorientació; tampoc són gens eficients en zones on domina matollar espinescent que s'enganxa a la seva llana, i els hi genera una sensació d'estrès. Les ovelles consumeixen poc o molt poc d'aquest tipus de matoll espinescent. Llavors, com a ramat, responen evitant de penetrar a les zones on aquests arbustos espinosos són dominants perquè les enganxades del matoll a la llana les hi genera incomoditat, i perquè és una oferta farratgera que no els hi agrada. El resultat final és la **ineficàcia per a consumir clapes on el matoll espinescent és dominant.**

Cabres

Les cabres són adequades per al pasturatge de zones on domini el matollar. Són animals que consumeixen bé les espècies llenyoses; de vegades, fins i tot, mosseguen matolls molt lignificats, de baixa digestibilitat. També poden incorporar herbàcies a la seva dieta, idea que convergeix amb la classificació de Hoffman (1989), que considera aquest animal com un consumidor intermedi, que tant pot ingerir matoll com herba. Tot i això, a partir de **la consulta feta a una dotzena de ramaders que tenen cabres actualment i que pasturen habitualment en zones forestals emmatades, en tots els casos s'ha citat la preferència de les cabres pel matoll i la poca ingesta d'herba; en pastures arbustives i bosc, l'herba la poden consumir més aviat quan estan tipes, a mode de fibra per acabar d'omplir i arribar a la ingesta de referència.** A la Figura 11 es pot veure dos ramats de cabres pasturant en zones forestals ben diferenciades entre sí.

Figura 11 / **Cabres pasturant en una devesa de roure, a l'esquerra. A la dreta, pasturant en una brolla de romaní.**

En el cas de cabres per a producció de llet, el complement aportat en estable, especialment el concentrat, assegura que quan el ramat surti tingui una bona ingesta del matoll, encara que en determinats moments tingui qualitat molt baixa. **L'aportació de concentrat i farratge en estable, garanteix una part important de les necessitats d'energia i proteïna, i els animals quan surten a pasturar defolien el matoll emprant-lo com a font de fibra que el seu sistema digestiu els hi reclama**.

Les cabres de carn són capaces de trobar components de les plantes que els hi puguin aportar energia i/o proteïna inclús en moments que l'oferta farratgera és baixa. Així, tenen capacitat per florejar, i de consumir fulles o fruits que són rebutjats per ovelles o vaques. La filosofia dels ramats de cabrum d'aptitud càrnia és, generalment, només haver de complementar el ramat en l'època de cria.

Altre tipus de bestiar

Es mencionen els ases i els cavalls, que de forma puntual han estat emprats per a pasturar amb objectiu de prevenció d'incendis.

1. **Ases**

En pasturatge seleccionen bastant el *Brachypodium retusum* (Bartolomé *et al.*, 2020), circumstància observada sobre el terreny, i aspecte que confirmen els ramaders amb els que s'ha contactat per a fer l'estudi. Això és positiu per aprofitar pastures forestals pobres, on el llistó sempre hi és bastant present. A més, cal considerar que el consum de llistó disminueix la càrrega de combustible fi, aspecte positiu per a la prevenció d'incendis. En estatge mediterrani, a partir del contacte amb un ramader que té tant vaques com ases, afirma que els ases basen molt més la seva dieta en el component herbaci, mentre que la vaca introdueix més matoll en la seva alimentació.

Pel volum dels individus, es diferencia l'ase català, que és la raça més corpulenta de la seva espècie, amb un mínim de 350 kg de pes viu. En canvi, hi ha altres ases molt menys corpulents, que poden tenir un pes entre 200 – 250 kg de pes viu. Per a maneig extensiu en zones de pastures de poca qualitat, els ases menys corpulents ofereixen l'avantatge que necessiten menys ingesta de matèria seca, i tenen menys requeriments energètics que l'ase català, fet que implica menys despesa en complement quan en calgui aportar.

2. **Cavalls**

S'ha contactat amb un parell de ramaders que tenen cavalls en bases territorials formades per pastures + bosc. Alhora, s'ha emprat l'estudi realitzat per l'Universitat Autònoma de Barcelona i la Fundació Miranda al Garraf que caracteritza l'alimentació dels cavalls de la fundació en base a la determinació en laboratori de l'epidermis de les espècies que hi ha a les femtes. Els ramaders contactats han afirmat que el cavall s'alimenta en base a herbàcies i que consumeix poc matoll. En estatge mediterrani, per a pastures arbustives i boscos al Garraf, 2/3 parts de la ingesta de matèria seca són d'espècies herbàcies, pràcticament totes gramínies (Massagué, 2021). Destaca l'elevat consum, d'espècies de baix o molt baix valor nutritiu com el llistó, el càrritx, i les espècies del gènere *Stipa*, que signifiquen prop del 60 % del

consum diari total. Els ramaders que han ofert el seu testimoni en zona d'estatge submediterrani afirmen, també, que és un gran consumidor de fenàs encara que sigui de mala qualitat, aspecte que concorda amb els resultats trobats per l'UAB al Garraf, on també gramínies de baixa qualitat nutritiva formen la major part de la seva dieta.

Aptitud dels principals tipus de sistemes productius per al silvopastoralisme

L'orientació productiva més adequada per a realitzar silvopastoralisme és el cabrum de carn (Figura 12). Ara bé, té un retorn molt baix, i això en dificulta el manteniment de les explotacions actuals i la incorporació de noves. L'oví, sense incorporació de bestiar cabrum al ramat, tampoc és gaire apte.

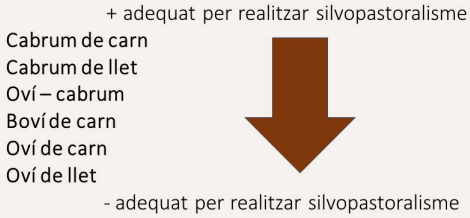


Figura 12 / Aptitud per a realitzar silvopastoralisme segons tipus de bestiar i orientació productiva.

A continuació s'exposen els punts forts i punts dèbils de cada orientació productiva per a realitzar silvopastoralisme (Taula 20). Per a cabrum de carn, el ramat tipus pot anar a pasturar en àrees estratègiques durant molts dies l'any. En cas de cabrum de llet, si es realitza una munyida llarga, de 8-9 mesos, l'única opció d'anar a pasturar és que l'àrea estratègica estigui molt a prop de l'estable, i portar-hi el ramat unes quantes hores al dia durant els mesos de munyida.

Taula 20 / Punts forts i punts dèbils per a realitzar silvopastoralisme amb les orientacions productives de carbrum.

Orientació productiva	Punts forts	Punts dèbils
Cabrum d'aptitud càrnia	Sistema completament extensiu: pot pasturar molta superfície de pastures arbustives i bosc al cap de l'any	Poc productiva: fins 1,5 cabrits per cabra i any, en planificació reproductiva d'un part a l'any
	Dieta basada en la lignina: bon control del matoll	Cabrit molt mal valorat econòmicament
	Poca o molt poca despesa en complement per alimentació el ramat, inclús en època de paridera	Alta necessitat mà d'obra de pastor
	Possibilitat de plantejar planificació reproductiva de 3 parts en 2 anys	
Cabrum d'aptitud lletera	En pasturatge, dieta basada en la lignina: bon control del matoll	Durant la lactació, només pot pasturar en zones properes a l'estable: fins a 30 – 45 min de desplaçament
	Bon retorn econòmic en cas d'arribar a elaborar formatges	Alta inversió inicial: estable, munyidora, formatgeria, etc
		Cabrit molt mal valorat econòmicament
		Alta despesa en complement en època de munyida
		Producció lletera baixa (o mitjana) en sistemes de pasturatge en zones forestals
		Alta necessitat de mà d'obra

En el cas d'oví, en aptitud càrnia necessita conreus per fer sistemes viables. En cas d'oví lleter, pasturar zones forestals no li fa augmentar la producció de llet, i per això aquest sistema no és apte per al silvopastoralisme. **Per oví de carn, en cas de voler realitzar silvopastoralisme, es considera vital fer un ramat mixte amb cabrum, perquè així es millora molt l'aprofitament de pastures arbustives, bosc, capacitat d'obrir espais en zones emmatades, capacitat de penetrar en zones amb alta densitat d'espècies espinoses, etc.** El pasturatge d'àrees estratègiques es podria fer amb un lot de bestiar en estat de manteniment, encara que en moments de paridera un aexplotació d'oví té necessitats altes de mà d'obra, i si en aquell moment no té prous treballadors per atendre les ovelles en paridera i portar un lot en manteniment, la incorporació al pasturatge de zones estratègiques serà difícil que es pugui realitzar.

Taula 21 / **Punts forts i punts dèbils per a realitzar silvopastoralisme amb les orientacions productives de carbrum.**

Orientació productiva	Punts forts	Punts dèbils
Oví de carn	Combinació camps – pastures arbustives augmenta l'ingesta de matoll en aprofitament de pastures arbustives	Necessitat de pasturar camps o pastures herbàcies bones per assegurar cobrir les necessitats de manteniment
	Possibilitat de buscar planificació reproductiva de 3 parts en dos anys, en casos de disposar de bons recursos farratgers	Poca ingesta diària i de poc valor nutritiu si només aprofita pastures arbustives o bosc
	Possibilitat pasturar vinyes, cultius arboris, rostolls, etc. Aspectes claus en zones seques per reduir les necessitats en complement	Difícil maneig en pasturatge de bosc dens
		Alta despesa en complement en èpoques de paridera
		Necessitat d'alimentació de qualitat per tenir bona prolificitat
		Alta necessitat de mà d'obra: pastor, èpoques de paridera, treballs en camps
		Xai mal valorat econòmicament
Oví llet	Obtenció de llet amb bon nivell de greix i proteïna	Només pot pasturar en zones molt properes a l'estable
		Pasturar en zones forestals no li fa guanyar gens de producció de llet
		Despesa molt alta en complement per a la munyida
		Xai mal valorat econòmicament

Per al boví de carn, el principal punt fort és la capacitat de criar el vedell en exterior, aspecte que en moltes zones amb hivern poc fred pot permetre no haver de disposar d'estable. Per a la incorporació a zones estratègiques caldrà valorar si es realitza amb vaques en cria o només amb les que estiguin buides, bé sigui amb totes o amb un lot petit.

Taula 22 / **Punts forts i punts dèbils per a boví de carn.**

Punts forts	Punts dèbils
Capacitat de criar vedell en exterior	Poc control del matoll
Apta per consumir herba encara que sigui de mala qualitat	Alta necessitat de complement en zones seques
	Producte mal valorat econòmicament

Anàlisi vegetació en PPP i possibles sistemes productius segons les seves tipologies d evegetació dominant

S'ha realitzat un anàlisi de la vegetació dels PPP, perquè les tipologies dominants condicionaran els possibles sistemes pastorals en règim extensiu o semi-extensiu que es puguin desenvolupar. Així es defineixen 10 grups segons els grups de vegetació dominants als PPP (Taula 23) (Figura 13). A partir dels resultats, en zones de Prepirineu i nord de la Catalunya central els sistemes de boví de carn es consideren adequats, perquè el ramat pot aprofitar bé el fenàs en zones d bosc dens i en zones on es faci aclarida. Destaca com **als PPP de zona litoral hi dominen les tipologies de matollar, com brolles, màquies, i garrigues. En aquestes zones el bestiar més adequat per al pasturatge és el cabrum.**

Taula 23 / **Agrupacions de PPP segons la seva vegetació dominant.**

GRUP	PPP	Vegetació dominant
I	B1, B2, B8, BT2	Brolles i estepars calcícoles; màquies calcícoles i cadequeres; pinedes de pi blanc; conreus herbacis
II	B9, B10, BL1, L3, L4, L5	Rouredes submediterrànies amb o sense pinassa; conreus herbacis
III	B3, G6, G4	Suredes; màquies acidòfiles; conreus herbacis
IV	BG1, B4, G5; L1, L2	Alzinars o carrascars; màquies d'alzina o carrasca; cultius herbacis
V	B5, B6	Màquies calcícoles i cadequeres; conreus arboris de secà
VI	B7	Garrigues termòfiles; bosquines de pi blanc
VII	BT2, T3	Garrigues; conreus arboris de secà
VIII	ET1, ET2, E1, E2, E4	Brolles i estepars calcícoles; pinedes de pi blanc; conreus arboris de secà
IX	E5	Garrigues termòfiles; conreus arboris de secà
X	G1, G2	Estepars i brolles silicícoles amb lleguminoses; suredes

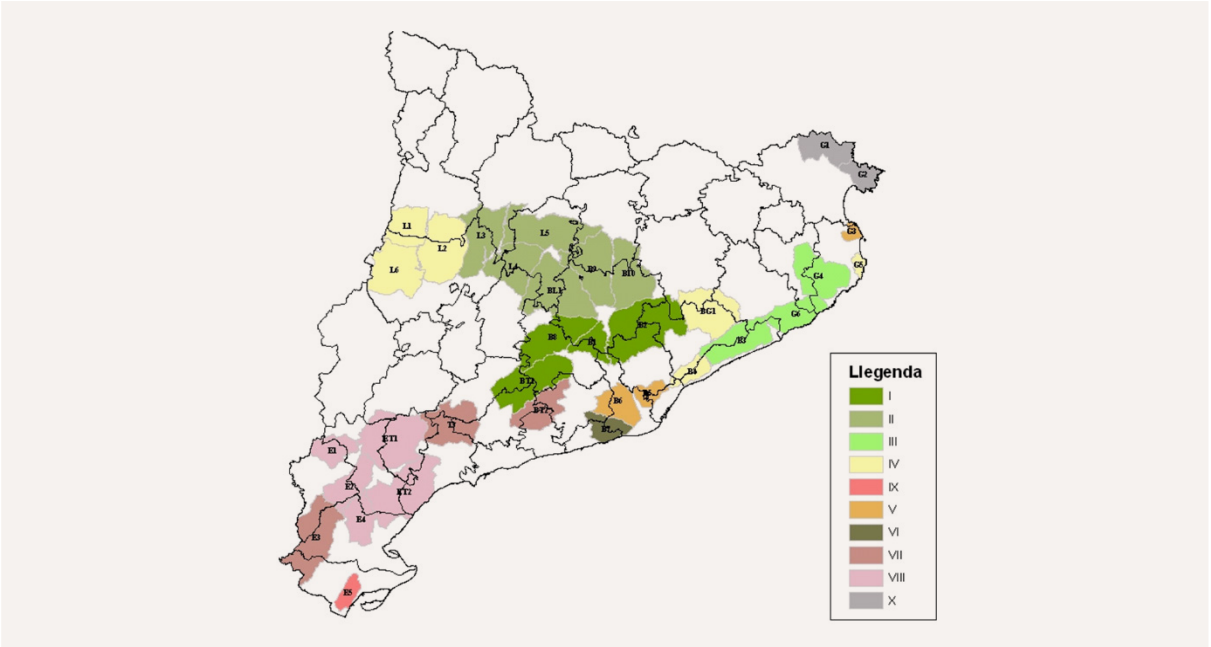


Figura 13 / **Agrupacions dels PPP segons la vegetació dominant.**

8 /

SELECCIÓ DE LA VEGETACIÓ PEL BESTIAR EN PASTURATGE

8.1 Descripció del concepte de palatabilitat i altres factors que afecten en les preferències del bestiar

8.2 Espècies vegetals més consumides segons tipus de bestiar en pasturatge d'ambients forestals

8 / SELECCIÓ DE LA VEGETACIÓ PEL BESTIAR EN PASTURATGE

8.1 Descripció del concepte de palatabilitat i altres factors que afecten en les preferències del bestiar

Els herbívors en pasturatge trien quines espècies són les que utilitzen en la seva dieta, de forma que exerceixen una selecció sobre les plantes que tenen a la seva disposició. Les relacions estímul-resposta en la selecció i acceptació dels aliments constitueixen una cadena de múltiples factors la significació dels quals varia per a cada situació específica (Torrano, 1993; Molyneux i Ralphs, 1992). Un dels factors que incideix en el caràcter selectiu del bestiar és el que històricament s'ha anomenat com a palatabilitat. Heady (1964) o Baumond (1996) defineixen aquest concepte com **el conjunt de característiques o atributs d'una planta que determinen que hi hagi una resposta selectiva per part dels herbívors**. Es considera que la palatabilitat integra també els efectes posteriors a la ingesta, que l'animal ha aprés durant la seva evolució, per associar les propietats sensorials d'una planta amb les seves necessitats nutritives o els possibles efectes tòxics que produeixi al seu organisme. A Espanya, les definicions de palatabilitat són més neutres i no incideixen tant en les causes que provoquen que hi hagi una resposta selectiva per part de l'animal: així, l'UPNA (2019) defineix palatabilitat com el grau d'apetència d'un aliment per al ramat; San Miguel i Roig (2007), diuen que un aliment és palatable quan és apetitós per al ramat.

Els atributs que de forma més general es consideren per determinar la palatabilitat i la possible selecció en la ingesta de les plantes per part dels animals en pasturatge són els següents:

- **Valor nutritiu.** Els aliments amb més contingut energètic i proteic generen més atractiu per al bestiar. Generalment, les ingestes de matèria seca en pasturatge són superiors quan major és el valor nutritiu de l'oferta a disposició de l'animal.

- **Estat fenològic de la vegetació.** La selecció d'una planta, especialment en ambients forestals, depèn molt del seu estat fenològic (verd, botó floral; floració complerta; senescència). Així, algunes espècies, com les estepes, només són consumides en la floració; els roures són ben consumits amb les fulles verdes, però quan es marceix la fulla, aquesta deixa de ser tant atractiva pels animals. En el cas de les gramínies, aquestes són ben seleccionades en verd, però quan fan espiga generen molt més rebuig als animals.

- **Defenses de les plantes.** Hi ha moltes espècies que han desenvolupat mecanismes de defensa enfront de l'herbivorisme, de les quals se'n destaquen dos tipus:

  i) **defenses físiques:** poden fer referència a la morfologia o arquitectura de la planta**,** al seu color, la seva textura, la seva alçada, la duresa de la fulla, o el seu contingut en aigua (quan menys aigua té menys atractiu té pels animals). En poden ser exemples les fulles o tiges espinescents, rugoses, o cobertes de pèl.

  ii) **defenses químiques:** generalment compostos químics del metabolisme secundari generats per algunes plantes (polifenols, terpens, tanins, alcaloides, saponines, etc), que poden generar aromes o sabors desagradables per als animals, o bé dificultar-ne la seva digestió.

- mecanismes de **simbiosi** entre planta i animals, bacteris, o fongs poden protegir les plantes del seu hoste, i evitar l'herbivoria.

- l'afectació per trepig de les plantes o el rebuig en zones on hi hagi femtes, d'alguna altra espècie de bestiar diferent a la que pastura en un moment determinat, també són característiques que fan perdre atractiu a la planta per als herbívors (Azorín i Gómez, 2008).

Factors que determinen les preferències dels animals provocant acceptació o rebuig vers una planta, a més de la palatabilitat, són el tipus de bestiar, el seu estat fisiològic, i la sacietat de l'animal en el moment de decidir si ingereix o no una planta (Figura 14).

Un aspecte que condiciona la nutrició són les alternatives d'alimentació que pot tenir el bestiar en una zona. A mode d'exemple, molts cops ocorre que el bestiar tria espècies no palatables i de molt baix valor energètic degut a l'absència de recursos de millor qualitat. Heady (1964) esmenta aquest fet, i el diferencia de forma clara de la palatabilitat d'una espècie.

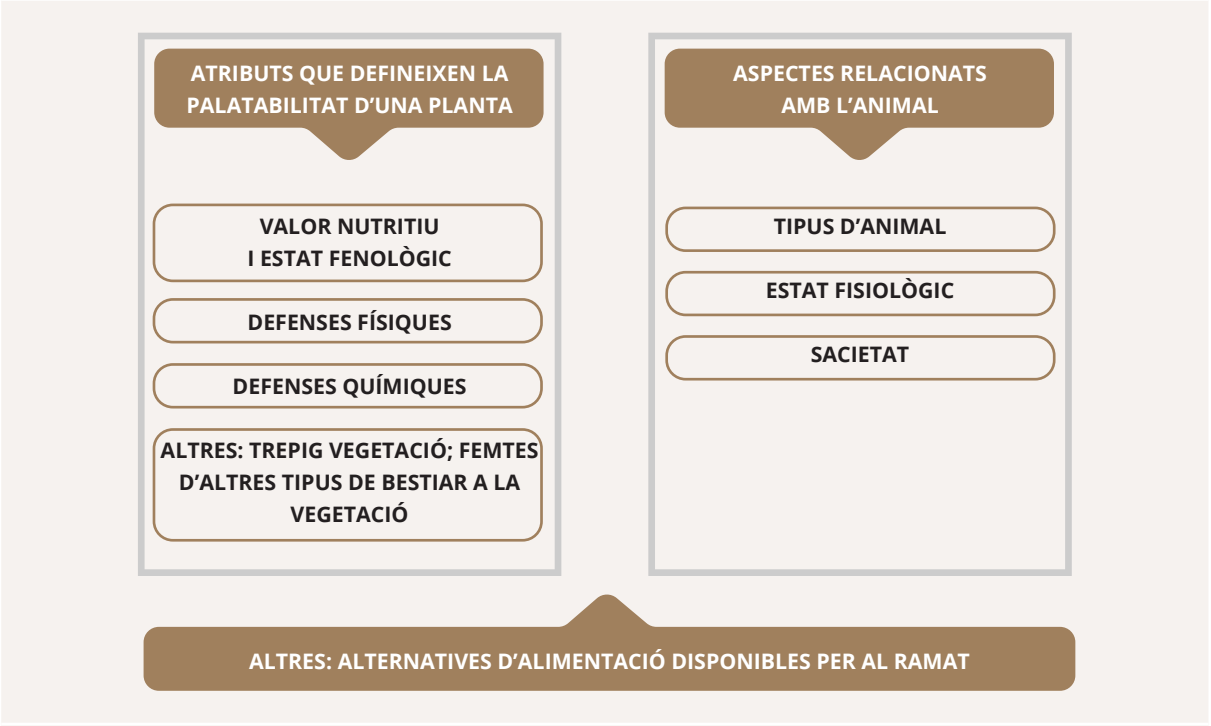


Figura 13 / **Aspectes relacionats amb la vegetació i aspectes relacionats amb l'animal que incideixen en les preferències del bestiar per les espècies vegetals.**

En ocasions, ocorre que el valor nutritiu no es correlaciona del tot amb les preferències dels animals, degut a defenses físiques o químiques de la planta. Per posar un exemple, el rebrot d'esbarzer té bona qualitat nutritiva. Així, a la primavera pot tenir un contingut superior al 18 % en PB (Somlo, 1989; Bartolomé), i alhora té un contingut alt en macrominerals com el fòsfor o el potassi; però les espinescències, una defensa física de la planta, fa que el bestiar d'aparell bucal gran (com cavalls o vaques) el consumeixin molt poc o gens, degut a la dificultat de l'animal per accedir a la planta.

8.2 Espècies vegetals més consumides segons tipus de bestiar en pasturatge d'ambients forestal

A partir de converses amb tècnics i responsables de la secció de Boscos i Recursos Forestals del DACC, que estan implicats en la certificació de l'Ajut de *Manteniment de les àrees de baixa càrrega de combustible estratègiques i complementàries mitjançant pasturatge*, del PDR 2014-2020, s'ha cregut que seria de gran utilitat poder obtenir informació de quines són les espècies sobre les quals més pot incidir el bestiar, i conèixer també les situacions en que els ramats tenen problemes per a reduir la biomassa en pasturatge. Per obtenir informació fiable i robusta es va considerar que la millor opció era a través d'entrevistes a pastors i ramaders experimentats.

A França, el seguiment del pasturatge de zones tallafoc, amb més de 80 casos d'estudi, va determinar que **els principals factors que incidien en la reducció de vegetació eren els següents** (Étienne, 1995): **i) espècie vegetal, especialment en el cas dels matolls,** ja que els palatables eren molt més consumits que no pas els no palatables; **ii) tipus d'espècie animal**, ja que els diferents ramats analitzats tenien un comportament diferent respecte el consum d'espècies llenyoses; **iii) aspectes de maneig dels ramats i de la base territorial pasturada**.

El plantejament de les entrevistes a ramaders permet avaluar dos dels aspectes que es consideren claus respecte el pasturatge de zones estratègiques per a la prevenció d'incendis, com són la palatabilitat de les espècies vegetals, i el tipus d'animal en pasturatge. A continuació es descriu l'objecte, la metodologia, i els resultats obtinguts del treball.

Objecte

Conèixer quines són les espècies de les quals el bestiar té un grau de consum més elevat, aspecte que es pot correlacionar bé amb la reducció de biomassa; i conèixer aquelles espècies que són rebutjades pel bestiar o bé molt poc seleccionades. Es pretén per expressar el resultat per a cada tipus d'animal.

Metodologia emprada

Per a fer el treball s'han seleccionat 35 casos de ramats diferents que pasturen en zona de clima subhumit o sec, alguns dels quals en zones estratègiques i complementàries per a la prevenció d'incendis, i s'ha fet una entrevista a ramaders i pastors en que s'ha demanat que determinin la intensitat de consum per part dels seus ramats de les espècies que tenen a la seva base territorial. Tots els casos d'estudi s'han realitzat en zones de litologia calcària. A més del grau de consum, es demanava altres atributs per caracteritzar el pasturatge de les plantes, com els següents: i) òrgans de les plantes consumits: fulles, flors, fruits, etc; ii) si eren seleccionades positivament pel bestiar enfront altres espècies vegetals; iii) es va donar llibertat als entrevistats per remarcar, en les espècies que volguessin, si creien que tenien un bon valor nutritiu; iv) en cas que les espècies fossin consumides només en alguna època concreta de l'any, es va demanar als ramaders que ho esmentessin, especificant el moment. Alhora, s'ha deixat fer les observacions que els entrevistats creiessin convenients sobre l'aprofitament pastoral de les espècies, per obtenir coneixement dels hàbits del bestiar en pasturatge.

Per a poder obtenir una mitjana de la intensitat de consum per una mateixa espècie a partir de tots els casos d'estudi, es va procedir donant un valor numèric per a cada categoria de grau de consum (Taula 23).

Taula 23 / Notació amb que es classifica cada intensitat de consum de les espècies vegetals

Notació	Intensitat de consum corresponent
0	No consumides
1	Molt poc consumides
2	Poc consumides
3	Bastant consumides
4	Altament consumides

Per a les espècies herbàcies s'ha demanat la intensitat de consum del llistó, el fenàs, la jonça, el dàctil silvestre, més l'agrupació de totes les espècies del gènere *Carex*, sense diferenciar-les entre elles, perquè són les espècies herbàcies abundants en els ecosistemes estudiats. Per a espècies d'arbrat i de matollar, s'ha treballat amb un llistat d'unes 75 espècies, de les quals per a cada cas es seleccionava les que podien sortir a la base territorial del ramader/a entrevistat. Els pins quedaven tots dintre en el mateix grup i es donava llibertat a l'entrevistat per a fer observacions sobre l'aprofitament sobre espècies d'aquests gènere. Com a fruits s'ha tingut en compte l'aglà de totes les espècies del gènere *Quercus*, i la castanya. Tant per a espècies herbàcies, com per les llenyoses o els fruits s'ha donat la llibertat a l'entrevistat d'incloure alguna espècie que considerés important i no estigués al llistat, i aportar-ne la opinió. Per a totes les espècies s'ha ofert a l'entrevistat un parell d'imatges per a poder-les identificar, així com el nom popular i el científic.

Les entrevistes s'han distribuït segons el tipus de bestiar: per als ramats d'ovelles i cabres, que són els que tenen un comportament més selectiu sobre les espècies vegetals, s'han fet 12 entrevistes a pastors de cadascun dels dos tipus de bestiar; 8 per a ramaders de vaques, que són animals força menys selectius que els petits remugants; dos per a ramaders de cavalls; i dos per a ramats de rucs per a conèixer una aproximació al comportament d'aquests animals en pasturatge.

Un altre factor que podia incidir en els resultats és el sistema productiu emprat: en aquest aspecte, a partir de la conversa amb els ramaders es diferencia entre ramats que en pasturatge aprofiten principalment zones forestals, i els que utilitzen conreus i pasturen en zones forestals a mode d'obtenció d'alimentació de volum per al ramat. Donat que els ramats que utilitzen principalment zones forestals poden tenir unes diferències més marcades de preferències entre espècies, més del 80 % dels casos avaluats pertanyen a aquest sistema productiu, però també s'han triat alguns casos que empren el bosc només com a complement de fibra per al ramat.

Per últim, un factor que podria influir en els resultats finals és la raça de l'animal, però es considera que per a poder-lo incorporar al mostreig caldria realitzar força entrevistes més, i no s'ha tingut en compte.

Resultats

A. Tendències comuns per a tos els principals tipus de bestiar

Com a patrons comuns dels principals tipus de bestiar (boví, oví, cabrum) es determina que, per a l'estrat herbaci, la jonça és un espècie altament consumida, i el dàctil ha estat valorat com a mitjanament o altament consumit, en més del 90 % de les entrevistes (Taula 24).

Taula 24 / **Espècies herbàcies altament consumides, i entre mitjanament i altament consumides en pasturatge de zones forestals**

Espècies altament consumides	Espècies entre mitjanament i altament consumides
jonça, *Aphyllanthes monspeliensis*	dàctil, *Dactylis glomerata*

Pel que fa a les espècies herbàcies poc o molt poc consumides hi ha molta variabilitat segons les respostes, principalment degut al tipus d'animal.

Per a les espècies llenyoses, els patrons comuns en el conjunt d'entrevistes realitzades són els següents:

- alta valoració de les espècies del gènere *Quercus*. Amb variabilitat en les espècies entre les entrevistes, la majoria de les quercínies es valoren com mitjanament o altament consumides. A més, per a les espècies d'aquest gènere els entrevistats han volgut ressaltar altres atributs, més enllà de la ingesta que en fa el bestiar: i) bon valor nutritiu, per als roures principalment; en alguns casos s'ha volgut diferenciar la fulla de primavera i estiu dels roures, més digestible, que no pas la de tardor, que ja no té tanta digestibilitat, i és més rebutjada pels animals. En algunes entrevistes també s'ha volgut destacar el valor nutritiu de l'alzina i la carrasca; ii) algunes espècies del gènere *Quercus* que mantenen la fulla tot l'any fan una funció de reserva alimentària per a èpoques en que hi ha poca alimentació en pastures forestals: així, s'ha destacat que l'alzina i la carrasca ajuden a superar l'hivern i l'estiu, que són les èpoques amb menys oferta farratgera a les pastures.

- alta valoració de la brancada d'olivera. En tots els casos que s'ha fet entrevistes que tenien olivera a la seva base territorial la valoració d'intensitat de consum ha estat la màxima possible. De la brancada d'olivera se n'ha destacat també, en alguns casos, que s'empra com a complement per al bestiar a l'hivern amb bons resultats productius.

- **alta valoració de l'heura.** En tots els casos s'ha considerat l'heura com una espècie altament consumida pel bestiar.

- espècies entre mitjanament i altament consumides per tots tipus de bestiar, en un percentatge molt alt dels casos avaluats:

i) el freixe ha estat considerat, en gran part de les entrevistes, amb una intensitat de consum alta i, a més, bona farratgera.

ii) l'arboç i l'olivereta són espècies que en més del 90 % de les entrevistes s'ha considerat que són entre mitjanament i altament consumits.

iii) l'avellaner i la servera (*Sorbus domestica*) se les ha classificat entre mitjanament i altament consumits en més del 85 % dels casos en els quals se n'ha donat notació de consum. Per a totes dues espècies, especialment en el cas de la servera, també s'ha mencionat el seu bon valor nutritiu.

- bona valoració de l'aladern de fulla estreta i aladern de fulla ampla. Són espècies a les quals se les hi ha donat notació de consum en menys de la meitat de les entrevistes totals realitzades, però quan s'ha fet sempre se les ha classificat amb una intensitat de consum mitjana.

Les espècies que han estat considerades amb un consum molt baix per part del bestiar en més del 90 % dels casos són la foixarda, l'estepa blanca, l'estepa borrera, la sajolida, l'espígol, i la sàlvia. Cal observar que la majoria d'aquestes plantes amb poca valoració estan dintre del grup de les aromàtiques. El boix, espècie tòxica pel bestiar degut al seu alt contingut en alcaloides, s'ha considerat una espècie rebutjada per complet, a excepció de situacions de mancança forta d'oferta farratgera, o en el moment de la brotada a la primavera en que, per alguns casos, se li ha donat un consum molt baix.

Taula 25 / **Patró general, considerant totes les entrevistes, del consum d'espècies llenyoses per als principals tipus de ramats (boví, oví, cabrum).**

Espècies altament consumides	Espècies entre mitjanament i altament consumides	Espècies molt poc o gens consumides
Heura (*Hedera helix*)	La majoria d'espècies del gènere *Quercus**	Foixarda (*Globularia alypum*)
Olivera (*Olea europaea*)	Avellaner (*Corylus avellana*)	Sajolida (*Satureja montana*)
Servera (*Sorbus domestica*)	Freixe *(Fraxinus sp.*)	Boix (*Buxus sempervirens*)
Cirerer (*Prunus avium*)	Aladern de fulla estreta (*Phyllirea angustifolia*)	Estepa blanca (*Cistus albidus*)
	Aladern de full ampla (*Phyllirea latifolia*)	Estepa borrera (*Cistus salvifolius*)
	Arboç (*Arbutus unedo*)	Espígol (*Lavandula sp.*)
	Olivereta (*Ligustrum vulgare*)	Sàlvia (*Salvia officinalis*)

*la majoria d'espècies del gènere *Quercus* es considera que són mitjanament o altament pasturades pel bestiar; hi ha diferències en les espècies més consumides pel ramat segons els casos: en algunes ocasions es considera que els roures són els més consumits, i en d'altres es posa per davant a l'alzina o la carrasca.

S'ha demanat també als ramaders per **quines són les espècies llenyoses que s'expandeixen a la seva base territorial tot i el pasturatge del ramat**, el que pot donar una idea de per quins taxons el pasturatge és mostra insuficient per al seu control. **El romaní ha estat l'espècie més citada**, segurament per la capacitat que té de germinar en zones de brolla. També **s'ha esmentat el coscoll.** I específicament per als resultats de les entrevistes realitzades **en zones properes a litoral el llentiscle es considera una espècie difícil de controlar** només en base a pasturatge.

A partir de les respostes, els aglans són entre mitjanament i altament consumits per tot tipus de ramat. En alguns casos, s'ha volgut diferenciar els tipus d'aglà segons espècies. Sovint, els ramaders han dit que el bestiar prefereix l'aglà d'alzina o el de carrasca als altres, i s'ha esmentat que l'aglà d'aquestes dues espècies té millor valor nutritiu que la resta.

B. Grau de consum de diferents espècies vegetals en pasturatge per ramats de boví de carn

Les respostes obtingudes mostren com **els hàbits alimentaris en pasturatge de les vaques es basen principalment en consumir l'estrat herbaci.** Tot i això, a partir de l'avaluació dels casos, s'aprecien diferències notables entre ramats de muntanya mitjana i terra baixa: en els casos de terra baixa s'ha donat una notació de grau de consum més alta al matoll. Això pot ocórrer perquè a muntanya mitjana, per a l'estatge submediterrani, on en zones forestals hi ha força herba, la dieta de les vaques està clarament dominada pel consum de les espècies herbàcies, sobretot gramínies, essent el fenàs l'espècie més seleccionada pel bestiar mentre que dels matolls se n'incorporen a la dieta principalment els que són palatables, i la resta són poc o molt poc consumits; a terra baixa, en estatge mediterrani, on a les zones forestals hi ha menys recobriment i menys producció de gramínies, però més matoll, ocorre que l'estrat herbaci s'acaba més aviat, i llavors els animals són capaços d'adaptar-se a l'oferta que els hi aporta el medi, i poder incorporar bastant matoll a la seva dieta.

Per a l'estrat herbaci, la jonça és l'espècie més valorada (Taula 26), però el fenàs també és considera que té un grau de consum molt alt. Així, segons les respostes es conclou que si el fenàs es manté verd, és igual de consumit que la jonça, i encara que s'assequi segueix essent una planta força consumida pels ramats de boví en zones forestals.

Taula 26 / **Grau de consum de les principals espècies herbàcies en zones de clima subhumid o sec per part de ramats de vaques.**

Espècies altament consumides	Espècies mitjanament consumides	Espècies poc consumides
Jonça, *Aphyllanthes mosnpeliensis*	Llistó, *Brachypodium retusum*	Pelaguers, *Stipa sp.*
Fenàs, *Brachypodium phoenicoides*		
Dàctil, *Dactylis glomerata*		
Carex sp.		

Entre les espècies llenyoses, per als ramats de boví sempre s'ha considerat que la més consumida és l'alzina (*Quercus ilex ilex*). Així, tots els ramaders entrevistats han considerat que la brancada d'alzina és molt consumida per ramats de boví durant tot l'any, i que d'entre les espècies llenyoses és la més ingerida i alhora preferida per les vaques en pasturatge. Destaca el fet que algunes espècies considerades teòricament poc palatables tenen taxes de consum que no són despreciables: **en tots els casos de ramats de boví s'ha citat consum de farigola, amb variabilitat entre planta molt poc consumida i mitjanament consumida; per a l'esbarzer, en alguns casos també s'ha esmentat que es consumida per les vaques,** encara que també s'ha precisat que les vaques no tenen capacitat per a frenar el seu creixement. Per algunes espècies, s'ha exposat que les vaques, a més de consumir-les, els hi poden dificultar el creixement a través de danys mecànics. A la Taula 27 es mostra el grau de consum de matoll per a ramats de boví.

Taula 27 / **Grau de consum d'espècies llenyoses per part de ramats de boví.**

Espècies altament consumides	Espècies mitjanament consumides	Espècies poc consumides	Espècies molt poc consumides	Espècies pràcticament no consumides o rebutjades
Quercus ilex ilex	*Quercus pubescens*	*Acer monspessulanum*	*Spartium junceum*	*Cistus salvifolius*
Hedera helix	*Quercus faginea*	*Acer opalus*	*Rubus ulmifolius*	*Cistus albidus*
Olea europaea	*Lonicera sp.*	*Amelanchier ovalis*	*Erica multiflora*	*Sorbus aria*
Sorbus domestica	*Phyllirea angustifolia*	*Quercus coccifera*	*Rosmarinus officinalis*	*Juniperus oxycedrus*
	Phyllirea latifolia	*Rosa canina*	*Viburnum tinus*	*Genista scorpius*
	Ligustrum vulgare	*Smilax aspera*	*Pistacia lentiscus*	*Ulex parviflourus*
	Arbutus unedo	*Thymus vulgaris*	*Coriaria mirtifolia*	*Ruscus aculeatus*
	Rhamnus alaternus	*Crataegus monogyna*	*Globularia alypum*	*Bupleurus fruicosum*
	Dorycnium pentaphyllum	*Prunus spinosa*		*Ilex aquifolium*
				Juniperus communis
				Lavandula sp.
				Pinus sp.
				Salvia officinalis

Per a cada columna les espècies s'ordenen de major a menor puntuació segons la notació mitjana resultant de les entrevistes fetes. Per exemple, per a la categoria d'altament consumides el *Quercus ilex ilex* és l'espècie que ha obtingut més puntuació i *Sorbus domestica* l'espècie que menys.

Figura 15 / **Vaca de l'Albera en pineda de pi blanc. S'observa com l'estrat herbaci, dominat pel llistó, està completament arranat.**

Per algunes espècies, en zones de terra baixa, s'ha assolit una pressió superior a la mitjana per al conjunt dels casos de pasturatge de boví. En són exemples l'arboç, que en alguns casos de l'estatge mediterrani s'ha classificat com a planta altament consumida, mentre que en aquest estatge el coscoll també ha estat considerat com espècie mitjanament consumida pel bestiar, en especial en escenaris de manca d'oferta farratgera.

D'entre les espècies menys consumides pel bestiar boví destaca el fet que moltes tenen defenses físiques enfront l'herbivoria, com ara espinescències: és el cas del coscoll, la gavarrera, l'arítjol, l'arç blanc, l'aranyoner, que es consideren poc consumides; l'esbarzer que es classifica com a molt poc consumida; mentre tant, el càdec, l'argelaga, la gatosa, el boix grèvol, o el ginebre, són pràcticament no menjades, o bé rebutjades.

A. Grau de consum de diferents espècies vegetals en pasturatge de zones forestals per ramats d'oví

Per als ramats d'ovelles **l'espècie herbàcia més seleccionada en pasturatge és la jonça. S'ha considerat d'aquesta forma en totes les entrevistes realitzades, i el seu aprofitament en pasturatge es considera clau per a poder fer un sistema de producció extensiu en el cas de bestiar oví en zones de clima subhumit i sec.** El dàctil també ha estat ben valorat, i normalment s'ha classificat com a espècie altament consumida (Taula 28).

Taula 28 / **Grau de consum de les principals espècies herbàcies en zones de clima subhumid o sec per part de ramats d'oví.**

Espècies altament consumides	Espècies mitjanament consumides	Espècies poc consumides	Espècies molt poc consumides
Jonça, *A. mosnpeliensis*	*Carex sp.*	Llistó, *B. retusum*	Pelaguers, *Stipa sp.*
Dàctil, *Dactylis glomerata*		Fenàs, *B. phoenicoides*	

El llistó i el fenàs es consideren poc consumits, a partir dels valors mitjans per a totes les entrevistes a pastors d'oví, amb una notació molt similar per a totes dues espècies (1,97 per al llistó; 1,87 per al fenàs). **En força casos s'ha posat de manifest la problemàtica que representa el pasturatge en zones de clima sec on domina el fenàs**, ja que és una espècie fortament rebutjada pel bestiar a l'estiu; la resta de l'any es consumida, sense gaire intensitat, però en general s'ha considerat que el bestiar no arriba mai a frenar el seu creixement. A la Figura 16 s'observen tofes de fenàs clarament rebutjades pel bestiar oví en un camp agrícola.

Figura 16 / **Camp agrícola amb creixement de vegetació herbàcia espontània. S'observa com el bestiar oví ha arranat l'herba a excepció de clapes de fenàs que han estat completament rebutjades.**

El llistó s'ha classificat com una espècie poc consumida, però en algun cas també s'ha fet esment que els ramats d'ovelles la ingereixen bé en èpoques d'absència d'altres recursos farratgers, conclusió similar a l'obtinguda en un estudi del mateix tipus realitzat amb pastors d'oví als Monegros (Delgado *et al.*, 1997).

En general, s'observa com **tot i que les ovelles són animals als quals el seu sistema digestiu els hi demana consumir herba, tenen força problemes per ingerir algunes de les espècies herbàcies més abundants en ecosistemes mediterranis de clima subhumit i sec, aspecte que pot ser degut al baix valor nutritiu de les mateixes.**

Pel que fa a les espècies llenyoses, s'observa com hi ha un gruix important d'espècies que són ben consumides pel bestiar. En bona part d'aquests casos es tracta de taxons que renoven la fulla cada any, i per tant no tenen un contingut elevat de lignina i són força digestibles, aspecte clau per a que les ovelles les ingereixin donat que són animals molt selectius, i sempre busquen les plantes de millor qualitat nutritiva. En són exemples el freixe, el cirerer, la servera, els roures, l'avellaner, la blada, l'auró negre, el corner, el tortellatge, o el faig (Taula 29). D'altres espècies mitjanament o altament consumides pel bestiar oví mantenen la fulla verda durant tot l'any: heura, arboç, olivera, olivereta, aladern de fulla ampla, aladern de fulla estreta, i aladern. La capacitat de mantenir la fulla verda tot l'any fa que aquestes espècies tinguin més interès pel bestiar que no pas espècies amb fulles que poden patir assecada en algun moment de l'any.

Taula 29 / **Grau de consum d'espècies llenyoses per part de ramats d'oví.**

Espècies altament consumides	Espècies mitjanament consumides	Espècies poc consumides	Espècies molt poc consumides	Espècies pràcticament no consumides o rebutjades
Hedera helix	*Quercus pubescens*	*Rosa canina*	*Quercus coccifera*	*Satureja montana*
Fraxinus sp.	*Quercus faginea*	*Rubus ulmifolius*	*Rosmarinus officinalis*	*Genista scorpius*
Prunus avium	*Corylus avellana*	*Spartium junceum*	*Smilax aspera*	*Ulex parviflorus*
Arbutus unedo	*Phyllirea angustifolia*	*Erica multiflora*	*Prunus spinosa*	*Lavandula sp.*
Bupleurum fruticosum	*Phyllirea latifolia*	*Pistacia lentiscus*	*Crataegus monogyna*	*Cistus salvifolius*
Olea europaea	*Amelanchier ovalis*	*Viburnum tinus*	*Pinus sp.*	*Juniperus oxycedrus*
Sorbus domestica	*Dorycnium pentaphyllum*		*Thymus vulgaris*	*Asparagus acutifolius*
Quercus rotundifolia	*Acer opalus*		*Sorbus aria*	*Cistus albidus*
Ligustrum vulgare	*Acer monspessulanum*		*Globularia alypum*	*Buxus sempervirens*
Cornus sanguinea	*Coriaria myrtifolia*			*Juniperus communis*
	Rhamnus alaternus			*Ilex aquifolium*
	Viburnum lantana			*Ruscus aculeatus*
	Quercus ilex			*Salvia officinalis*
	Lonicera implexa			
	Fagus sylvatica			

Per a cada columna les espècies s'ordenen de major a menor puntuació segons la notació mitjana resultant de les entrevistes fetes. Per exemple, per a la categoria d'espècies poc consumides la gavarrera és l'espècie que té una notació més alta, mentre que el marfull és la que té una notació de consum més baixa.

D'entre les espècies que són classificades poc consumides, molt poc consumides o rebutjades pel bestiar oví destaca el fet que n'hi ha una bona colla que tenen defenses físiques enfront el pasturatge com les espinescències: el coscoll, l'arítjol, l'aranyoner, l'arç blanc, l'argelaga, la gatosa, el càdec, el ginebre, el boix grèvol, o el galzeran. D'altres que són poc, molt poc pasturades o rebutjades per les ovelles tenen defenses químiques: en són exemples les espècies aromàtiques, com el romaní, la farigola, la sajolida, l'espígol, o la sàlvia. Altres espècies amb defenses químiques pràcticament sempre rebutjades per complet són el pi, que com a producte del seu metabolisme secundari genera fenols, o el boix. Per tant, **el bestiar oví mostra problemes per a consumir espècies que tenen defenses físiques com espinescències, i també espècies amb defenses químiques, essent l'exemple més clar les aromàtiques, que en general són molt poc consumides.**

B. Grau de consum de diferents espècies vegetals en pasturatge de zones forestals per ramats de cabrum

Els ramats de cabres també mostren una bona selecció de la jonça en pasturatge. Així, **en tots els casos s'ha valorat la jonça amb la notació màxima d'intensitat de pasturatge.** Altres espècies herbàcies que es considera que són mitjanament ben consumides són el dàctil i les del gènere *Carex* (Taula 30).

Taula 30 / **Grau de consum de les principals espècies herbàcies en zones de clima subhumid o sec per part de ramats de cabrum.**

Espècies altament consumides	Espècies mitjanament consumides	Espècies molt poc consumides
Jonça, *A. mosnpeliensis*	Dàctil, *D. glomerata*	Llistó, *B. retusum*
	Carex sp.	Fenàs, *B. phoenicoides*
		Pelaguers, *Stipa sp.*

El llistó i el fenàs han estat considerades com espècies molt poc consumides per les cabres pels mateixos pastors que condueixen els ramats d'aquest tipus de bestiar. La mitjana de la notació de consum per a totes dues espècies ha estat d'un 1,2 per a totes dues espècies (en una escala de 0 a 4). El fenàs en cap cas ha tingut un notació superior a 2, equivalent a poc pasturat. En el cas del llistó, igualment, en cap cas la notació ha estat superior a 2 (poc pasturat), i en dos entrevistes s'ha considerat espècie completament rebutjada per les cabres. Els pelaguers, encara han estat menys valorats que el llistó i el fenàs.

Les dades sobre el consum de l'estrat herbaci per part en ramats de cabrum mostren com les cabres són un tipus de bestiar molt poc adequat per a consumir les principals espècies de l'estrat herbaci en ecosistemes mediterrani, que solen ésser el fenàs i el llistó.

A la Figura 17 s'aprecia un ramat de cabres, pasturant en una àrea estratègica on en el fenàs ha desenvolupat tofes denses i de gran alçada; en aquest cas la imatge està presa al centre de l'estiu, en un moment en que el fenàs està espigat i embastit, fet que encara fa que l'espècie sigui més rebutjada pel bestiar cabrum en pasturatge.

Figura 17 / **Pasturatge de ramat de cabres en zona on domina el fenàs.**

Pel que fa a les espècies arbustives, el grau de consum del matoll és força alt. Així, del total d'espècies de les quals s'ha obtingut informació, en prop del 60,0 % s'ha considerat que el grau de consum és alt o mitjanament alt. En aquestes categories hi ha espècies habitualment considerades palatables com el freixe, l'arboç, els roures, o l'avellaner, però també n'hi ha d'altres que són considerades poc palatables perquè tenen principis antinutritius com les espinescències, entre les quals l'esbarzer, l'arítjol, el coscoll, l'aranyoner, o la gatosa (Taula 31). Així, en més de la meitat de les entrevistes s'ha donat a l'esbarzer la notació màxima de consum. L'alzina ha estat considerada com la planta més positivament seleccionada per ramats de cabrum en la majoria de les entrevistes, mentre que d'altres han posat per davant l'olivera, els roures, el freixe, o inclús l'esbarzer.

Taula 31 / **Grau de consum d'espècies llenyoses per part de ramats de cabrum.**

Espècies altament consumides	Espècies mitjanament consumides	Espècies poc consumides	Espècies molt poc consumides	Espècies pràcticament no consumides o rebutjades
Olea europaea	*Phyllirea latifolia*	*Erica multiflora*	*Juniperus oxycedrus*	*Satureja montana*
Quercus pubescens	*Phyllirea angustifolia*	*Crataegus monogyna*	*Cistus salvifolius*	*Lavandula sp.*
Quercus faginea	*Amelanchier ovalis*	*Asparagus acutifolius*	*Thymus vulgaris*	*Pinus sp***
Arbutus unedo	*Acer opalus*	*Pinus sp**	*Cistus albidus*	*Globularia alypum*
Fraxinus sp.	*Rosa canina*	*Olea oleaster*		*Salvia officinalis*
Bupleurum fruticosum	*Lonicera implexa*	*Genista scorpius*		*Buxus sempervirens*
Corylus avellana	*Viburnum tinus*	*Rosmarinus officinalis*		
Cornus sanguinea	*Quercus coccifera*	*Juniperus communis*		
Sorbus domestica	*Prunus spinosa*	*Ilex aquifolium*		
Quercus ilex	*Ulex parviflourus*	*Ruscus acualeatus*		
Spartium junceum	*Pistacia lentiscus*			
Coriaria mirtifolia				
Dorycnium pentaphyllum				
Rubus ulmifolius				
Ligustrum vulgare				
Smilax aspera				

Per a cada columna les espècies s'ordenen de major a menor puntuació segons la notació mitjana resultant de les entrevistes fetes. Per exemple, per a la categoria d'espècies molt poc consumides el càdec és l'espècie que té una notació més alta, mentre que l'estepa blanca la que té una notació de consum més baixa. * regenerat de pi; ** pi adult.

A la Figura 18 es pot veure cabres consumint dos de les espècies que tenen més grau de consum segons les entrevistes, l'esbarzer i l'olivera.

Figura 18 / **Cabres consumint esbarzer, a l'esquerra; a la dreta, cabres menjant fulla d'olivera.**

En una part de les entrevistes s'ha mencionat un consum de regenerat de pi, explicant que el brostejat de les cabres evita el desenvolupament correcte dels pins en classes d'edat joves, podent arribar a produir mortalitat. Per a pins adults, no s'han mencionat danys importants a l'arbrat però si consum puntual de les acícules de pi. Aquestes dades coincideixen amb els resultats d'un estudi de Torrano i Valderrabano (2002), que no esmenten danys importants de bestiar cabrum en pins adults. En alguna entrevista s'ha exposat que el tipus de pi preferit per les cabres és el pi roig, aspecte que concorda amb resultats d'experiències realitzades per la Universitat Autònoma de Barcelona, en que es comparava el consum de regenerat de diferents tipus de coníferes habituals a la Península Ibèrica, i es determinava que el pi roig era la més ben ingerida pel bestiar cabrum.

Per al bestiar cabrum, les espècies aromàtiques són el grup de plantes en el que sembla que costa obtenir defoliacions altes. Així, **el romaní es classifica com a poc consumida, mentre que la resta d'aromàtiques (farigola, sajolida, espígol o sàlvia) són molt poc consumides o rebutjades.** A les entrevistes s'ha demanat quin o quins eren el grup de plantes que tenien més dificultats per consumir les cabres, i en pràcticament totes les respostes **s'ha considerat que les aromàtiques són les menys consumides per les cabres, mentre que en relació a les espinescents s'ha reconegut que en alguns casos es poden aconseguir bones defoliacions amb els ramats.**

Les cabres lleteres surten a pasturar havent rebut una dosi de complement en forma de concentrat, més farratges de bona qualitat a l'estable. En canvi, les cabres d'aptitud càrnia generalment no reben res de complement en estable. Aquesta diferència pot induir a pensar que les preferències en pasturatge de les cabres lleteres siguin diferents que les càrnies, perquè les de llet tinguin més necessitat de fibra al tenir assegurada bona part dels requeriments energètics i proteics a partir de l'alimentació en estable. A partir de les respostes, però, **les espècies emprades per a l'alimentació en pasturatge no difereixen entre tots dos tipus de sistema productiu (cabres lleteres vs cabres de carn), ni per a les herbàcies ni per al matoll.** Així, la dificultat per a consumir el fenàs i el llistó és comú per a tots dos tipus de ramats; de la mateixa manera, la tendència a consumir espècies amb

principis antinutritius, sobretot espinescències, també és comú en tots dos casos. Tot i això, les cabres lleteres pasturen força menys hores al dia, i han d'assolir ingestes de matèria seca mitjanes o altes en poques hores; les cabres de carn, fan circuits de pasturatge de moltes hores per assolir la ingesta necessària. En aquest sentit, **si hi pot haver una diferència en la ingesta de matèria seca per unitat de temps, rati que segurament serà superior en el cas de les cabres lleteres degut a l'aportació de farratge i concentrat que han rebut en estable, que els hi fa buscar fibra amb avidesa, encara que les preferències alimentàries en pasturatge siguin les mateixes per a les cabres de carn.**

9 /

DETERMINACIÓ DE L'OFERTA ENERGÈTICA DE PASTURES FORESTALS EN ZONES DE CLIMA SUBHUMID O SEC, I APTITUD DELS DIFERENTS TIPUS DE RAMATS PER APROFITAR-LES SEGONS ELS SEUS REQUERIMENTS I HÀBITS ALIMENTARIS

9 / DETERMINACIÓ DE L'OFERTA ENERGÈTICA DE PASTURES FORESTALS EN ZONES DE CLIMA SUBHUMID O SEC, I APTITUD DELS DIFERENTS TIPUS DE RAMATS PER APROFITAR-LES SEGONS ELS SEUS REQUERIMENTS I HÀBITS ALIMENTARIS

Oferta energètica de l'aliment corresponent pastures arbustives i boscos

El Departament de Ciència Animal de la Universitat de Lleida ha treballat els resultats de diverses mostres de matoll, per poder arribar a determinar el seu contingut energètic expressat en UFL. A partir dels valors de fibres, proteïna, cendres, i humitat de les mostres de mostres es va treballar amb algoritmes per arribar a determinar les UFL en mostres de fulles, brots i part llenyosa fons a 2 mm de gruix. Les mostres tenien els següents continguts en matèria seca: cel·lulosa, entre el 18,0 – 23,5 %; lignina, entre 15,5 – 17,0 %; proteïna, entre 7,5 -8,0 %; cendres: 4,0 - 6,0 %. Com a resultat, el valor energètic de les mostres es situà en valors entre 0,55 i 0,61 UFL/kg. Entre les dades pròpies del CTFC, i d'altres obtingudes corresponents a qualitat nutritiva de matoll (principalment de l'UAB) s'ha determinat, que, en alguns casos la part brostejable pot arribar a tenir un contingut encara més alt en LAD que les que es van emprar per a determinar les UFL, però també hi ha mostres que tenen un contingut en proteïna força més alt, pel qual aquest interval obtingut, entre 0,55 i 0,61 UFL/kg, podria fer-se més ample.

Pel que fa a pastures herbàcies, es va realitzar el mateix procediment, i es va obtenir un ventall molt ampli entre un mínim de 0,50 UFL/kg, superior al valor de la palla, i un màxim de 0,70 UFL/kg. Els valors entre 0,65 i 0,70 UFL/kg corresponien tots a pastures de l'aliança *Mesobromion* de l'estatge montà, i per tant es considera que les pastures seques de fenàs, llistó, o jonça en cap cas es podrien situar en aquest interval.

A partir de totes les anàlisis realitzades i algoritmes emprats, **es proposa que la qualitat del matoll i l'herba en zones forestals de tendència seca es situi en un marge ample entre 0,50 – 0,65 UFL, amb la possibilitat que hi hagi molta variabilitat entre espècies, i també molta variabilitat per una mateixa tipologia o espècie durant l'any segons l'estat fenològic de les plantes a disposició del bestiar.**

Requeriments energètics i proteics per boví de carn, oví de carn, i cabrum. Implicacions per a l'aprofitament de pastures forestals

S'exposen a continuació els requeriments energètics, segons l'INRA, dels principals tipus de bestiar que poden aprofitar entorns forestals, segons els seus estats fisiològics (manteniment, gestació, cria), expressats en UFL (1,0 Unitat Farratgera Llet equival a l'energia que aporta 1,0 kg de gra d'ordi) (Taula 32).

Taula 32 / **Necessitats energètiques, expressades en UFL, en estat fisiològic de manteniment, gestació, i cria per a vaques de carn, ovelles de carn, cabres de carn i cabres de llet.**

Estat fisiològic	Boví carn, 500 kg PV	Oví carn, 50 kg PV	Cabrum carn, 50 kg PV	Cabrum llet, 60 kg PV
Manteniment	5,1	0,71	0,61	0,91
Gestació	6,8	0,89	1,00	1,15
Cria	7,8 - 8,4	1,47 – 2,02	1,10	1,54
Munyida				1,64

Per a boví de carn es consideren necessitats de cria segons un interval entre 6,0 i 7,5 l de producció de llet diaris; per oví de carn es considera variació en les necessitats de cria segons la mare tingui un o dos xais; per a cabrum de llet es considera una producció de 1,5 l de llet en munyida. Es considera un augment de les necessitats del 15 % respecte les proposades per l'INRA per despeses de desplaçaments i termoregulació en pasturatge.

A partir de les dades de l'INRA, les vaques de carn, en estat fisiològic de manteniment, poden satisfer els seus requeriments en base a ingestió d'herba encara que sigui de densitat energètica baixa. Així, si una vaca buida pot arribar a ingerir uns 10 kg MS en entorns forestals, les seves necessitats de manteniment estarien més o menys cobertes encara que fos en base menjar llistó o fenàs de poca qualitat nutritiva. Per a final de gestació, i especialment per a l'època de cria del vedell, necessita aliments de més qualitat per poder arribar a satisfer els seus requeriments energètics i proteics, que augmenten força per aquests estats fisiològis. Per això, necessitaran de complement, o bé, poder pasturar conreus en verd a més de zones forestals.

Les ovelles són força més exigents en les seves necessitats energètiques que no pas les vaques. Així, una ovella de carn, encara que estigui en manteniment, necessita una dieta mitjanament rica en energia, que alguns cops el bosc o les pastures forestals no podran oferir. Alhora, per l'ovella, en moment de cria, els requeriments són molt més alts que en manteniment (per a ovelles amb un sol xai les necessitats energètiques es multipliquen per 2), i en aquest moment és necessari que l'alimentació es basi en complement en estable, i a ser possible, en pasturatge de cultius en verd en zones properes a l'estable per a les ovelles en paridera.

En el cas de les cabres, per a orientació càrnia, el bestiar ha de ser capaç de poder satisfer els seus requeriments energètics en manteniment per la capacitat de pasturar un ventall ampli d'espècies arbustives, i dels seus components (brots, flors, fulles, fruits, etc).

El cabrum de llet és molt exigent, tant en energia com en proteïna. Per això tant durant final de gestació, cria, com munyida necessitarà de l'aportació en estable de complement; en pasturatge podrà trobar una part de les necessitats de manteniment, o totes, en el millor dels casos. En estable caldrà preparar un racionament en base a farratges i concentrats que aporti les necessitats de cria i munyida.

Aptitud dels diferents tipus de bestiar per aprofitar pastures forestals

La vaca és adequada quan hi hagi un sotabosc o bé pastura on el recobriment de fenàs o llistó sigui mitjà o alt. Aprofita bé aquests escenaris i en redueix la biomassa herbàcia, que és combustible fi. En canvi, quan domina el matoll, i amb poca herba, l'escenari no és adequat per a la seva alimentació, encara que en alguns tipus de formació, amb domini d'espècies llenyoses palatables, també pot adapatar-s'hi.

L'ovella no és gaire adequada per aprofitar zones que siguin només forestals, ja que respecte l'estrat arbustiu només consumeix els matolls palatables, i a més és molt selectiva en tota la seva dieta. En la part de l'alimentació herbàcia, si l'herba no té bon valor nutritiu també tendeix a rebutjar-la. En canvi, **si es destaquen diversos escenaris en que el pasturatge d'ovella pot tenir sentit: i) combinació camps aprofitats a dent – zones forestals; i) possibles ramats mixtes d'oví – cabrum; iii) pasturatge en zones forestals on dominin espècies llenyoses palatables o mitjanament palatables i s'hagi realitzat una estassada prèvia.**

A partir de gran variabilitat de formacions vegetals i també de relleus, i tenint en compte que el component arbustiu és important, especialment en zones de terra baixa, però sovint també a la muntanya mitjana, **les cabres són un animal força apte per al pasturatge de zones forestals en la gran majoria de situacions, ja que el bestiar cabrum mostra bona adaptació a molts tipus de pastures arbustives.**

Els ases són adequats per a pasturar, especialment en zones on domini l'estrat herbaci, encara que sigui de valor nutritiu baix. Més enllà de les poques finques on hi hagi aquesta espècie, es pot emprar en zones estratègiques per fer un servei de primera actuació. Consumeix espècies herbàcies preferentment, però es pot adaptar al consum de matollar, i reduir la biomassa obrint espais en zones de transitabilitat difícil. Si funciona bé, un cop fet el primer pasturatge, es pot entrar amb altres animals que no podrien pasturar en zones no transitables.

Un paisatge format per gran varietat de formacions forestals amb potencial molt diferent entre sí

Tot i la impressió de continuïtat forestal per la densificació de les masses arbrades formen un tot anomenat bosc, actualment les zones forestals

estan formades per molts tipus de comunitats vegetals ben diferenciades entre sí. Així, **només en tipus de bosc d'una única espècie d'arbrat**, Taüll i Baiges (2016), a partir de l'anàlisi de tots els inventaris per tipus d'arbrat del Banc de Dades de Biodiversitat i referències de càrregues ramaderes obtingudes a partir dels calendaris pastorals d'alguns rodals, **van diferenciar 24 tipologies**, en boscos d'arbrat monoespecífic, a cadascuna de les quals se li associava una càrrega ramadera a partir dels següents factors: tipus d'arbrat; composició i estructura de l'estrat arbustiu; composició i estructura de l'estrat l'herbaci.

Inclús dintre d'una mateixa formació es podrien proposar diferents potencials pastorals segons variacions en el relleu (clotades, barrancades, carenes, zones de pendent forta, zones planeres, etc). I encara es podrien trobar més tipologies considerant els boscos mixtos i els matollars que per l'estudi de l'any 2016 no es van tenir en compte. Això fa que tinguem molts tipus de formacions diferenciades, en la gran majoria de les quals, per a l'estatge mediterrani i el submediterrani, el component arbustiu és una part molt important de l'oferta farratgera.

10 /

ASPECTES DE MANEIG DELS RAMATS I DE LA BASE TERRITORIAL PASTURADA AMB OBJECTIU DE PREVENCIÓ D'INCENDIS

10 / DASPECTES DE MANEIG DEL RAMAT I DE LA BASE TERRITORIAL PASTURADA AMB OBJECTIU DE PREVENCIÓ D'INCENDIS

A partir de l'avaluació dels resultats del pasturatge en àrees tallafocs al sud de França, els **aspectes de maneig són considerats** per Étienne i Rigolot (1995) **com un dels punts clau que incideixen en els resultats del pastoralisme per a prevenció d'incendis.**

En aquest apartat s'exposen aspectes de maneig de la base territorial pasturada i del ramat per a l'execució d'experiències de pastoralisme, posant èmfasi en els factors importants per aconseguir bons resultats en la prevenció d'incendis. D'entre tots els aspectes, els més importants, que de forma genèrica es pot dir que tenen molta importància en els resultats per a prevenció d'incendis, són els següents:

- Complementarietat de tipus de bestiar
- Càrrega ramadera general
- Càrrega instantània
- Treballs silvícoles sobre el component llenyós
- Importància d'un pasturatge no tardà després de les actuacions
- Gestió de l'aportació de complement per al bestiar
- Combinació de pasturatge de camps i bosc o pastures arbustives
- Bona distribució de punts d'aigua a la base territorial pasturada
- Adequació de tancats per a pernoctació del bestiar oví i/o cabrum en àrees estratègiques

També hi ha altres aspectes que tenen incidència en els resultats del pasturatge per a prevenció d'incendis, però que no són tan importants com els anteriors. Entre aquests s'esmenten els següents: i) època de pasturatge; ii) incorporació progressiva al pasturatge de zones estratègiques per a ramats que no hagin pasturat zones forestals; iii) planificació reproductiva en oví-cabrum.

Un punt que no s'entra a descriure en profunditat però si cal remarcar és la importància que el ramat es gestioni mitjançant pastor o bé en tancats. Només d'aquesta forma es poden assolir bons resultats des del punt de vista de la prevenció d'incendis, i alhora aconseguir que s'evitin danys a tercers.

<u>Complementarietat de tipus de bestiar</u>

La combinació de diferents tipus de bestiar pot permetre obtenir reduccions de biomassa superiors a escala de rodal que en cas que només s'empri un sol tipus de bestiar. Així, com unes espècies animals poden consumir recursos que d'altres espècies rebutgen, s'aprofita millor l'oferta farratgera del medi. Llavors, **la complementarietat de ramats és una bona alternativa per a pasturar, i encara més quan l'objectiu prioritari és la prevenció d'incendis.** La combinació idònia a cercar és l'associació entre un tipus de bestiar que sigui brostejador amb un altre que tingui una dieta basada en l'herba. Així, **la cabra, espècie brostejadora, és un animal molt adequat per fer pasturatge mixt amb altres tipus de bestiar (boví, oví, i èquids/ases) perquè aquests tenen preferència pel component herbaci.**

Alhora, la complementarietat de ramats permet assolir uns majors guanys de pes diaris del bestiar (Osoro, 2012; d'Alexis *et al.*, 2015) que no pas en pasturatge d'una única espècie animal. Un altre punt fort dels sistemes mixtes és que disminueix els problemes de parasitisme, donat que els diferents tipus de bestiar no són sensibles als mateixos nemàtodes; al haver-hi pasturatge mixt, el pasturatge d'un tipus de bestiar elimina nemàtodes que podrien provocar problemes gastrointestinals per altres tipus de bestiar (Hoste *et al.*, 2010; Mathieu, 2014).

Una possible complementarietat de ramats seria entre espècies que aprofiten bé l'herba envellida (vaques, cavalls, o ases) i ramats de cabres. La proposta seria utilitzar-los en la mateixa base territorial, però pasturant cada tipus de ramats en moments diferents. Així, en zones pasturades per les cabres el rebuig de les espècies herbàcies del gènere *Brachypodium* (*B.retusum*; *B.phoenicoides*) pot provocar que amb el pas dels anys hi hagi una forta acumulació d'herba en peu. La utilització puntual d'animals pasturadors com vaques, cavalls, o ases podrien reduir notablement l'acúmul d'herba en peu. Osoro (2012) destaca una reducció notable del component llenyós en zones mosaic pastures herbàcies amb matollar d'*Erica sp.* i *Ulex sp.* a la Cornisa Cantàbrica emprant la combinació boví – cabrum respecte un escenari monoespecífic de pasturatge amb bestiar boví. La dificultat per controlar l'estrat herbaci és una problemàtica que es pot donar en àrees estratègiques pasturades per cabres en que s'hagin fet treballs silvícoles d'obertura del medi, o bé cremes, que facilitin l'entrada de llum al sotabosc i en que l'herba s'expandeixi. En aquests casos no es proposa que de forma sistemàtica hagin d'aprofitar una mateixa àrea estratègica ramats de cabres amb ramats de vaques, cavalls, o ases, sinó que **la idea seria que, cada cert nombre d'anys, en el moment que s'aprecïi que hi ha una acumulació d'estoc herbaci en peu que no pot ser controlat per bestiar cabrum es pugui portar un petit lot de vaques, cavalls o ases, que pasturi durant unes setmanes per a realitzar la tasca de reducció de l'herba.**

Una altra possible complementarietat són els ramats d'oví – cabrum. L'oví, per a pasturar en zones forestals, presenta mancances com ara que no és prou adequat per a la ingesta de matoll, o la dificultat per penetrar en zones d'alta densitat arbustiva, en especial on dominen els matolls espinescents. Aquest aspecte no és menor, perquè una part de les zones estratègiques es situen en fons de barrancs, on les espècies espinescents sempre abunden.

La barreja amb les cabres, en ramats d'oví – cabrum, és molt millor alternativa que no pas els ramats d'oví sols. Les cabres tenen un caràcter més intrèpid, i tiben de les ovelles per a portar-les cap a zones amb alta densitat de matoll, on les ovelles soles sempre rebutjarien pasturar. Com a conseqüència, es guanya transitabilitat per al ramat en zones on les ovelles soles tenen problemes per a penetrar. Alhora, les cabres aporten una alimentació basada en el consum de lignina, mentre les ovelles consumeixen bé espècies herbàcies de bon valor nutritiu.

Que hi hagi cabres en un ramat d'oví no només és positiu per al pasturatge, sinó que en estable les cabres poden agafar els xais recent nascuts que les ovelles de vegades rebutgen, i ajudar a criar-los encara que no siguin seus.

Per una bona combinació oví – cabrum a emprar per a prevenció d'incendis es proposa que al ramat, d'entre els animals adults, hi hagi un mínim del 20 % de cabres.

<u>Càrrega ramadera general en bosc i adevesaments</u>

La càrrega ramadera general depèn del criteri que es marqui per a l'aprofitament dels diferents recursos farratgers en zones forestals: l'herba, el component llenyós, i els fruits.

Respecte l'herba, en un aprofitament pastoral amb finalitats productives, es pot proposar consumir tot l'estoc en peu, o bé el màxim possible. L'herba té capacitat de renovació i tornarà a créixer quan les condicions climàtiques acompanyin. Ocorre però, que en el maneig habitual amb objectius productius, en molts casos no s'arriba a reduir per complet l'herba d'un rodal, per raons diverses, una de les quals és que les càrregues ramaderes emprades no són prou altes. Per al llistó o els pelaguers, cal destacar que encara se n'hagi reduït força la biomassa després de pasturatge, tenen capacitat de tornar a créixer de nou encara que hi hagi sequera, donat que d'entre les espècies herbàcies abundants en ecosistemes mediterranis són les més adaptades a ambients àrids. **En cas que el maneig sigui per a prevenció d'incendis, el criteri ha de ser intentar reduir el màxim l'herba arreu, arribant-la a arranar si és possible. Això només es pot arribar a aconseguir amb càrregues ramaderes altes.**

Respecte el matoll, la renovació després de pasturatge és, en general, molt més lenta que no pas en el cas de l'estrat herbaci. Per una explotació amb finalitats productives, en rodals que es vulguin aprofitar pel bestiar cada any, el consum total del component palatable de l'estrat arbustiu per part del ramat no seria una bona pràctica, perquè no es podria garantir que per a l'any següent el matoll hagi rebrotat, de forma que es reduiria l'oferta farratgera del rodal. En el matoll, inclús és possible que una part no rebroti mai més quan se n'elimina tota la part verda. D'aquesta forma, en un aprofitament convencional cal reservar una part del matoll palatable per als aprofitaments dels anys posteriors per a fer perenne l'oferta farratgera del matoll. En canvi, **si la gestió és per a prevenció d'incendis, es pot agafar el criteri de provocar defoliacions fortes al component llenyós, perquè l'objectiu d'emprar el pastoralisme per a prevenció d'incendis és reduir el recobriment i el fitovolum del matoll de forma significativa.** Cal ésser conscient que la reducció del matoll és més difícil que en el cas de l'herba: i) primer perquè hi ha una part del matollar, la que no és combustible fi, que no pot ser eliminada amb pasturatge pel bestiar; ii) el matollar pot tenir continguts molt alts de lignina, o bé continguts molt baixos en humitat; quan això ocorre, és difícil disminuir la biomassa de matollar perquè la digestibilitat del matoll és molt baixa; iii) el bestiar generalment regula la ingesta de matolls que tenen principis anitnutritius (terpens, fenols, tanins, alcaloides), i per això és possible que amb l'acció del ramat sobre els matolls que tinguin aquestes defenses químiques sigui difícil obtenir reduccions de biomassa significatives en alguns casos.

Es mostra a la Taula 33 l'interval de càrregues ramaderes per a bosc dens i bosc dens amb aclarida suau proposat per Taüll i Baiges (2016).

Taula 33 / **Càrregues ramaderes, expressades en UBM/ha i any, segons tipologies de bosc.**

Tipologia de bosc	POTENCIAL PASTORAL	CÀRREGA RAMADERA (UBM/ ha i any)
Pinedes de pi roig de l'estatge montà, amb sotabosc de boix i avellaner	BAIX – MITJÀ - ALT	0,05 – 0,20
Pinedes de pi roig, de l'estatge montà, amb sotabosc de boix	MITJÀ – ALT	0,15 – 0,20
Pinedes de pi roig, de l'estatge altimontà, amb sotabosc de nabiu, boix, i ginebró	MITJÀ – ALT	0,15 – 0,20
Fagedes mèsiques, amb sotabosc de boix i avellaner	MITJÀ - ALT	0,15 – 0,20
Fagedes xèriques, amb sotabosc de boix i avellaner	BAIX – MITJÀ	0,05 – 0,15
Fagedes amb sotabosc de boix, nabiu i bruguerola	BAIX – MITJÀ	0,05 – 0,15
Rouredes de roure de fulla gran, i boscos mixtos de roure de fulla gran amb altres planifolis	MITJÀ – ALT	0,15 – 0,25
Rouredes de mitja muntanya, calcícoles	MITJÀ – ALT	0,15 – 0,20
Rouredes de mitja muntanya, silicícoles	MITJÀ – ALT	0,15 – 0,20
Rouredes de roure martinenc amb alzina, de terra baixa	MITJÀ	0,10 – 0,20
Rouredes de roure de fulla petita	BAIX – MITJÀ	0,05 – 0,20
Pinedes de pinassa de mitja muntanya de la Catalunya Central i els Prepirineus	MITJÀ	0,10 – 0,15
Pinedes de pinassa de mitja muntanya litoral	BAIX – MITJÀ	0,05 – 0,15
Carrascars	BAIX – MITJÀ	0,05 – 0,15
Alzinars de terra baixa, amb sotabosc de bruc, marfull, i arboç	BAIX	0,05 – 0,10
Alzinar muntanyenc, amb sotabosc de tortellatge i romaní	MITJÀ	0,10 – 0,15
Suredes, amb sotabosc de bruc, arboç, i alzina	NUL - BAIX	0,00 – 0,10
Pineda de pi blanc, amb sotabosc de romaní, farigola, i bruc d'hivern	BAIX – MITJÀ	0,05 – 0,15
Pineda de pi blanc, amb sotabosc de llentiscle i garric	NUL – MOLT BAIX	< 0,05

La capacitat d'acollida dels boscos abasta un ventall molt ampli de càrregues ramaderes: des del mínim per sota de 0,05 UBM/ha i any, que només permeten un aprofitament pastoral molt suau a l'any, com s'ha determinat en casos de pinedes de l'entorn del massís de Montserrat en mosaic amb brolles de romaní, o bé en suredes al nord de l'Alt Empordà. En aquests casos de pastures arbustives pobres, amb bestiar cabrum es pot assolir càrregues superiors per la capacitat que tenen les cabres de brostejar i obtenir matèria seca i energia en espècies llenyoses. A l'altre extrem, en algunes rouredes pures o rouredes mixtes amb boscos de pi roig es poden assolir càrregues prou bones, al voltant de 0,20 UBM ha i any, no només amb cabrum, sinó també amb oví o boví.

Per a rouredes de roure martinenc al sud de França, Agreil i Meuret (2003), determinaren, que, a final de primavera, s'assolien ingestes per cabrum lleter en lactació significativament superiors per kg de pes viu que no pas amb ovelles seques alimentades amb farratges el rai-gras o l'alfals a l'estable. El valor nutritiu del roure martinenc a final de primavera és bo, ja que com a mitjana de les parts brostejades per les cabres en pasturatge (fulla, pecíol, rames d'un any, i rames de dos anys), el contingut en FAD no és alt: d'un 36,0 % MS (Meuret i Agreil, 2006), o del 35,0 % (dades pròpies considerant fulla, pecíol + rames fins a 2mm) valors, que, per a zones de clima subhumid o sec, són superiors a l'herba de les pastures de zones forestals.

En l'aprofitament pastoral per a prevenció d'incendis l'objectiu necessari és obtenir una disminució forta de la biomassa herbàcia i també de la llenyosa. En zones de bosc o matollars, per poder-ho aconseguir això implicarà, generalment, assolir unes càrregues ramaderes en pasturatge que es situïn per sobre dels intervals de referència proposats.

Per a mostrar-ho s'exposen 2 exemples, en que només s'ha aconseguit bons resultats per a prevenció d'incendis en el cas que es va aplicar una càrrega superior a la de referència per a la seva tipologia.

Exemple 1: Pasturatge de ramat de boví en sotabosc de pinassa al Berguedà

La càrrega ramadera de les zones pasturades és de 0,12 UBM/ha i any, i està dintre l'interval proposat per a les pinedes de pinassa de la Catalunya Central. Dintre la base territorial pasturada, en alguns casos s'aprecia com l'herba està completament consumida i en altres no, on l'efecte del bestiar només és baix. La intensitat de pasturatge sobre l'estrat herbaci del sotabosc es classifica com a mitjana, però com hi ha zones que tenen massa estoc d'herba en peu de fenàs, no compliria a tota la zona pasturada amb els requeriments per a prevenció d'incendis que demanen un estrat herbaci pràcticament ras.

Exemple 2: Pasturatge d'un ramat de cabrum en un bosc mixt d'alzinar i roure martinenc a la Serra de Prades, en que prèviament s'havia fet una aclarida

Es va fer el seguiment de l'efecte d'un ramat de cabrum en dos campanyes, en que la càrrega ramadera aplicada fou de 0,20 i 0,35 UBM/ha i any, respectivament. Mitjançant 6 parcel·les de seguiment, es conclou que el bestiar va aconseguir mantenir el recobriment i el fitovolum arbustiu amb valors molt similars als previs a l'entrada del bestiar per primera vegada al sotabosc (Vives, 2010) (Taula 34).

Taula 34 / **Evolució del recobriment i fitovolum arbustiu abans de l'entrada del bestiar el primer any, i després de la sortida del bestiar el segon any.**

Període	Recobriment arbustiu, %	Fitovolum arbustiu, m3/ha
Abans entrada bestiar el primer any, maig 2009	20,08	1.430
Després sortida bestiar el segon any, juliol 2010	21,50	1.586

Així, el bestiar va controlar pràcticament tot el creixement arbustiu. Les tres principals espècies del sotabosc (*Phyllirea angustifolia*, *Quercus ilex*, i *Quercus pubescens*) van mantenir els seu recobriment i fitovolum, però no es va poder controlar l'augment de *Ruscus aculeatus*, espècie impalatable, que va augmentar notablement tant en recobriment com en fitovolum. Els resultats permeten concloure que el bestiar va controlar més del 65 % del creixement anual de la part arbustiva, i per tant en aquesta experiència es van complir els requeriments exigits en l'ajut de manteniment amb pasturatge d'àrees estratègiques i complementàries per a prevenció d'incendis.

Per altres casos en zones estratègiques i complementàries on s'ha pogut elaborar un calendari pastoral, mostren la necessitat d'emprar càrregues ramderes altes: a la Serra de Prades una zona de roureda i pi amb pasturatge d'oví-cabrum té una càrrega de 0,30 UBM/ha, superior al valor de referència; o a Castellgalí, la zona classificada com àrea estratègica té una càrrega propera a 0,15 UBM/ha i any, per una pineda de pi blanc, valor alt també per aquesta formació. En molts casos, no s'ha pogut elaborar un calendari en àrees estratègiques de les quals se n'estava fent un seguiment: aquests darrers anys en molts casos s'ha donat una quantitat de complement molt alta al bestiar, que feia difícil determinar quina part el ramat trobava al medi forestal, quina era pasturatge a dent en cultius agrícoles que han produït molt poc i quina era aportació de suplement; en altres casos, es movia el bestiar molt sovint entre diferents zones de la base territorial d'un ramat davant l'absència d'oferta del medi, fet que dificultava conèixer les càrregues ramaderes.

Per a deveses, el rang de càrrega ramadera que es pot assolir cobreix un ventall molt ampli, que va des d'un mínim de 0,10 UBM/ha i any, fins un màxim de 0,90 UBM/ha i any (Taula 35). Els millors resultats s'obtenen en zones de clima humit; en zones de clima subhumit en 5 anys de seguiment no es va assolir càrregues ramaderes superiors a 0,30 UBM/ha i any. Alhora, en zones de clima sec, Masson (2002) dona una càrrega de 0,20 UBM/ha i any per a suredes de la Catalunya Nord.

Taula 35 / **Càrregues ramaderes en adevesaments segons factors que defineixen els mateixos.**

Característiques adevesament	CÀRREGA RAMADERA (UBM/ ha i any)
Clima humit, pastura mesòfila, relleu pla, domini espècies arbòries gènere Quercus	0,74 – 0,90
Clima humit, pastura mesòfila, relleu pla, sense espècies arbòries gènere Quercus	0,74 – 0,80
Clima humit, pastura mesòfila, relleu vessant, domini espècies arbòries gènere Quercus	0,60 – 0,82
Clima humit, pastura mesòfila, relleu vessant, sense espècies arbòries gènere Quercus	0,60 – 0,72
Clima humit, pastura xèrica, relleu pla, domini espècies arbòries gènere Quercus	0,60 – 0,73
Clima humit, pastura xèrica, relleu pla, sense espècies arbòries gènere Quercus	0,60 – 0,63
Clima humit, pastura xèrica, relleu vessant, domini espècies arbòries gènere Quercus	0,42 – 0,60
Clima humit, pastura xèrica, relleu vessant, sense espècies arbòries gènere Quercus	0,42 – 0,50
Clima subhumit, pastura seca, relleu pla, domini espècies arbòries gènere Quercus	0,10 – 0,30
Clima subhumit, pastura seca, relleu pla, sense espècies arbòries gènere Quercus	0,10 – 0,20
Clima sec, pastura seca, relleu vessant, domini espècies arbòries gènere Quercus (surera)	0,20

Resultats obtinguts en un treball realitzat pel CPF i el CTFC durant 5 anys, a excepció de la devesa de surera (Masson, 2002), a la Catalunya Nord.

Per al pi blanc no hi ha dades, però es considera que un adevesament en aquest tipus d'arbrat donaria sempre valors de càrrega inferiors a 0,20 UBM/ha i any perquè és una tipologia que no fa gaire herba al sotabosc, sempre té matolls impalatable, i sense la contribució de l'aglà que donen els arbres del gènere *Quercus*, les deveses en zona de clima sec i subhumit perden força potencial. Així, per a zones de clima sec, l'aportació de l'aglà pot significar més de la meitat de la càrrega ramadera d'una devesa.

En zones de clima humit, el criteri d'aprofitament de les deveses des del punt de vista productiu és molt similar a que es pot fer per a la contribució per a la prevenció d'incendis: un alt grau de consum de l'estrat herbaci, que hauria de quedar quasi arranat. D'entre les espècies llenyoses generalment, les que ocupen més recobriment són completament impalatables i rebutjades pel bestiar (boix, ginebre, etc). Per això, encara que es mantingui al bestiar en aquests adevesaments un cop consumit tot l'estrat herbaci no s'assolirà gaire reducció més de biomassa.

En zones de clima subhumit i sec, la contribució de les espècies llenyoses és important, tant les palatables com les inmpalatables, perquè en aquests ambients en zones obertes es formen pastures que sempre tenen component arbustiu. **Per això és important, que des d'un punt de vista de prevenció d'incendis, el criteri de gestió de les deveses sigui el de consumir la part herbàcia, però també el màxim de matoll possible.**

Els resultats mostren com les deveses en zona de clima subhumit aporten una càrrega ramadera baixa, i per tant, el retorn econòmic a les explotacions també és discret. Per això, una valoració només econòmica d'aquests sistemes en zones de clima subhumit i sec no en justifica el seu impuls com a models de gestió en sistemes extensius de producció ramadera. Cal considerar, però, que a més de la funció productiva, els adevesaments pasturats per ramats en zones de clima subhumit o sec, poden tenir una contribució important per a la prevenció d'incendis. I aquí hi ha un possible punt de trobada entre els interessos productius de les explotacions, i la necessitat d'aconseguir paisatges més resilients per a prevenció d'incendis que han de fomentar les administracions.

Un altre exemple d'aprofitament de franges de vials forestals a la serra de Montsant va mostrar que càrregues ramaderes moderades no aconseguiren reduir de forma suficient l'herba des del punt de vista de prevenció d'incendis. Així, el pasturatge amb 450 ovelles, en 10,0 ha durant 10 dies, el que implica una càrrega ramadera de 0,15 UBM/ha i any, va reduir la biomassa herbàcia d'un valor inicial de 1.600 kg MS/ha a un valor final de 900 kg MS/ha finals. Utilitzant càrregues ramaderes moderades només es va poder reduir una mica més d'1/3 part de la biomassa de les franges.

Càrrega instantània

La càrrega instantània és el nombre d'animals que hi ha per una unitat de superfície en un moment donat. És un paràmetre que afecta notablement a la capacitat d'eliminar vegetació, tant herbàcia com llenyosa, per part dels ramats. Així, l'acció del bestiar sobre la biomassa és molt diferent amb un pasturatge completament lliure en que el ramat té molta superfície a la seva disposició respecte un pasturatge en que es concentra tot el ramat en superfícies petites.

En pasturatge lliure, el ramat té molta superfície de pastura a la seva disposició, **i les càrregues instantànies són baixes; en aquest tipus de gestió ocorre que l'efecte del bestiar sobre la vegetació és molt heterogeni, de forma que en alguns llocs hi haurà una defoliació alta per part del bestiar, però altres zones hauran estat ignorades pel ramat i no hi haurà gens de reducció de la biomassa.** El bestiar tria per pasturar els llocs on hi ha la vegetació que més li agrada: les zones on la vegetació és més palatable, o zones properes a punts d'atracció per al ramat, com punts d'aigua o punts on hi hagi complement alimentari. En aquestes condicions s'aprecia molt rebuig de la vegetació per part del ramat, de forma que el consum del bestiar es produeix en espècies palatables, mentre que les impalatables són poc tocades o rebutjades.

Generalment aconseguim càrregues instantànies altes fent tancats perimetrals de petita superfície en una zona on pastura el bestiar. O bé en oví-cabrum el pastor, amb l'ajuda del gos, pot concentrar el ramat en zones petites. En aquest tipus de maneig, **concentrant el bestiar en superfícies petites, el rebuig de la vegetació per part del ramat és molt menor**

que en pasturatge lliure. Així, quan el mantenim el ramat en zones petites, les seves preferències de consum de la vegetació queden condicionades, i els animals es veuen obligats a pasturar espècies que no són palatables i que en pasturatge lliure no consumirien. Alhora, en aquest tipus de maneig, el trepig del ramat també incideix sobre la vegetació.

En cultius o pastures herbàcies l'aplicació de càrregues instantànies s'empra des de fa dècades en el mètode de pasturatge rotacional, perquè així s'aconsegueix un menor rebuig de l'herba i un rebrot de bona qualitat que es tradueix en bons resultats productius del ramat.

En pastures llenyoses, quan l'objectiu és la prevenció d'incendis està completament justificada l'aplicació de càrregues instantànies altes, donat que d'aquesta forma s'aconsegueix major impacte de defoliació sobre el matoll que no pas en pasturatge lliure. Alhora, **l'aplicació d'aquest mètode en zones de vegetació llenyosa pot presentar l'avantatge d'afavorir l'estrat herbaci,** encara que no en totes les situacions serà possible, com per exemple en sòls arenosos o sòls molt pedregosos, on la instauració del tapís herbaci sempre és difícil. Com a dades de referència, **es proposen valors entre 5,0 – 10,0 UBM/ha, que poden servir aconseguir càrregues instantànies altes en zones de bosc o pastures arbustives.**

Així, **comparant dos situacions de pastura arbustiva en que tinguin la mateixa càrrega general i el mateix tipus de ramat, si la càrrega instantània és molt diferent entre ambdues (càrrega instantània baixa vs càrrega instantània alta), els efectes de defoliació sobre la vegetació de la zona pasturada seran sempre més alts en el cas que s'apliquin càrregues instantànies altes.**

Els factors limitants per a l'aplicació de càrregues instantànies altes en zones forestals són els següents: i) alta necessitat d'inversió en material i mà d'obra per fer tancats petits, així com per moure els animals entre tancats; ii) necessitat d'abeurada, que molt sovint no és possible en tancats petits. Les explotacions, sovint, no poden revertir aquests factors limitants.

Una mesura que pot ajudar molt a poder aplicar càrregues instantànies altes en zones forestals són els tancats virtuals (Figura 18), **de forma que no cal un tancat físic per a concentrar el ramat en superfícies petites.**

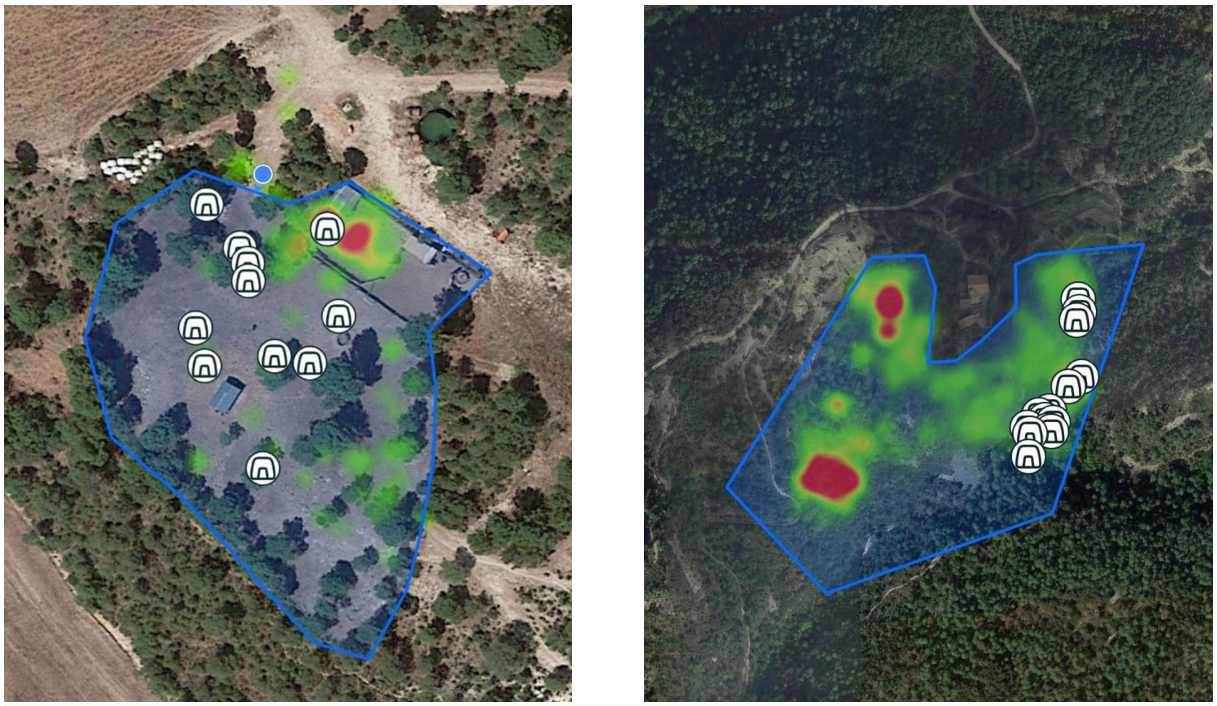


Figura 19 / **Tancats virtuals, a la serra de Rubió, en tots dos casos amb càrregues instantànies altes. Els animals s'identifiquen amb els cercles de fons blanc dintre el polígon. A l'esquerra, un polígon en una raconada entre camps de cultiu en una zona de fàcil accés per fer arribar aigua + complement alimentari dins el polígon; a la dreta, polígon en una zona de bosc dens.**

Així, **amb els tancats virtuals, tots els animals del ramat porten un localitzador GPS. El ramader defineix un polígon on vol que romangui el ramat, i amb una aplicació des del telèfon mòbil, quan tingui cobertura de dades, pot visualitzar el polígon i la localització dels animals. Quan un animal intenti sortir dels límits del polígon rebrà diverses descàrregues elèctriques, de forma que, amb l'aprenentatge, es mantindrà dintre del polígon i no escaparà.** A més, l'aplicació per telèfon mòbil defineix un mapa de calor amb el qual l'usuari de l'aplicació pot veure quines zones han estat les més freqüentades les darreres 24 o 48 h pel bestiar. La bona cobertura GPS fa viable aquesta aplicació tecnològica; com a punt fluix, els preus per adquirir els collars més la quota de manteniment anual són massa elevats encara.

Com a mesura de gestió del ramat, **en cas d'emprar tancats virtuals, cal assegurar l'abeurada dels animals, i pot ocórrer que dintre del tancat virtual no hi hagi punt d'aigua.** Així, en cas de pasturar en zones on no hi hagi aigua, caldrà deixar sortir els animals un cop al dia i portar-los a un punt on puguin abeurar-se.

Treballs silvícoles sobre el component llenyós

Una part de les actuacions, en àrees segures, contemplen l'eliminació de tota la vegetació llenyosa. Per als casos en que no sempre s'elimina la vegetació llenyosa l'objectiu és reduir el combustible, i generar discontinuïtats horitzontals i verticals. Així, els treballs sobre l'estrat arbustiu poden ser estassades, o bé cremes prescrites.

En estassades, pel que fa al matoll no palatable, des del punt de vista de l'aprofitament pastoral, no és important mantenir-lo; es pot estassar, donant prioritat a l'eliminació de matoll en indrets en que es pugui millorar la transitabilitat del ramat. Cal valorar altres motius, a més del pastoral, pels quals sigui necessari mantenir matoll no palatable en àrees estratègiques, com ara diversitat, control de l'erosió, etc.

Pel que fa al matoll palatable, el ramat pot jugar un rol en el control del mateix. Un cop s'hagi assegurat generar les discontinuïtats horitzontals i verticals, i que no romangui gaire combustible en peu, es pot plantejar deixar en peu una part de recobriment d'espècies llenyoses que puguin ser ben consumides pels ramats. A la Taula 36 figura el tipus d'arbrat i/o matoll més adequat per mantenir-ne una part del recobriment, perquè poden ser força ben consumits per tot tipus de ramats.

Taula 36 / **Espècies llenyoses més adients per a deixar-ne una part en peu en àrees estratègiques.**

Arbrat adult d'alzina (roure el bestiar n'aprofitarà totes les fulles de les branques fins on arribin)	Rebrots d'alzina o roure
Olivera	Aladern
Aladern de fulla estreta	Arboç
Aladern de fulla ampla	Olivereta
Servera	Bodja
Freixe	Avellaner
Auró	Auró negre

En zones on no s'hagi generat una discontinuïtat horitzontal que permeti arribar arreu, en cas que a la zona pasturi bestiar es proposa la possibilitat de realitzar una apertura de corriols per facilitar que el bestiar pugui arribar a zones poc explorades, o bé a punts on hi ha infraestructures clau per al ramat com abeurada o complement alimentari. En aquests indrets es pot realitzat estassades en que s'obri corriols en forma d'espina de peix, per a facilitar que puguin arribar a zones no freqüentades. A la Figura 20 es mostra com es comunica una zona A, ben freqüentada pel ramat, amb un punt C (abeurada), essent la zona intermèdia (B) poc freqüentada; per això s'obren corriols laterals al que comunica amb el punt d'aigua, fet que facilita la exploració de la zona infrautilitzada, on el bestiar potser hi pastura si hi creix matoll palatable. **En aquest tipus d'actuacions, per a que siguin eficients, en molts casos caldrà que als corriols laterals de l'espina de peix es posi algun tipus d'atractiu (blocs minerals, melassa, tacos de pinso, etc) per al ramat.**

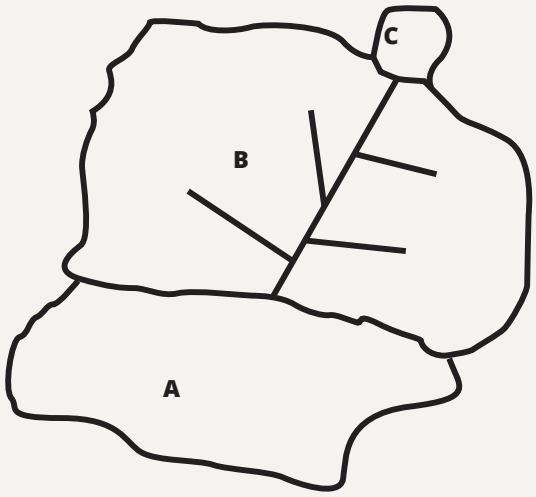


Figura 20 / **Estassada alternativa en cas de no realitzar estassada total del matollar, a realitzar en zona pasturada per comunicar una zona A, ben freqüentada pel ramat, amb un punt d'abeurada (zona C), quan la zona intermèdia és (zona B) és poc freqüantat pel ramat.**

Pel que fa a les cremes, són un mètode que elimina una part de la vegetació, però també mantenen matoll en peu. Augmenten la proporció de matoll brostejable, i ajuden a eliminar ramatge vell que el bestiar no pot pasturar. No són tan efectives per assegurar la transitabilitat arreu com les estassades. En cas que ja hi hagi un aprofitament pastoral a l'àrea estratègica són una bona alternativa, perquè, **al no eliminar de forma completa el matoll, permeten que no calgui aturar el pasturatge fins que rebroti el matollar. En el cas de les cremes, els resultats mostren com les que es desenvolupen a la tardor controlen millor el rebrot posterior del matoll** (Casals *et al.*, 2018). Així, les diferències són significatives, perquè a la primavera els individus rebroten en només unes setmanes, mentre que en cremes de tardor, el matoll no rebrota fins la primavera del proper any. Valor *et al,* (2022) per un millor control del sotabosc i una reducció de la seva biomassa recomanen cremes a inici de tardor, quan l'humitat del sòl és baixa per augmentar la mortalitat del sotabosc i retardar-ne el seu rebrot.

Pasturatge ràpid després de les actuacions

És difícil predir quan temps tardarà el matoll a rebrotar després d'una estassada, per diversos factors (condicions climàtiques, profunditat de sòl, pedregositat, etc) però **en totes les referències cercades de comunitats arbustives s'aprecia com els primers anys després d'una pertorbació (foc o estassada) la producció primària neta és força més alta que quan el matollar ja té un anys.**

Així, Cañellas i Sant Miguel (2003) determinen que els coscollars a la comunitat valenciana, els primers

anys creixen a ritme de 3.000 kg MS/ha, mentre que si tenen més de 15 anys la producció anual és només d'entre 200 i 300 kg MS/ha. Igualment, Pla (1999) en zones litorals a Catalunya, troba com els bruguerars es desenvolupen a ritme de 1.300 – 1.700 kg MS/ha fins als 5 anys, però si tenen més de 15 anys el creixement és només del 4400 - 700 kg MS/ha. Aquestes dades mostren **la importància de no arribar tard amb el bestiar per controlar el desenvolupament del matoll, i poder aprofitar-lo amb una bona proporció de biomassa brostejable sobre la biomassa total, i sense que estigui massa lignificat.** No es pot donar un ordre de magnitud, però en cas que s'estassi a la primavera seria idoni un pas del bestiar a la tardor; i en cas que s'estassi a la tardor el bestiar hauria de passar abans de l'estiu de l'any següent.

Aquest paràmetre, el pasturatge ràpid després d'una actuació d'estassada, no es faria igual en un aprofitament convencional que no sigui per a prevenció d'incendis, perquè generalment es sol esperar a que l'herba estigui desenvolupada per fer el primer pas amb el bestiar; alhora, en un aprofitament convencional, en cas que el matoll hagi crescut molt poc no es plantejaria un paturatge d'alta intenisitat sinó més aviat un pas suau del bestiar.

Aportació de complement en moments que sigui necessari

Les pastures en zones de clima mediterrani no mantenen sempre una qualitat nutritiva que faci que puguin garantir una alimentació adequada per animals en estat fisiològic de manteniment. Les analítiques d'herba mostren com, per a finals de primavera i durant l'estiu, les herbàcies del gènere *Brachypodium* (*B.retusum*; *B.phoenicoides*) tenen un valor nutritiu deficient, amb molta fibra i poca proteïna. El matoll aguanta més el valor nutritiu durant l'estiu, però el problema és que moltes espècies llenyoses no arriben al mínim per a garantir l'energia de manteniment en cap moment de l'any. Això planteja la necessitat d'aportar complement al bestiar, en determinats escenaris. A continuació s'exposen, per als principals sistemes de producció que poden aprofitar zones estratègiques (cabrum de llet, cabrum de carn, oví de carn, boví de carn) la necessitat de complementar els animals quan aprofiten pastures forestals:

- **per a cabres lleteres que pasturen en zona de matollar, amb dades pròpies d'un ramat a la Serra de Prades s'ha determinat com l'aportació del matoll garanteix l'energia necessària per a l'estat fisiològic de manteniment. Al sud d'Europa diversos autors exposen que és possible que en alguns moments de l'any el bestiar no pugui satisfer les necessitats de manteniment en pasturatge de zones de zones arbustives** (Decandia, 2008, en pastures dominades per llentiscle a Sardenya; Nastis, 1980, en coscollars a Grècia)**. L'augment d'ingesta en pasturatge que pot tenir el bestiar en moments d'oferta farratgera pobre mitjançant aportació de diversos tipus de complement** (gra, concentrat ric en proteïna, blocs d'olivera, arbustos farratgers com *Morus alba*) està contrastada, i és una mesura que pot ajudar augmentar la ingesta i l'eliminació l'eliminació de biomassa en pasturatge.

- **per a cabres de carn, la major part de l'any estan buides, i tenen menys necessitats energètiques i proteiques que les cabres lleteres. Aquest fet ajuda a que es pugui plantejar un sistema en que encara que no s'arribi a la ingesta necessària durant alguns mesos, això no sigui greu,** si durant final de gestació i la cria del cabrit s'assegura una aportació de complement que doni al bestiar la proteïna i energia que no trobarà al medi. Ara bé, el pastor caldrà que estigui atent a l'evolució del pes viu del ramat per decidir si calgués arribar a complementar.

- per ovelles de carn, l'aprofitament de pastures arbustives sense altres recursos farratgers, sobretot en zones de terra baixa, no arriba a garantir sovint les necessitats de manteniment. Alguns pastors consultats han dit que si el ramat no pastura en conreus, cal donar complement en estable quan porten el bestiar a bosc o matollar. L'aportació de complement en forma de concentrat pot fer augmentar de forma important la de l'oví ingesta en pasturatge, tant d'herbàcies com de matoll, ja que les ovelles suplementades augmenten el consum d'espècies llenyoses amb principis antinutritius com terpens, saponines, o tanins (Provenza, 2003). El sistema productiu d'oví de carn, però, té un problema greu quan cal aportar complement a ovelles buides durant molts dies a l'any.

- per a vaques de carn, cal aportar complement especialment a l'inici de la cria del vedell, i durant l'estiu. La vaca és una espècie pasturadora d'herba i, a l'estiu, l'herba té un valor nutritiu molt baix, fet que fa disminuir molt la ingesta del ramat. Un alternativa és pasturar a l'estiu en zones de bosc on la capçada ajuda a conservar una herba, que en aquell moment, és millor que en zones obertes.

Generalment el complement s'aporta en forma de farratge. Això condiciona el pasturatge del bestiar, ja que per alimentar-se tria les zones més properes al punt de complement i als punts d'abeurada, i n'evita el pasturatge de les zones allunyades d'aquests punts de reclam. Una alternativa és fer l'aportació de complement amb concentrat en forma de granulat que actualment ja es ven per a l'alimentació de remugants tant en sistema de producció ecològic com a convencional. La utilització d'aquest tipus de complement facilita el maneig, ja que es pot portar a zones on no arribi el tractor, i es pot distribuir en zones que el ramat freqüenta poc, per incentivar als animals a pasturar en àrees infrautilitzades. **El complement mitjançant concentrat estimula més el caràcter defoliador del bestiar que no pas el farratge. En èpoques de poca oferta en zones de pastures forestals, l'aportació d'entre 3,0 – 4,0 kg de granulat per a vaques de carn de 500 kg de pes viu, i d'entre 400 i 500 g per ovella seria suficient per assegurar una bona alimentació del bestiar.**

Un altre tipus de complement poden ser els blocs minerals. Es poden emprar per atreure els animals cap a zones no freqüentades pel ramat. Així, per a zones tallafocs a Andalusia, **la col·locació de blocs de sal va permetre obtenir una defoliació més alta del matoll en zones properes als blocs** (Ruiz-Mirazo *et al.*, 2010) que no a la resta de l'àrea tallafocs. En estassades tipus espina de peix en zones de matoll no palatable, es recomanable que a més de l'obertura de corriols es col·loqui algun esquer com blocs de sal per atreure el bestiar cap aquestes zones.

Combinació de camps i bosc

La combinació de camps i bosc és bona, especialment en sistemes productius d'oví de carn, que necessita ingerir matèria seca amb un valor nutritiu alt en pasturatge, i al bosc o en pastures arbustives no ho troba; i també per a boví de carn, perquè no és una espècie desbrossadora en pastures arbustives. **En escenaris on es pugui combinar camps més bosc els camps aporten herba amb bon valor nutritiu, que asseguren l'energia de manteniment del bestiar, i el bosc o les pastures arbustives són un complement amb fibra.** Es considera **aquest tipus d'alimentació podria reduir molt notablement les despeses de complementació del ramat.** A la figura 21 es presenta imatges de l'àrea estratègica Mas Compte, al corredor entre La Jonquera i Capmany. Hi ha més força més àrees estratègiques on es pot fer un pasturatge combinat entre bosc i camps: algun altre exemple al corredor entre la Jonquera i Capmany, també als Plans de Maidéu (municipi de l'Albiol), etc.

Figura 21 / **Àrea estratègica de Mas Compte. A l'esquerra, imatge de la part de camps, i a la dreta zona de bosc adevesat on s'ha realitzat treballs d'estassada del sotabosc per a crear discontinuïtats horitzontals i verticals entre el component llenyós.**

La recuperació d'antics cultius agraris podria permetre la realització d'un pasturatge combinat entre camps i bosc, tot contribuint a la recuperació del mosaic agroforestal. A la Figura 22 es presenta el canvi entre l'any 1957 i el 2018 de l'àrea estratègia Cal Sant Miquel, (municipi d'El Bruc), i s'aprecia com a les darreres dècades ha disminuït molt la superfície de cultius i pastures.

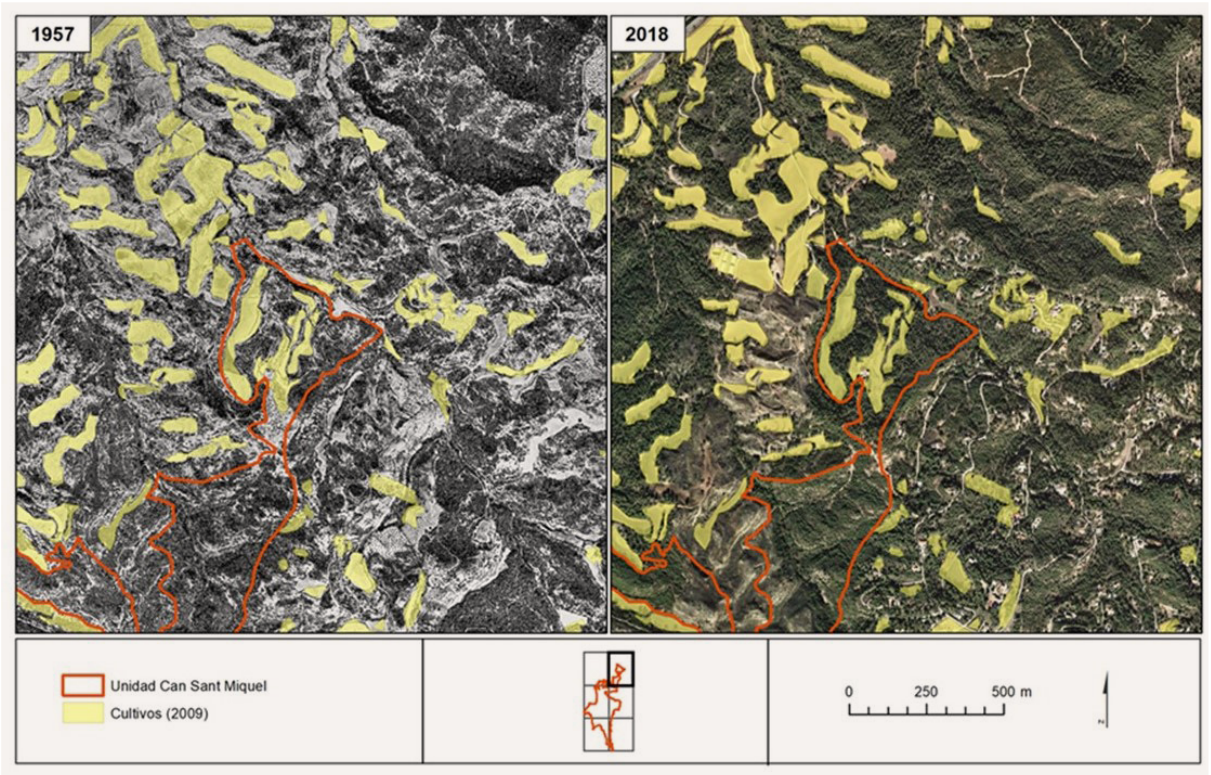


Figura 22 / **Comparació entre imatge aèria de l'any 1957 i la de l'any 2018 per a l'àrea estratègica Cal Sant Miquel.**

Per a cada cas caldria avaluar la viabilitat de la recuperació d'antics cultius, perquè és possible que en alguns casos ocorri que hi hagi dificultats logístiques de mecanització, possibilitat de potenciar processos erosius amb la transformació a camp, o manca d'aptitud del terreny per a ésser cultiu per sòls esquelètics o molt pedregosos.

Bona distribució de punts d'aigua

L'oví i cabrum guiat amb pastor, va i torna de l'estable, o bé el tancat on passi la nit cada jornada. Llavors, assegurant l'abeurada al matí abans de sortir i una abeurada al tornar a la tarda pràcticament es garanteixen les necessitats d'aigua del ramat. Per a l'estiu, però, els animals es tanquen al migdia també, bé sigui a l'estable o en alguna zona ombrejada de la muntanya on s'habiliten cledes. És important que en aquest punt també hi hagi possibilitat d'abeurada, perquè la despesa energètica del bestiar durant l'estiu ho demana.

Per al cas d'animals que estiguin en tancats perimetrals és important una bona distribució permanentment de les zones d'abeurada. Així per exemple, **quan en una superfície molt gran a pasturar només hi ha un punt d'aigua, l'efecte del ramat sobre l'estrat herbaci i arbustiu es notarà sobretot en zones properes al punt d'abeurada, però segur que hi haurà zones del tancat que quedaran inexplorades: hi haurà zones molt freqüentades pel ramat però també altres d'infrautilitzades. És un problema molt similar al que ocorre quan s'empra càrregues instantànies baixes.**

Com exemple, es posa el cas de la finca Can Guerra i Can Romaguera, a La Jonquera, que forma part d'una àrea complementària. Inicialment només hi havia un punt d'aigua, a la zona central de la finca, per un total de 206 ha de les quals 152 ha són una devesa de surera, pasturades per un ramat de 40 vaques. Com només hi havia un punt d'aigua per

200 ha es va considerar prioritari habilitar més punts d'abeurada a la base territorial pasturada (Figura 23), per estimular que el ramat freqüentés més zones de la finca; un cop es disposa de més zones d'abeurada, el següent pas hauria de ser dividir la zona de pastura en 4 o 5 tancats, per assolir una càrrega instantània més alta, de forma que es podrà assolir una defoliació més alta de la vegetació arreu. **Així, la distribució dels punts d'aigua condiciona la càrrega instantània del ramat, i això, de retruc té incidència directa en la defoliació que exerceix el bestiar sobre la vegetació.**

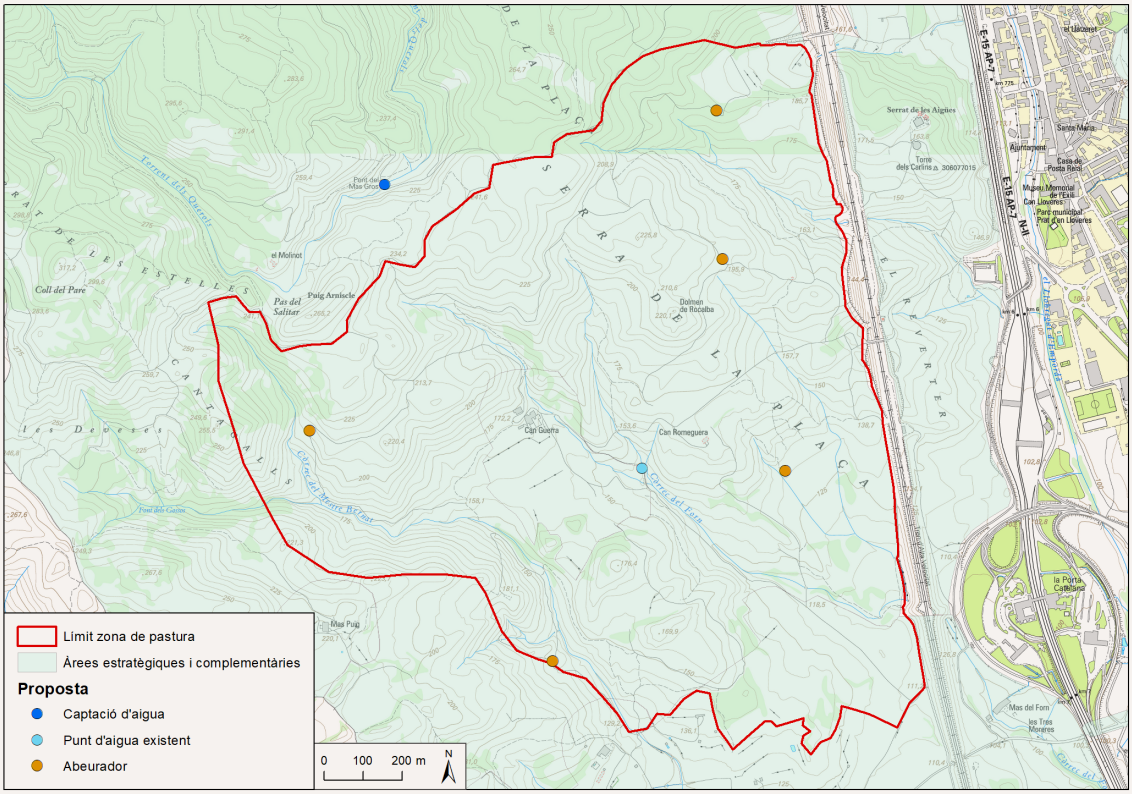


Figura 23 / **Abeuradors instaurats a la finca can Guerra i Can Romaguera, situada en una àrea complementària a l'oest de La Jonquera.**

Un altre problema és la dificultat per fer arribar l'aigua a zones que són àrea estratègica quan es situen en collades o altiplans. Així per exemple, a la muntanya de Colera, en una collada on hi ha un canvi d'orientació, zona classificada com àrea estratègica, no hi ha zona d'abeurada i això fa que el bestiar no freqüenti gens aquesta zona. A la serra de Rubió en una zona classificada estratègica per a prevenció d'incendis segons la Diputació de Barcelona, cal fer arribar l'aigua per al bestiar amb vehicle motoritzat. És l'única forma d'aconseguir que el bestiar hi romangui.

Adequació de tancats per a pernoctació del bestiar oví-cabrum en àrees estratègiques

El casos que les zones d'àrees estratègiques quedin lluny de la base territorial de qualsevol explotació, una opció és adequar un tancat per a pernoctar el ramat en alguna zona propera a les zones estratègiques. Aquesta idea seria adequada per a ramats oví – cabrum, o bé cabrum d'aptitud càrnica guiats per pastor. També es podria aplicar en cas de cabrum de llet que faci una munyida curta (4-5 mesos), i la resta de l'any pugui ésser un ramat de cabres buides que pugui pasturar en zones estratègiques. En canvi, per a boví de carn, seria perfectament viable mantenir el ramat dintre de la zona amb major interès per a pasturar des del punt de vista de prevenció d'incendis amb fil elèctric.

Es presenta una proposta per adequar un tancat per un ramat de cabrum en una zona estratègica de Castellgalí. El tancat es situaria al peu de les zones on és més important pasturar per a prevenció d'incendis, i el ramat podria estar de forma constant durant algunes setmanes en aquestes zones que, dintre de l'àrea estratègica, que són les més prioritàries. I tota la jornada de pasturatge el ramat podria estar en les zones de major interès per a reduir el combustible.

Ara ocorre que dins l'àrea estratègica hi ha un ramat de cabrum per a carn però els desplaçaments diaris des de l'estable fins a la zona on és més interessant pasturar (és la part alta d'un vessant que es situa a sotavent d'un possible incendi que comencés a la plana d'Igualada en situació de mestral) impliquen recorreguts massa llargs d'anada i tornada, de 10 km. Des de la localització prevista del tancat, els trajectes d'anada i tornada fins a la part més allunyada que interessa pasturar des del punt de vista de prevenció d'incendis serien de només 2,0 km, el que permetria que el ramat estigués pasturant durant 7-8 hores al dia en aquestes zones.

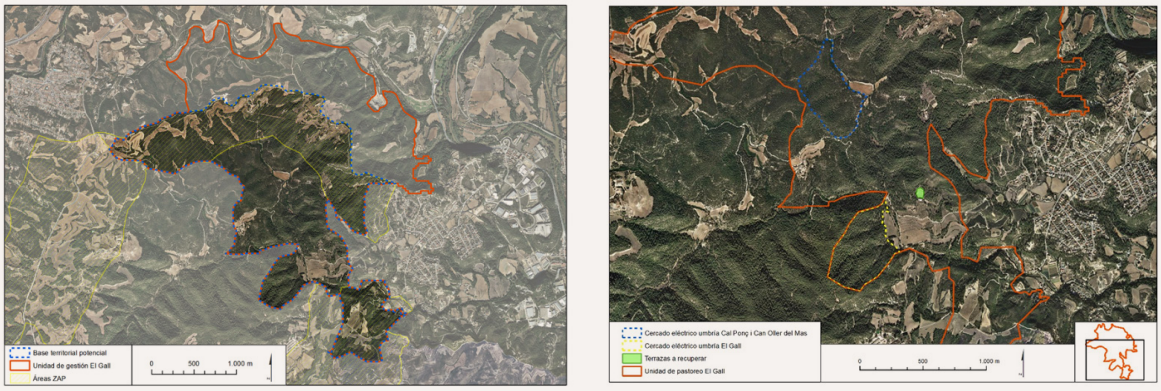


Figura 24 / **Base territorial del ramat de cabres de Castellgalí a l'esquerra, i zones on es més interessant pasturar amb trama groga. A la dreta, amb contorn de color blau proposta de tancat que es situaria dintre la zona amb major interès per a pasturar.**

Època de pasturatge

Respecte l'herba cal realitzar-ne almenys un pasturatge a l'any, que ha de ser intens. El rebrot després d'un pasturatge intens millora la qualitat nutritiva de l'herba. **Alhora, des del punt de vista de prevenció d'incendis, s'hauria d'aconseguir assolir que la reducció forta de la biomassa herbàcia es fes a la primavera, abans que arribi l'època de màxim risc d'incendis. L'herba és combustible fi, i ajuda tant a la ignició com a la propagació d'un incendi.** Un problema per obtenir un pasturatge complet de l'estrat herbaci pot ésser que el bestiar agafi les gramínies espigades, donat que en aquest estat fenològic perden palatabilitat; o bé que l'herba s'hagi embastit. Llavors el rebuig de l'herba per part dels ramats augmenta. Aquesta situació es dona especialment en bestiar oví i en cabrum. Per a l'oví, l'aportació de complement pot ajudar a consumir gramínies espigades, o herba envellida, però en cabrum encara que s'aporti suplement sembla que el bestiar cerca la fibra en el brostejat de matoll.

Figura 25 / **Pasturatge amb oví de l'estrat herbaci en una franja a la serra de Montsant on dominen pelaguers i altres gramínies de petita talla.**

Hi ha poques referències respecte reducció de recobriment i biomassa arbustiva, i intensitat del rebrot posterior segons l'època de pasturatge. És un factor que caldria estudiar per obtenir informació que pugui ser d'interès per al control del matoll. Tot i això, per algunes espècies o grups d'espècies si hi ha incidència segons l'època de pasturatge. Així, per als coscollars el volum del coscoll es redueix molt més en pasturatge de primavera o estiu que no pas si es fa a la tardor o hivern (Aussibal, 2003).

Per algunes espècies aromàtiques, com la farigola o el ginebre, el bestiar cabrum en rutines de pasturatge lliure i amb la mateixa càrrega ramadera dedica molt més temps al seu pasturatge a la tardor que no pas a la primavera (Torrano i Valderrabano, 2000). Diversos autors conclouen que l'alt contingut de compostos del metabolisme secundari durant la primavera poden reduir la palatabilitat de les plantes aromàtiques i el bestiar pràcticament no n'ingereix en aquesta època. En canvi, a la tardor, quan tenen menor contingut en olis essencials són més brostejades pels animals. **Aquest resultat coincideix amb les observacions apuntades per alguns pastors, que a les entrevistes han mencionat com el romaní és una planta consumida sobretot a final de tardor i durant l'hivern, mentre que la resta de l'any és molt poc tocada pel ramat.** Seguiments fets pel CTFC en zones pasturades, també han observat un major brostejat del romaní en pasturatge d'hivern que no pas en pasturatge de primavera o estiu.

Respecte l'argelaga, Torrano i Valderrabano (2000) també apunten com **en pasturatge amb cabrum, a la tardor s'assoleix un control significativament superior del recobriment i el fitovolum de l'espècie respecte un pasturatge de primavera,** encara que el temps invertit pel ramat a brostejar l'argelaga sigui clarament superior a la primavera. Així, la supervivència d'argelagues pasturades a la tardor es situà entre el 50 i el 70 %, mentre que a la primavera, més del 90 % de les argelagues sobrevivien després del pasturatge.

Alhora, en pasturatge de cabrum, sembla que durant les primeres hores del dia dediquen més temps a brostejar espècies llenyoses que no cap al migdia o la tarda. Això podria explicar-se pel fet que l'herba mullada genera rebuig al bestiar, aspecte en el qual estan d'acord pastors i ramaders consultats.

Incorporació progressiva al pasturatge d'àrees estratègiques per a ramats que no hagin pasturat abans en zones forestals

En cas que es vulgui incorporar al pasturatge de zones estratègiques ramats que no hagin aprofitat abans pastures forestals on hi domini el component llenyós, es considera que en alguns casos la incorporació s'ha de fer de forma gradual, acompanyant els primers dies el ramat amb farratge o palla. Això **és important per a l'aprofitament pastoral de tipologies forestals amb recobriment alt d'espècies que tinguin un contingut alt en principis antinutritius, ja que un excés d'ingesta d'aquestes espècies pot provocar intoxicacions al ramat.** El bestiar acostumat a pasturar en zones on hi ha espècies que tenen principis antinutritius en regula el seu consum. Com exemple més important a prendre en consideració, es cita totes les espècies del gènere *Quercus*, que tenen tanins, i són altament palatables. **Si el bestiar menja gran quantitat de brots, fulles, o aglans, l'excés de consum de tanins pot provocar intoxicacions al ramat, que es poden detectar per diarrea acompanyada de sang a les femtes, i poden provocar lesions renals al bestiar.** Cal tenir especial cura amb els aglans, ja que el bestiar els ingereix amb avidesa. Una altra espècie que té tanins és el llentiscle; a les entrevistes amb pastors, per alguns ramats de cabres se n'ha citat un consum alt.

Acostumar al bestiar des de petits a pasturar en pastures arbustives o bosc

Per a bestiar que hagi de pasturar de forma habitual en zones forestals, es bo començar a adaptar-los abans que siguin animals adults a pasturar en zones llenyoses. El pasturatge és un procés d'aprenentatge en que els individus més joves van coneixen els aliments poc a poc i aprenen com s'han de combinar: com barrejar fibra amb energia i proteïna; com discriminar les espècies tòxiques que poden produir problemes als ramats; com aprendre a regular la ingesta d'espècies que tenen principis antinutritius (alcaloides, terpens, tanins, fenols).

En aquest procés en que els animals estan en creixement cal combinar el pasturatge de zones forestals amb una alimentació de qualitat per a que el bestiar pugui garantir le seves necessitats de creixement i desenvolupar bé el rumen.

Apletament del bestiar per a disminuir el volum de matoll i millorar la fertilitat del sòl

Una tècnica que es pot emprar per a disminuir la biomassa del component llenyós en àrees estratègiques on es pretengui realitzar un pasturatge recurrent posterior és **tancar el bestiar un parell o tres de nits en una zona de bosc o matollar, amb l'objectiu també d'aportar matèria orgànica al sòl.** San Miguel (2001) proposa **una superfície d'entre 1,5 – 2,0 m² per cap d'oví-cabrum per a fer** el que es coneix com apletar el ramat, i dormir-hi durant 2-3 nits. Suposant que 2/3 parts de l'aportació de dejeccions es fan durant la nit, i que cada tancat es mantingui al mateix lloc durant 3 nits apletar el bestiar equival a la incorporació de 20 – 30 T de dejeccions sòlides més l'orina del bestiar.

Aquesta pràctica, emprada històricament sobretot amb bestiar oví – cabrum, pot incorporar al sòl llavors ingerides pel bestiar els darrers dies, i que al passar pel tracte digestiu del bestiar s'escarifiquen, procés que en facilita la seva posterior germinació. Així, **es proposa donar al ramat, durant els 3 dies anteriors a apletar-los, una dosi de llavors d'espècies amb bona digestibilitat, com les lleguminoses de port rastrer (lot, melgues, etc), i no pas de gramínies, que si es desenvolupen molt en alçada podrien provocar una acumulació de biomassa i generar un problema de continuïtat vertical en alguns casos.** Les lleguminoses, a diferència de les gramínies, són ben consumides per tot tipus de ramats. Ramos *et al.,* (2021), a Sierra Nevada, dona bons resultats per a la germinació d'espècies autòctones de la zona dels gèneres *Vicia* i *Lathyrus* realitzant aquesta pràctica; en un altre article (Robles *et al.*, 2019), el mateix equip d'investigació destaca el gran augment de fertilitat del sòl amb l'apletament a partir de la mesura de matèria orgànica oxidable, i potassi assimilable entre d'altres.

Planificació reproductiva en ramats d'oví cabrum

La planificació de la reproducció en explotacions ovines i caprines pot ser molt diversa entre explotacions. Així, hi ha diferents opcions: i) sistema d'un part a l'any; ii) sistema de 3 parts en 2 anys, aproximadament un part cada 8 mesos; iii) sistema STAR: 5 parts en 3 anys.

Els ramats que busquin sistemes de planificació simples, com els d'un part a l'any són més fàcils d'incorporar per a pasturar zones estratègiques, perquè durant mots dies a l'any estan en estat fisiològic de manteniment, i no necessiten una alimentació altament exigent en requeriments energètics i proteics. Cal plantejar, però, si es concentren parts, o els mascles estan tot l'any amb el ramat.

Ramats que emprin el sistema de 3 parts en 2 anys tenen requeriments energètics i proteics superiors i això vol dir que han d'estar ben alimentats per arribar a aquesta ràtio. Alhora aquests ramats tenen més mesos de paridera al cap de l'any, el que implica que en tots els períodes de paridera hi haurà ovelles a l'estable que no es podran desplaçar gaire per a pasturar, a més d'unes necessitats en mà d'obra, factors que poden ser limitants per a pasturar en zones estratègiques.

I en els ramats que emprin sistemes de reproducció de 5 parts en 3 anys (aquest només el fan alguns ramats d'ovelles) els requeriments nutritius del bestiar encara són més grans que per als dos sistemes anteriors, i només se'l poden plantejar ramats que tinguin molta superfície de cultius. Aquests ramats solen fer cobricions en que els ramats estan 17 dies amb els mascles i 17 dies no, o bé 35 dies amb els mascles i 35 dies no. I a més tenen de forma constant un lot d'ovelles en paridera. Per tant tenen una necessitat de mà d'obra molt alta. Llavors, només podrien anar a pasturar a zones estratègiques amb el lot de bestiar els 17 o 35 dies que no estigués en cobrició, i preferiblement hauria de ser a alguna zona molt propera a la seva base territorial per l'alta necessitat de mà d'obra que implica la seva planificació reproductiva.

Es posa com exemple el ramat d'oví – cabrum, de 400 caps d'oví i 100 de cabrum, dels germans Martorell de La Febró (Baix Camp), **que està bastant ben adaptat per a poder pasturar amb prous efectius a zones estratègiques.** Així, es mostra el calendari de cobricions i parideres del ramat, i el de pasturatge d'àrees estratègiques a la Musssara, i d'àrees complementàries a Plans de Pagès, al Bosc de Poblet (Figures 26 i 27).

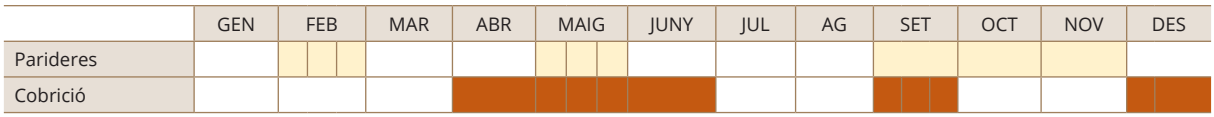


Figura 26 / **Caldendari reproductiu del ramat del germans Martorell**

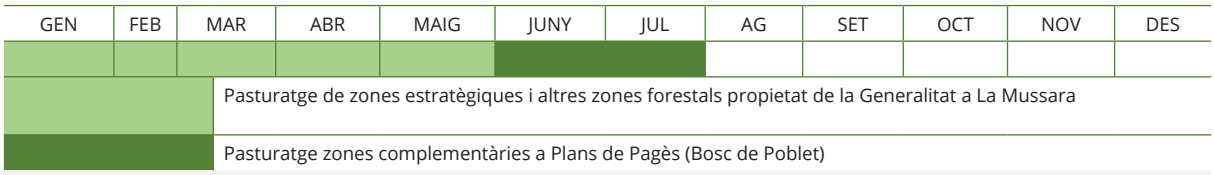


Figura 27 / **Pasturatge de zones etratègiques i complmentàries per part del ramat dels germans Martorell**

El principal període de paridera va des de setembre fins a novembre. Després hi ha una paridera al mes de febrer. La cria de xais del ramat, llavors, es realitza pràcticament tota en el període que va des de setembre fins a mitjans d'abril. D'aquesta forma, durant la segona part de primavera, el ramat incorpora força efectius per a poder pasturar la zona de La Mussara, coincidint amb el moment principal creixement de l'herba en una zona de l'estatge montà, on es situen les àrees estratègiques en aquesta forest. A més, com que a la Mussara les zones estratègiques queden prop de l'estable, el ramat passa molt sovint en recorreguts d'anada i tornada per les franges i això permet un bon control del creixement de l'herba en aquesta zona. Posteriorment, als mesos de juny i juliol pastura al bosc de Poblet. En aquell moment pràcticament ja té tots els caps en pasturatge perquè ja només queda un nombre molt baix de caps en cria a l'estable, i això li permet aplicar una càrrega forta a l'àrea complementària de Plans de Pagès.

Alhora, per una part del període cria, pot pasturar cultius de cereals aprofitats com a farratge en verd, però és un recurs farratger del que no disposa sempre. Faltaria que les ovelles en paridera poguessin pasturar en exterior algun recurs farratger de qualitat durant tot el període setembre – març, perquè durant la tardor depenen del rebrot d'herba als camps agrícoles de cereal, que no és molt fiable.

BIBLIOGRAFIA

- Abad, N.; Caturla, R.N.; Baeza, J.; Bladé, C.; Vieira, F.; Carbó, E.; Valdecantos, A.; Bonet, A.; Serrasolses, I.; Guàrdia,R.; Raventós, J.; Allza, J.A.; Escarré, A.; Vallejo, J.R. 1997. *Regeneración de los montes quemados.* A: vallejo, R. (Ed). La restauración de la comunidad vegetal en la comunidad valenciana. 52-148 pp. CEAM i Generalitat valenciana. València.

- Alcaraz, F.; Carreño, F.; Carrizosa, J.; Correal, E.; Erena, M.; García, J.; García, P.; Hoyos, A.; Lobera, J.; Martínez, A.; Megías, M.D.; Ríos, S.; Robledo, A.; Robles, A.B.; Ronco, A.;Vicente, M. 2006. *Tipificación, cartografia, y evaluación de los recursos pastables de la región de Murcia.* 152 pp. Comunidad autónoma de Murcia. Consejería de Agricultura y Agua.

- Agreil, C.; Meuret, M. 2004. *An improved method for quantifying intake rate and ingestive behaviour of ruminants in diverse and variable habitats using direct observation.* Small Ruminant Research, 54: 99 – 113.

- Alibés, X. ; Tisserand, JL. 1990. *Tableaux de la Valeur alimentaire pour les ruminants des fourrages et des sous-produits d'origene Médietérranéenne.* Zaragoza : CIHEAM, 1990. p. 1-137. Options Méditerranéennes : Série B. Etudes et Recherches; n. 4

- Aussibal, G. ; Beylier, B. ; Genevet, E. ; Clopez, M. ; Étienne, M. ; Kmiec, L. Rigolot, E. ; Rouville, S. 2003. *Gestion des garrigues à chêne kermès sur coupures de combustible.* Réseau de coupures de combustible, nº8, 84 pp. Éditions La Cardère.

- Azorín, J.; Gómez, D. *Estrategias de las plantas frente al consumo por los herbívoros.* En: Pastos del Pirineo, capítulo 13: 189 – 203. Ediciones del CSIC. Madrid.

- Baumont, R. 1996. *Palatability and feeding behaviour in rumiants. A review.* Annales de zootechnie, 45: 385 – 400

- Bartolomé, J. 2019. *Pasturar als boscos?* 25 pp. Departament de Ciència Animal i dels Aliments. Universitat Autònoma de Barcelona (UAB).

- Bartolomé, J. 2019. *Programa de gestió i avaluació de les pastures a l'àmbit de la Xarxa de Parcs que gestiona la Diputació de Barcelona. Tercer informe sobre el Parc Natural del Garraf.* 15 pp. Departament de Ciència Animal i dels Aliments. Universitat Autònoma de barcelona

- Bartolomé, J. 2016. *Programa de gestió i avaluació de les pastures a l'àmbit de la Xarxa de Parcs que gestiona la Diputació de Barcelona. Primer informe sobre el Parc Natural del Garraf.* 8pp. Departament de Ciència Animal i dels Aliments. Universitat Autònoma de Barcelona

- Bartolomé, J.; Baraza, E.; Rita, J.; Serrano, E.; Pareja, J.; Ibáñez, M.; Capó, M.; Alomar, D.; Domènech, O. Cabra i forest. 2019. *La qualitat dels recursos del bosc per a la cabra mallorquina. Capítol dins el llibre Recerca i gestió dins l'àmbit cinegètic***.** Monografies de la Societat d'Història Natural de les Balears (28): 95 -100 pp.

- Barlomé, J.; Miró, J.; Panadès, X.; Broncano, M.J.; Plaixats, M.J.; Rigau, T.; Milan, M.J.; Baraza, 2020 E. *Preference by Donkeys and Goats among Five Mediterranean Forest Species: Implications for Reducing Fire Hazard.* Animals, 10, 1302.

- Batalla, L.; Díaz de Quijano, M. 2020. *Guia per a la implantació de la silvopastura a les muntanyes del Baix. Una eina de gestió i protecció del territori.* 106 pp. Escola de Pastors de Catalunya.

- Baumont, R. 1996. *Palatability and feeding behaviour in rumiants. A review.* Annales de zootechnie, 45: 385 – 400

- Beyler, B.; Débit, S.; Dimanche, M.; Genevet, E. ; Gouty, A.; Thavaud, P. 2009. *Guide pratique pour l'entretien des coupures de combustible par le pastoralisme.* Réseau de Coupures de Combustible (RCC), nº 12. 61 pp. CERPAM.

- Casals, P. 2002. *Estratègies de la vegetació mediterrània en l'ús del nitrogen després del foc.* Tesis doctoral. Universitat de Barcelona.

- Casas, M.C. 2008. *Estudi tipològic, ecològic i funcional de les pastures de la plana de Vic.* Arxius de les seccions de ciències 139. Barcelona. Institut d'Estudis Catalans.

- Casals, P.; Baiges, T.; Bota, G.; Chocarro, C.; Sebastià, M.T. 2008. *Silvopastoral Systems in the Northeastern Iberian Peninsula: A Multifunctional Perspective.* Agroforestry in Europe, 161 – 181.

- Casals, P.; Tarragó, A.; Taüll, M. 2021. *Fichas de campo para la caracterización de formaciones arbustivas*. Proyecto Matoseg. 28 pp. Centre de Ciència i Tecnologia Forestal de Catalunya (CTFC).

- Calsamiglia, S. 1997. *Nuevas bases para la utilización de la fibra en dietes de rumiantes.* 10 pp. XIII Curso de especialización FEDNA. Madrid.

- Canals, RM; Peralta, J.; Zubiri, E. 2019. *Herbario de la Universidad Pública de Navarra. Flora pratense y cultivada de la Península Ibérica. Glosario Técnico.*UPNA. Pamplona.

- Enlace: https://www.unavarra.es/herbario/pratenses/htm/glosario_pas.htm

- Casals, P.; Rios, A.I.; 2018. *Burning intensity and low light availability reduce resprouting ability and vigor of Buxus sempervirens L. after clearing. Sci Total Environ* 627: 403-416.

- Cañellas, I.; san Miguel, A. 2003. *La coscoja (Quercus coccifera L.): ecología, características y usos.* INIA. Ministerio de Ciencia y Tecnología. Madrid.

- Cañellas, I.; Roig, S.; San Miguel, A. 2003. *Caracterización y evolución anual del valor bromatológico de las Quercíneas Mediterráneas.* In: Pastos, desarrollo y conservación. Ed. Robles, A.B., Ramos, M.E., Morales, M.C., Simón de, E., González, J.L., Boza, J. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía. Sevilla. p. 455-461.

/ Cañellas, I.; San Miguel, A. 2000. *Biomass of root and shoot systems of Quercus coccifera shrublands in Eastern Spain.* Annals of Forest science, 57 (8): 803 – 810.

/ Delgado, I.; Albiol, A.; Ochoa, JM.; Muñoz, F. 1997. *Encuesta a pastores sobre la valoración forrajera de flora autòctona en Monegros (Aragón).* Jornadas de la Asociación Interprofesional para el desarrollo agrario, Tomo I (245 – 247)

/ Departament d'Acció Climàtica, Alimentació, i Agenda Rural. 2017. *Característiques de manteniment de les àrees de baixa càrrega de combustible estratègiques i complementàries per a la prevenció d'incendis mitjançant pasturatge*. 6 pp. Direcció General d'Ecosistemes Forestals i Gestió del medi.

/ Delgado, I.; Ochoa, M.J.; Albiol, A.; Luna, L.; Muñoz, F. 1997. *Descripción de la fitomasa presente en las áreas no cultivadas de la comarca de Monegros (Aragón).* Pastos, XXXV (1), 87 – 97

/ Dopazo, C.; Lahiguera, A.E.; Suárez, J.; Martínez, V.; Robles A.B.; Rebollar, J.L. 2012. *Comparación de costes de control de matorral con desbroce y pastoreo de ganado caprino en un área cortafuegos de la Comunitat Valenciana.* LI Reunión Científica de la SEP, 103 – 109. Pamplona.

/ Djellal, F. 2018. *Valeur nutritive pour le lapin en croissance des feuilles de deux espèces de frêne (Fraxinus angustifolia et Fraxinus excelsior)*. 121 pp. Tesis doctoral. Universitat Ferhat Abbas. Algèria.

/ Étienne, M.; Legrand, C. 1994. *A non-destructive method to estimate shrubland biomass and combustibility. 2on international conference of forest fire research.* 425 – 434 pp. Coimbra. Portugal.

/ Étienne, M.; Derzko, M.; Rigolot, M. 1995. *Impact du pâturage sur les arbustes dans des aménagements sylvopas toraux à objectif de prévention des incendies.* Cahiers Options Mediterranéennes (12), 217 – 220.

/ Fernández, I., A. Gómez, P. Moreno, E. de Pedro, E. Díaz, F.J. López y L. Sánchez. 2004. *Variabilidad de las características de las bellotas en el Valle de los Pedroches (Córdoba)*. In: Pastos y ganadería Extensiva. XLIV Reunión Científica de la SEEP. Salamanca. p. 317-322.

/ Ferreira-Dias, S., D.G. Valente and J.M.F. Abreu. 2003. *Pattern recognition of acorns from different Quercus species based on oil content and fatty acid profile.* Grasas y Aceites, 54: 384-391.

/ Heady, HF. 1964. *Palatability of herbage and animal preference.* Journal of range management, 17 (2): 76 – 82.

/ Hoffman, RR. 1989. *Evolutionary steps of ecophysiological adaptation and diversification of ruminants: a comparative view of their digestive systems.* Oecologia (78): 443 – 457.

/ Hoste H.; Sotiraki S.; Landau S.Y.; Jackson F.; Beveridge I. 2010. *Goat-Nematode interactions: think differently.* Trends in Parasitology 26, 376-381.

/ Larrañaga, A.;Nebot, E.; Castellarnau, X.; Miralles, M. 2013. *Metodología para la localización de puntos estratégicos en 3 unidades de paisaje en Cataluña.* 13 pp. Sexto congreso Forestal Español. Sociedad Española de Ciencias Forestales. Vitoria.

/ Madico, P. 2009. *Ramaderia extensiva com a eina de gestió del paisatge i prevenció d'incendis a Matadepera (Vallès Occidental).* Projecte finals de carrera. 105 pp. Facultat de Ciències Ambientals. Universitat de Barcelona.

/ Massagué, C.; Bartolomé, J. 2021. *Composició botánica de la dieta de cavalls en llibertat del Parc Nataural del Garraf: implicacions en la prevenció d'incendis.* 18 pp. Treball fi de Grau. Facultat de Veterinària. Universitat Autònioma de Barcelona. Bellaterra.

/ Masson, P. 2002. *Gestion sylvopastorale des suberaies en Catalogne Nord (France)*. Actas de la XLII Reunión Científica de los Pastos, 565 – 570. Lleida.

/ Meziane, S. and S. Mameri. 2005. *Study of acorn oils from two oak varieties (Quercus ilex and Q. suber)*. Sci. Alim. 25: 238-248

/ Meuret, M.; Agreil, C. 2006. *Des broussailles au menu.* 4pp. INRA.

/ Molyneux, LJ; Ralphs, MH. 1992. *Plant toxins ans palatability to herbívores.* Journal of Rang Management, 45: 13 – 18

/ Muñoz, F.; Andueza, D.; Delgado, I.; Ochoa, M.J. 1999. *Chemical composition and in vitro digestibility of herbaceous autochthonus plants in a semiàrid region of Spain. In: Dynamics ans sustainability of Mediterranian pastoral Systems.* Cahiers Options mediterranéennes, 39: 75 – 78. CIHEAM. Zaragoza.

/ Nadal, N. ; Frigola, P. 2015*. Projecte d'infraestructures estratègiques de prevenció d'incendis del PPP G1 « Massís de l'Albera » i zona annexa.* 155 pp. Forestal Catalana i Generalitat de Catalunya.

/ Nastis A.S. 1980. *Intake and digestibility of quermes oak (Quercus coccifera) browse in goats as affected by phenological stage and supplementation.*

/ National Research Council. 2007. *Nutrient Requirements of Small Rumiants. Sheep, Goats, Ceervids, and New World Camelids.* Washington, DC: The National Academies Press.

/ Osoro, K. 2012. *Resultados aplicables de algunos de los proyectos de investigación desarrollados en el àrea de sistemas de producción animal.* Tecnologia Alimentaria, nº 5, 59 – 68. SERIDA.

/ San Miguel, A.; Roig, S. 2007. *Diccionario de Pastos.* 46 pp. Departamento de silvopasciultura. Universidad Politéctnica de Madrid.

/ Parés, P. 2013. *Estudi de la producció i de la qualitat farratgera de les pastures de la finca dels Cingles de l'Avenc (Tavertet).* Treball final de Carrera. 107 pp. Universitat de Vic.

/ Piqué, M.; Valor, T.; Castellnou, M.; Pagès, J.; Larrañaga, A.; Miralles, M; Cervera, T. 2011. *Integració del risc dels grans incendis forestals (GIF) en la gestió forestal. Incendis tipus i vulnerabilitat de les estructures forestals al foc de capçades.* 130 pp. DACC. Generalitat de Catalunya.

/ Pla, E.; Rodà, F. 1999. *Aproximació a la dinàmica successional de combustible en brolles mediterrànies.* Revista Orsis (14): 79 – 103.

/ Pla, E. 2002. *Modelització de la dinàmica de combustible en ecosistemes arbustius mediterranis.* Tesi doctoral. 87 pp. CREAF. Bellaterra.

/ Provenza, F.D., Villalba, J.J., Dziba, L.E., Atwood, S.B., Banner, R.E., 2003. *Linking herbivore experience, varied diets, and plant biochemical diversity.* Small Rumin. Res. 49, 257–274.

/ Ramos-Font, M.E.; Tognetti-Barbieri, M.J.; González-Rebollar, J.L.; Robles-Cruz, A.B. 2021. *Potential of wild annual legumes for mountain pasture restoration at two silvopastoral sites in southern Spain:promising species and soil-improvement techniques.* Agroforestry Systems, 95 (1): 7-19

/ Ríos, S.; Robledo, A.; Correal, E. 1990. *Prados y pastizales vivaces del NO de Murcia.* Actas XXX Reunión Científica de la SEEP, 294 -305**.** San Sebastián.

/ Robles, A.B. 1990. *Evaluación de la oferta forrajera y la capacidad sustentadora de una agrosistema semiárido del sureste ibérico.* Tesis doctoral. Universidad de Granada.

/ Robles, A.B.; Passera, C.B. 1995. *Native forage shrub species in south-eastern Spain: forage species, forage phytomass, nutritive value and carrying capacity.* Journal of Arid Environments (30):191-196

/ Ruiz-Mirazo, J. 2011. *Las áreas pasto cortafuego: un sistema silvopastoral para la prevención de incendios.* Tesis doctoral. 282 pp. Universidad de Granada.

/ Ruiz-Mirazo, J.; Robles, A.B.; Rebollar, J.L. 2010. *Efecto de la colocación de terrones de sal sobre el ramoneo del estrato arbustivo en áreas pasto-cortafuego de Andalucía*. Actas de la 4ª Reunión Ibérica de Pastos y Forrajes, 487 – 492. Zamora.

/ San Miguel, A. 2001. *Pastos naturales españoles.* Capítulo 1. 297 pp.

/ San Miguel, A.; Roig, S.; Cañellas, I. 2002. *Las prácticas agroforestales en la península ibérica. Cuaderno de la Sociedad Española de Ciencias Forestales.* Actas de la 1a Reunión de sistemas agroforestales – 1a reunión espacios naturales, 33-38.

/ San Miguel, A.; Roig, S. 2007. *Diccionario de pastos.* 46 pp. Universidad Politécnica de Madrid.

/ Somlo, R. 1989. *Aportes metodológicos para el estudio de hábitos dietarios de caprinos en zonas áridas*. Tesis doctoral. Instituto agronómico de Zaragoza.

/ Taüll, M.; Casals, P.; Baiges, T. 2016. *Tipologies de pastura de les principals formacions arbrades de Catalunya.* 39 pp. Centre de la Propietat Forestal (CPF). DACC. Generalitat de Catalunya.

/ Torrano, L.; Valderrabano, J. 2002. *Incidencia del pastoreo caprino en la sostenibilidad de sistemas agrosilvopastorales. XXXIV Jornadas de producción Sostenible en el medio agrario.* ITEA, 23: 154-159.

/ Torrano, L.; Valderrabano, J. 2003. *Capacidad de utilización de la vegetación espontánea por los rumiantes.* ITEA, 99 (3): 145 – 166

/ Torrano, L.; Valderrabano, J. 2000. *The potencial for using goats to control Gensista scorpius shrubs in European black pine stands.* Forest and Ecology Management (126): 377-383.

/ Torrano, L.; Valderrabano, J. 2000. *Capacidad de utilización de la vegetación del sotobosque por ganado caprino.* ITEA, 96 (2): 155-161.

/ Van Soest, P.J.; Robertson, J.B.; Lewis, B.A. 1991. *Methods for Dietary Fiber, Neutral Detergent Fiber, and Nonstarch Polysaccharides in Relation to Animal Nutrition*. Journal of Dairy Science, 74 (10), 3.583–3.597.

/ Valor, T.; Piqué, M.; Vilà, L.; Casals, P: 2022. Ventanas de oportunidad para el uso de la quema prescrita como herramienta de gestión forestal. 23 pp. Octavo congreso forestal español. Lleida.

/ Varela-Redondo, E.; Calatrava-requena, J.; Ruiz-Mirazo, J.; Jiménez, R; González-Rebollar, J.L. 2008. *El pastoreo en la prevención de incendios forestales análisis comparado de costes evitados frente a medios mecánicos de desbroce de la vegetación.* Pequeños rumiantes, 9 (3): 12-20.

Generalitat de Catalunya
Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural

Fons Europeu Agrícola de Desenvolupament Rural:
Europa inverteix en les zones rurals

CTFC