

# INCENDIS, I ARA QUÈ?

PREMI JOAN AULADELL 2011

PER A TREBALLS DE RECERCA DE BATXILLERAT<sup>1</sup>

BERTA MARQUÈS FORNOS, PABLO PIRES NÚÑEZ, ARIADNA ROBLES EZQUERRO i  
GUIM URSUL COLOMÉ

## RESUM

Els autors pretenen examinar què passa després d'un incendi forestal i, a partir d'un indret específic d'un bosc cremat, com es produeix espontàniament el fenomen de l'autosuccessió. L'àrea escollida per al seu estudi és el Turó del Fumet, a la Serra de Collserola, que va patir els efectes del foc de l'any 1994. Més de quinze anys és un període de temps suficient per poder observar com ha evolucionat el procés de regeneració natural. Alhora, intenten establir una comparació amb altres indrets cremats en diferents dates: el Puig Pedrós, actualment incorporat al Parc Natural de Collserola, i una zona d'incendi recent, que afortunadament ha calgut cercar fora de la serra, a Torrelles de Llobregat. El treball es desenvolupa en dues parts: una primera teòrica sobre el tipus de bosc i la gestió forestal, i una segona de treball de camp. Els inventaris, mesuraments i les observacions fetes sobre el terreny doten aquest estudi d'un especial interès, atès que són un tipus de dades no gaire fàcils de trobar i que mostren un exemple concret dels diferents comportaments de l'autosuccessió segons l'orientació del transsecte, solella o obaga.

## RESUMEN

Los autores pretenden examinar qué sucede después de un incendio forestal y, a partir de un lugar específico de un bosque quemado, cómo se produce espontáneamente el fenómeno de la autosucesión. El área escogida para su estudio es el Turó del Fumet, en la sierra de Collserola, que sufrió los efectos del fuego del año 1994. Quince años es un periodo de tiempo suficiente para observar cómo ha evolucionado el proceso de regeneración natural. A su vez, intentan establecer una comparación con otros lugares quemados en distintas fechas: el Puig Pedrós, actualmente incorporado al Parque Natural de Collserola, y una zona de incendio reciente, que afortunadamente ha sido necesario buscar fuera de la sierra, en Torrelles de Llobregat. El trabajo consta de dos partes: una primera teórica sobre el tipo de bosque y la gestión forestal, y la segunda de trabajo de campo. Los inventarios, mediciones y observaciones realizados sobre el terreno aportan un especial interés a este estudio, ya que se trata de un tipo de datos difíciles de hallar y muestran un ejemplo concreto de los distintos comportamientos de la autosucesión según de qué orientación se trate, solana o umbría.

## SUMMARY

The authors aim to examine what happens after a forest fire, and from a specific location of a burned forest, how it occurs spontaneously autosuccession phenomenon. The area chosen for study is the Turó del Fumet, in the Sierra de Collserola, who suffered the effects of the fire in 1994. Fifteen years is a long enough period to see how it has changed the natural regeneration process. At the same time, they try to make a comparison with other places burned at different times, Puig Pedrós, currently into the Collserola Natural Park and a recent fire zone, which fortunately has been necessary to look outside Collserola in Torrelles de Llobregat. The work consists of two parts: a first theoretical forest type and forest management, and the second fieldwork. Inventories, measurements and observations made on the ground provide a special interest to this study because it is a data type hard to find and show a concrete example of the different behaviors depending on which orientation autosuccession concerned, sunny or shade.

CODIS, CÓDIGOS, CODES UNESCO: 241703, 310604, 310608

<sup>1</sup>Tutora del treball: Pepa Ruf, professora del Departament de Biologia i Geologia de l'IES Angeleta Ferrer i Sensat. Sant Cugat del Vallès.

*It is not the strongest of the species that survives, nor the most intelligent that survives.  
It is the one that is the most adaptable to change."*

*"No és el més fort de les espècies el que sobreviu, tampoc és el més intel·ligent el que sobreviu.  
És aquell que és més adaptable al canvi."*

Albert Einstein

## AGRAÏMENTS

Voldríem donar les gràcies a totes les persones que, d'una manera o altra, ens han ajudat a portar a terme aquest treball.

En primer lloc, hem d'agrair a les famílies l'hospitalitat i el suport que ens han donat durant tots els dies de treball. Cal dir que ens han facilitat molt el transport a l'hora de fer el treball de camp, ja que en molts casos ha estat gràcies a ells que hem pogut arribar a les zones d'estudi. Voldríem donar les gràcies a les nostres parelles i amics, pel seu suport moral i per haver-nos recolzat en tot moment.

Hem d'agrair en especial a la Mercè Fornos la seva bona voluntat de fer l'últim repàs d'ortografia de l'aproximació bibliogràfica. Al Jordi Marquès, per haver-nos acompanyat als voltants del turó del Fumet com a fotògraf; a la Sara Fraixedas, que ha compartit amb nosaltres els seus coneixements de ciències ambientals, i a la Maria Pires, per haver fet el disseny de la portada.

També volem regraduir al departament de Medi Ambient de l'Ajuntament de Sant Cugat, per haver-nos facilitat algunes dades sobre incendis que hi ha hagut recentment a Collserola. Hem de destacar l'ajuda que ens ha proporcionat el centre d'educació ambiental de Can Coll, ja que ha estat determinant per al nostre treball. En especial a Glòria Arribas, que ens ha ajudat a encaminar el treball de camp amb els seus coneixements sobre Collserola.

Per últim, i no per això menys important, el nostre agraïment a Pepa Ruf per haver acceptat la tutoria del nostre treball. Ens agradaria donar-li les gràcies pel temps que ens ha dedicat des del primer moment, per la paciència que ha tingut amb nosaltres i la gran ajuda que ens ha proporcionat.

## 1. JUSTIFICACIÓ DEL TREBALL. HIPÒTESIS I OBJECTIUS

Si hem triat aquest tema és, sobretot, perquè tots coincidíem a considerar que és un tema molt important i que desconexíem en gran mesura. Des del moment en què la Berta ens va proposar investigar sobre les conseqüències dels incendis forestals, ens sentíem inquiets per saber més coses sobre aquest àmbit de l'ecologia, encara que no teníem clar quina direcció volíem que prenguéssim la nostra recerca.

Com que els nostres coneixements eren molt limitats, vàrem dedicar la part d'aproximació bibliogràfica del treball a estudiar molts aspectes relacionats amb els incendis forestals. Això ens ha servit per adquirir una idea general, però força sòlida, d'aquest tema. Hem incidit sobretot en les característiques del clima i boscos de Catalunya, i en particular de Collserola, en les característiques generals dels incendis (causes, tipus...) i què és el que s'esdevé abans, durant i després d'un incendi, ja sigui relacionat-ho amb les accions humanes o el comportament de la vegetació.

La resposta de la vegetació mediterrània als incendis és molt particular, ja que ha desenvolupat uns mecanismes de regeneració que fan que, després de l'episodi, es restauri de manera espontània altre cop la vegetació existent abans de l'incendi. És per això que, a les zones de bosc mediterrani, parlem d'auto-successió.

Ens vàrem proposar, doncs, comprovar si realment s'està donant un procés d'auto-successió als boscos que han cremat els últims anys al municipi de Sant Cugat, a Collserola i voltants. Per fer-ho hem estudiat les zones del turó del Fumet (cremat l'any

1994), Puig Pedrós de l'Obac (cremat el 1998) i un bosc de Torrelles de Llobregat que va patir un incendi l'estiu de l'any abans del nostre estudi (2009).

Sota el títol *Incendis, i ara què?* aquest treball pretén, a més de comprovar quin és el comportament de la vegetació després d'un incendi, situar-nos en l'actualitat per conèixer quines són les polítiques dels nostres governs en matèria d'incendis forestals, tant pel que fa a la prevenció, com a les actuacions durant i després de l'incendi.

Catalunya és un país amb una gran superfície forestal i, malauradament, el nostre territori ha estat sempre víctima d'aquest tipus de catàstrofe, sobretot per les característiques del clima. L'estiu del 1994 es va arribar a una situació límit, a causa de la simultaneïtat de diversos incendis a diferents punts del país, a partir de la qual, en teoria, s'adoptaren diferents mesures i les coses van començar a canviar. Així doncs, també volíem saber quina havia estat l'evolució de les polítiques (legislació, normatives, protocols d'actuació, etc.) en les últimes dècades i comprovar la seva eficàcia.

La població de Sant Cugat està orgullosa del veïnatge amb el Parc de Collserola, bàsicament format per bosc, tant pel que suposa de pulmó verd, com d'espai de lleure. L'incendi forestal, ni que sigui limitat a una petita zona, sempre implica destrucció. Partint d'aquesta consideració, formularem les hipòtesis següents:

1. Els incendis forestals són sempre perjudicials per a la vegetació.
2. L'augment del nombre d'incendis a Catalunya comporta pèrdues irreparables tant de flora com de fauna.
3. L'augment del nombre d'incendis i sobretot la reiteració pot provocar que els boscos no puguin arribar a regenerar-se completament.
4. Les tasques de prevenció d'incendis poden evitar-ne molts, però tenen un cost elevat.
5. L'ésser humà té a l'abast tècniques per accelerar la regeneració dels boscos, però aquestes també tenen un cost molt elevat.
6. Tot i que els boscos mediterranis tenen un tipus de vegetació força adaptada als incendis, aquests incideixen negativament sobre la seva dinàmica natural.
7. Després dels incendis, és important preservar el sòl, per tal de frenar l'erosió i perquè s'hi pugui establir la nova vegetació.
8. Els protocols de prevenció i extinció no han fet més que millorar en els últims anys. Tot i així, el nombre d'incendis al nostre país continua en augment.

9. Si la gent fos més conscient dels desastres que poden desencadenar els incendis, intentarien evitar-los per tots els mitjans possibles.
10. Un bosc que ha estat incendiat reiteradament té més problemes de cara a la posterior regeneració.
11. Gran part de la superfície forestal de Catalunya és de propietat particular. Atès que actualment l'explotació dels boscos no aporta beneficis econòmics, aquests estan molt abandonats, cosa que els fa molt més vulnerables als incendis.

Per tal de poder verificar les hipòtesis formulades, ens plantejarem una sèrie d'objectius inicials:

1. Comprovar quines són les actuacions de prevenció que es duen a terme a Catalunya i si aquestes són efectives.
2. Veure com afecta el clima mediterrani al règim d'incendis.
3. Conèixer les adaptacions que presenta la vegetació mediterrània en resposta a aquest clima i als incendis.
4. Comprovar quines són les causes dels incendis forestals, actualment i al nostre país.
5. Saber com es gestionen els boscos abans, durant i després dels incendis.
6. Comprovar com s'extingeixen els incendis i a quins perills s'enfronten els bombers en aquells moments.
7. Comprovar com evoluciona la vegetació post-incendi amb el temps.
8. Entendre quan és positiu practicar la reforestació i quan no.
9. Veure com han evolucionat els incendis (en nombre i superfície) durant els últims anys i poder interpretar aquesta evolució.
10. Aprendre a treballar al camp seguint una metodologia específica.
11. Poder arribar a extreure les nostres pròpies conclusions del treball a partir dels resultats que haguem obtingut del treball de camp.

## 2. APROXIMACIÓ BIBLIOGRÀFICA

### 2.1. Les mediterrànies, Catalunya i Collserola

El bioma mediterrani, present als cinc continents, sempre a les costes occidentals encara que no en totes elles, es troba entre 35° i 45° nord i sud de latitud i pren el nom de la conca mediterrània, que és la part més extensa de totes les que el configuren. A Amèrica se situa a Califòrnia i a la part central de Xile. A Àfrica, a la costa atlàntica del sud. A Austràlia, entorn de Perth i algunes zones de la gran badia del sud.

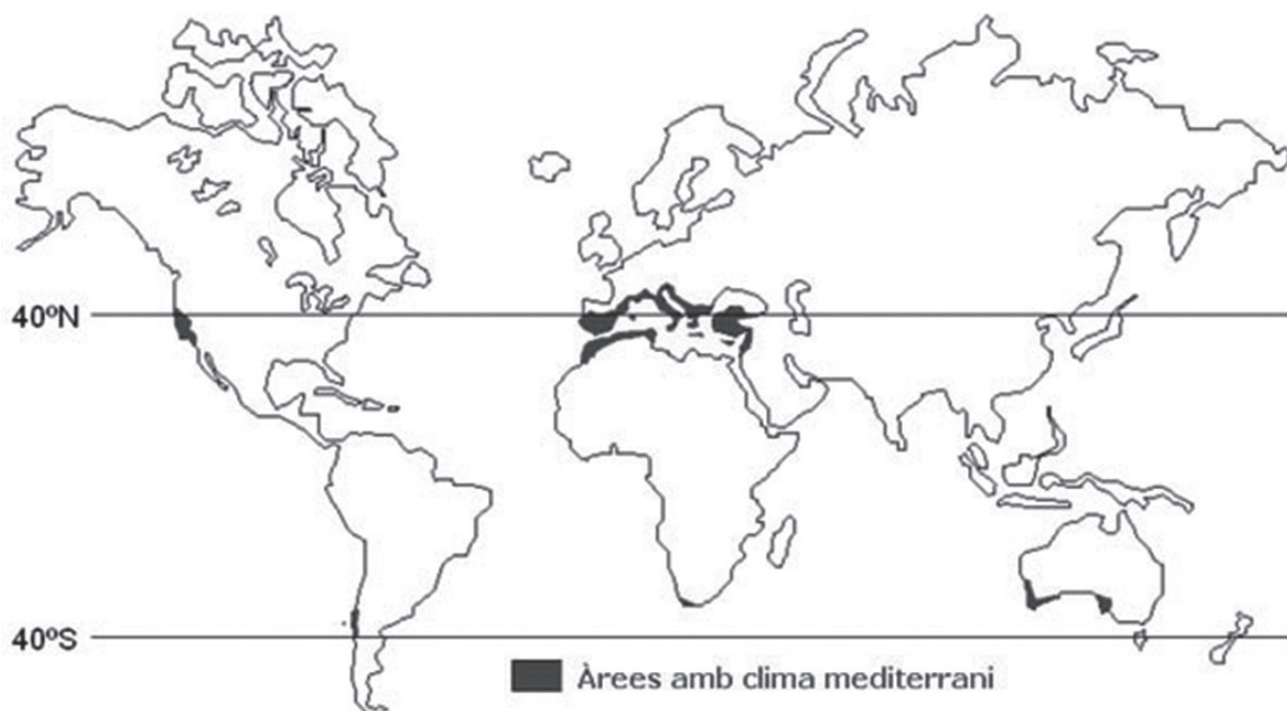


Fig. 1: Regions amb clima mediterrani. Font: Viquipèdia.

Les terres de la conca mediterrània han constituït l'escenari on ha nascut la civilització del món occidental, en bona part gràcies a un clima especialment suau que configura uns paisatges en els quals la vida dels humans és factible. L'amabilitat del clima i l'estructura geogràfica del bioma, on el fred no és mai molt intens i la secada no és prou marcada per posar problemes seriosos a l'agricultura i la ramaderia, ha fet possible el desenvolupament de cultures diferents. Però, alhora, el sistema sovint és fràgil a causa d'una combinació de sòls magres i pluges torrencials.

El clima mediterrani és relativament recent, ja que aquestes condicions van aparèixer per primera vegada durant el plistocè. Al llarg de la seva existència ha sofert diversos canvis i sobretot ha estat sotmès a importants fluctuacions, tant de calor-fred, com d'humitat-sequera. Es pot considerar com un clima de transició entre els subtropical i tropical que es troben més al sud i el temperat, que se situa al nord. Aquest caràcter de zona de canvi, unit a altres factors com la reduïda superfície que ocupa, el relleu marcat de moltes de les zones sota la seva influència i la gran varietat de substrats geològics i sòls, dona lloc a una gran variabilitat de les condicions ambientals dins d'aquest bioma.

### 2.1.1. El clima

#### 2.1.1.1. El clima mediterrani

El clima mediterrani es caracteritza per la combinació d'una sequera estival més o menys llarga, una gran variabilitat interanual de les precipitacions, uns estius calorosos i uns hiverns frescos o moderadament freds. Les altes pressions que dominen durant l'estiu fan que les pluges siguin absents o només ocasionals. A la resta de l'any, hi poden penetrar els fronts de pluges de la zona temperada occidental. La situació geogràfica segons el continent i el relleu propi de cada zona concreta fa que sigui un clima molt heterogeni, ja que s'inclouen condicions de precipitació que oscil·len entre 100 i 2.500 mm anuals i temperatures mitjanes que varien entre els 5 i els 18°C. En el sistema americà de classificació es considera que la temperatura mitjana mensual més freda normalment és superior als 7°C, fet que ens indica que són hiverns suaus, i a l'estiu la mitjana se situa entre els 20 i 26°C. La peculiaritat més important del clima mediterrani és la coincidència de l'època eixuta amb la càlida.

Les àrees de clima mediterrani presenten a l'estiu condicions de sequedat i calor com les que dominen a les zones subtropicals desèrtiques veïnes. En



canvi, durant l'hivern, els potents anticiclons subtropicals es retiren cap a latituds més baixes i deixen aquestes zones sota la influència de les pluges ciclòniques que dominen tot l'any a les zones temperades, en latituds més altes. Però no totes les zones de clima mediterrani tenen condicions iguals, ja que aquestes depenen de la influència dels oceans i de les borrasques que s'hi desenvolupen. És per aquesta causa que als territoris veïns als oceans els màxims de pluviositat se solen donar entorn del solstici d'hivern. Alhora, en la mesura en què una àrea es troba allunyada de la massa oceànica, com és la part occidental de la conca mediterrània, les perturbacions arriben més o menys desgastades i les pluges més rellevants es produeixen durant els equinoccis, degudes a la presència de masses inestables d'aire. La diferència és rellevant, ja que mentre que les precipitacions generades per un front en moviment acostumen a ser generalitzades, suaus i persistents, les equinoccials poden ser molt localitzades, violentes i amb gran aparell elèctric, malgrat tenir curta durada.

En conjunt, la precipitació de les àrees de clima mediterrani es caracteritza per la seva concentració durant les èpoques més fredes i, sobretot, per la seva irregularitat. Les pluges tendeixen a ser curtes i intenses, cosa que limita la disponibilitat d'aigua per a la vegetació, especialment a l'estiu, època de l'any en què es genera un dèficit hídric, enfront del qual les plantes típiques han adoptat diverses estratègies de supervivència.

Existeix també el clima submediterrani, propi de zones interiors, relativament allunyades de la costa, que presenta una oscil·lació tèrmica al llarg de l'any força notable. Les diferències de temperatura entre l'hivern i l'estiu són destacades, de manera que podem parlar d'un període de l'any en què fa calor, tot i que no és una calor molt exagerada, ja que les pluges hi són presents durant gairebé tot l'estiu. En conjunt, podem dir que és un clima moderadament fred i plujós, amb estius un xic calorosos que tendeixen, sense arribar-hi, a la sequera. La ciutat de Vic i la comarca d'Osona presenten un clima d'aquest tipus. El clima submediterrani es localitza a una part prou notable dels Prepirineus.

#### 2.1.1.2. Climes de Catalunya

El clima de Catalunya s'emmarca dins la zona temperada, caracteritzada, com s'ha dit, per uns estius càlids i secs, uns hiverns suaus i uns màxims pluviomètrics a la primavera i a la tardor. Però presenta una certa variació climàtica segons l'altitud, la distància al mar, la disposició del relleu i la latitud de cada indret. En general, podem distingir-hi

tres tipus de clima: el mediterrani, ja esmentat, el de muntanya i l'oceànic, tot i que el mediterrani també es pot dividir en subtipus climàtics.

A grans trets, el clima mediterrani típic ocupa tota la faixa de territori litoral i prelitoral. El segon és el mediterrani pirinenc, que també s'anomena clima de muntanya o alpí, que es dona en altituds elevades i que es distingeix per ser més plujós durant tot l'any, amb estius no tan secs com a la costa. El tercer té característiques del continental, més extremat, propi de les zones allunyades del mar i de la seva influència temperadora, amb el resultat d'hiverns força freds i estius força calorosos, amb llargs períodes de sequera. És propi de la Catalunya interior, sobretot de les comarques occidentals de Lleida. Finalment hi ha el reducte oceànic de la Vall d'Aran, atès que les seves aigües formen part de la conca atlàntica.

El clima de muntanya o alpí (mediterrani pirinenc) a Catalunya està limitat a les terres altes pirinenques. Es caracteritza per una pluviositat elevada (1200-2500 mm/m<sup>2</sup> per any), especialment forta a la primavera, però no pas totalment concentrada en aquesta estació, i per la baixa mitjana anual de les temperatures. La neu hi és abundant durant tot l'any, fora de l'estiu. Els hiverns són molt crus (fins a -10 i -15°C) i els estius frescos.



Fig. 2: Climes de Catalunya. Font: Viquipèdia.

L'oceànic es caracteritza per una pluviositat elevada i regular i per una frescor general ben marcada, però mai no tan severa com als climes de muntanya.

És característic de l'Europa atlàntica i central, tot i que en el cas de la península Ibèrica també es troba a la zona cantàbrica, en indrets del nord d'Aragó i altres punts septentrionals dispersos.

Baixant al nivell del detall, es pot observar com el clima de la serra de Collserola presenta paràmetres diferents en un vessant o altre de la muntanya, de manera que es pot parlar d'una lateralitat climàtica. Al vessant sud o solell, el del pla de Barcelona, el clima és el mediterrani marítim, propi del litoral, amb poques gelades a l'hivern que disminueixen amb l'alçada. En canvi, al vessant nord o d'obaga l'efecte esmorteïdor tèrmic del mar arriba atenuat, cosa que fa, per exemple, que les glaçades siguin significatives i no disminueixin amb l'alçada. Els indicadors de temperatura que hi ha a una banda i altra del túnel de Vallvidrera mostren fàcilment una variació de quatre graus.

Observant els climogrames de les diferents regions de Catalunya es pot veure la correspondència amb la distribució geogràfica dels diferents climes. Així, tot el territori que presenta una situació típicament mediterrània o continental està associat als climogrames que mostren un període de sequera més o menys intens (àrea del gràfic on la corba de precipitacions està per sota de la de temperatura). Aquesta circumstància no es dona mai en els climogrames corresponents a zones muntanyoses.

2.1.2. Els boscos

2.1.2.1. La distribució dels boscos a Catalunya

Catalunya és un país eminentment forestal. El 61% de la seva superfície està ocupada per àrees qualificades de forestals: prats, matollars, erms naturals i sobretot boscos, els quals representen un 38% del territori, amb prop d'1.200.000 ha. Atesa la complexitat del relleu i la diversitat de les condicions bioclimàtiques de Catalunya, existeixen, també, comunitats forestals molt variades.

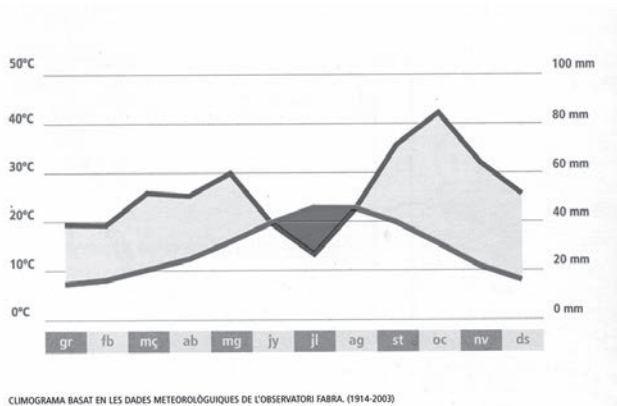


Fig. 3: Climogrames de Collserola: vessant sud, dades de l'Observatori Fabra. Font: Parc de Collserola.

A Catalunya, de la mateixa manera que a la resta de la conca mediterrània, hi ha diverses menes de formacions esclerofil·les. Quan la precipitació passa per sobre dels 400 mm anuals, el paisatge sol estar dominat per boscos, mentre que per a valors inferiors de precipitació trobem dominància d'arbusts. Les condicions edàfiques són les que compliquen aquest esquema tan senzill, ja que se sap que, sobre substrat calcari o sobre sòls magres i de fort pendent, una pluviositat superior als 400 mm anuals pot ser insuficient per mantenir una comunitat arbòria, i llavors s'hi instal·la una formació arbustiva. La frontera entre les formacions arbòries i arbustives no és prou clara, ja que es poden trobar estadis intermedis com ara boscos poc desenvolupats o comunitats arbustives amb un estrat arbori poc dens.

No existeix un model de boscos gaire clar segons la zona al nostre país, ja que els boscos catalans estan en constant evolució i no sempre es troben en el mateix estadi de la successió. El que sí que s'ha fet és un model de la vegetació potencial que correspondria a cada zona, segons l'espècie dominant. En la figura següent podrem veure les espècies que s'esperaria trobar a cada part de Catalunya.

Podem comprovar que existeix una relació clara entre la distribució de les diferents modalitats de clima mediterrani i els diferents dominis de vege-

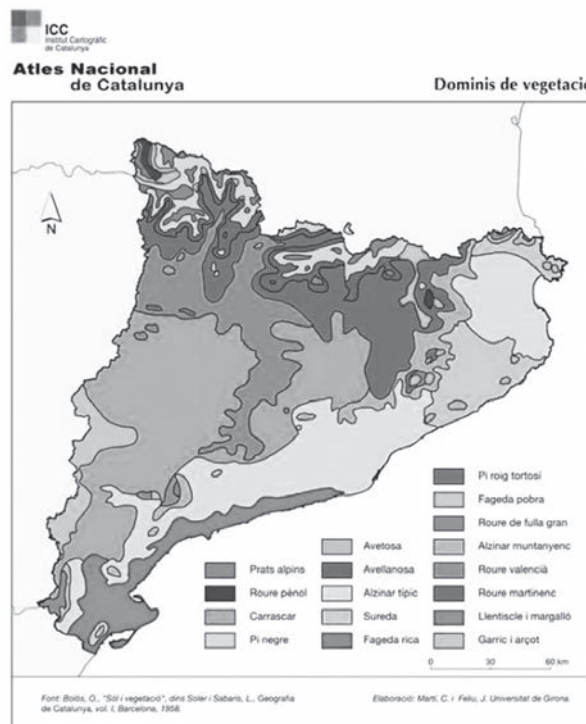


Fig. 4: Dominis de vegetació a Catalunya. Font: ICC, Atles nacional de Catalunya.

tació. Les zones corresponents als climes més secs tenen un domini de vegetació arbustiva o de boscos més aviat pobres en espècies (com a la Plana de Lleida, de clima mediterrani continental sec, on domina el carrascar). Els boscos amb més diversitat corresponen a les zones amb més precipitacions i varien d'una espècie a una altra, bàsicament segons la quantitat de pluja i l'altitud. A la muntanya mitjana comencen a dominar alguns arbres caducifolis i les coníferes són les que defineixen el paisatge d'alta muntanya. A la Vall d'Aran, de clima continental, trobem espècies dominants que correspondrien als boscos temperats, com ho són els faigs i el roure martinenc, en uns boscos molt rics, diferenciats dels de la resta del país.

Aquest model, però, no és del tot representatiu ja que, encara que no ho sembli després de veure el mapa amb els dominis de vegetació, el tipus de bosc més freqüent al paisatge català és la pineda de pi blanc. No la veiem plasmada en aquest mapa perquè la pineda pròpiament no forma cap associació vegetal i la seva tendència, si no és sotmesa a cap tipus de perturbació, és desaparèixer a favor de l'alzinar. Malgrat que la pineda sigui el bosc més freqüent al nostre paisatge, l'espècie amb major nombre d'exemplars és l'alzina i també l'arbre que és més present en el conjunt del territori, ja que es troba en un major nombre de comarques.

Tanmateix, l'alzina o el pi blanc no són, ni de bon tros, les espècies amb més volum d'escorça, un sistema de defensa de la part interna del tronc contra els efectes del foc. El pi roig, per exemple, gairebé triplica el gruix d'escorça de l'alzina i gairebé duplica el del pi blanc. Això no significa que el pi blanc no sigui una espècie mediterrània, ni que estigui abocada a l'extinció i a ser totalment substituïda per l'alzinar. Els estudis de pòl·lens en jaciments arqueològics mostren la continuada convivència d'espècies en els darrers 10.000 anys. Com es veurà, el pi blanc compta amb estratègies pròpies per sobreviure als incendis.

#### 2.1.2.2. Els tipus de boscos catalans

El mapa ens mostra com els boscos esclerofil·les més típics i desenvolupats són els formats per diverses espècies perennifòlies del gènere *Quercus*. A les zones més humides de l'àrea mediterrània dominen els alzinars, que constitueixen boscos esponerosos amb una estructura exuberant. Les formacions d'alzinar més denses i riques es troben a les zones costaneres. Aquest bosc, però, quan es troba en un estadi anterior de la successió ecològica, correspon a un altre tipus de vegetació totalment diferenciada: la pineda de pi blanc, sota la protecció de la qual es desenvolupen les alzines.

A les àrees de clima més continental, que en aquest cas correspon a l'interior de Catalunya, els boscos estan dominats per una altra espècie molt propera a l'alzina típica, la carrasca o alzina carrasca (*Quercus rotundifolia*). Els carrascars, sotmesos a condicions climàtiques més dures, tenen un aspecte menys esponeros que els alzinars litorals.

En una part de la meitat nord del litoral català encara podem trobar un tercer tipus de bosc dominat per la surera (*Quercus suber*). Les suredes ocupen les àrees silícies i humides, i arriben a altituds menors que els alzinars muntanyencs.

A les zones de clima submediterrani, és a dir, amb un eixut estival menys acusat i amb un hivern lleugerament més fred, els alzinars i els carrascars deixen pas a boscos caducifolis o semicaducifolis dominats també per espècies del gènere *Quercus*. Es tracta generalment d'arbres marcescents, que mantenen les fulles seques agafades a les branques durant una bona part de l'hivern, en un comportament a mig camí dels caducifolis i els perennifolis; aquests arbres són els diferents tipus de roures. També es poden trobar masses arbòries dominades per coníferes, per exemple de pi blanc (*Pinus halepensis*).

Als ambients de muntanya, i compartint el territori amb els boscos de planifolis de fulla perenne, es poden trobar boscos constituïts per les diferents subespècies d'un pi típicament mediterrani, la pinassa (*P. nigra*), que en algunes zones deixa pas a una altra espècie clarament extramediterrània, el pi roig (*P. sylvestris*).

#### 2.1.2.3. Les bosquines de Catalunya

Les formacions arbustives presenten característiques molt variades, segons els condicionants climatològics i edàfics. Les més desenvolupades reben el nom de "màquies". Es tracta de formacions molt denses, gairebé impenetrables, que tenen alçades superiors a dos metres, dominades per espècies arbustives que poden assolir talla gairebé arbòria, com ara el garrofer, els arboços, l'ullastre, entre d'altres. El domini de la vegetació de la meitat sud del litoral català correspon a la màquia de llentiscle i margalló.

En les formacions arbustives més baixes, entorn del metre, dominen els garrics, la comunitat dels quals s'anomena garriga. Aquesta és la vegetació potencial de la part més occidental de Catalunya (comarques del Segrià, les Garrigues i la Terra Alta).

Troblem encara comunitats arbustives d'estructura més simple, que no sobrepassen els 2 m d'al-

çada i amb una densitat clarament menor, facilitant que la radiació solar arribi fàcilment fins a terra. Es tracta de les brolles, dominades per diferents espècies d'estepes, brucs i ginestes i per d'altres de la família de les labiades com ara el romaní. Les espècies dominants sovint no són pròpiament esclerofil·les, ja que presenten característiques malacofil·les o bé tenen fulles molt petites o absents.

Les formacions arbustives menys comunes, típiques de llocs molt secs o degradats, són les anomenades timonedes, amb farigoles i espígols entre d'altres. La degradació d'aquestes comunitats porta a la implantació de prats secs que constitueixen la mínima expressió de la vegetació mediterrània.

Tots aquests tipus de bosquina els podem trobar en els primers estadis de la successió ecològica, abans que els arbres no comencin a dominar sobre els arbusts. Corresponen a la vegetació típica de les zones que fa un temps que s'han cremat i s'estan regenerant.

Finalment, les àrees de l'alta muntanya mediterrània, amb un clima clarament més fred, però plenament afectades per la secada estival, presenten unes formacions vegetals arbustives molt característiques, l'anomenada vegetació oromediterrània, dominada pels eriçons (*Erinacea anthyllis*, *Vella spinosa*), de morfologia semblant als que ocupen algunes àrees costaneres molt batudes pel vent, adaptats a suportar l'elevada insolació, el fred i la secada.

#### 2.1.2.4. La confluència dels tres grans tipus de paisatge vegetal a l'Europa occidental

Es pot afirmar que la vegetació catalana és extremament variada i inclou pràcticament representació de tots els grans tipus de paisatge vegetal que existeixen entre l'oceà Àrtic i la mar Mediterrània. Les tres regions biogeogràfiques –la boreoalpina, l'eurosiberiana i la mediterrània– que hom distingeix a l'Europa occidental arriben totes tres a Catalunya, on es corresponen aproximadament i respectivament amb l'alta muntanya, amb la muntanya mitjana i amb la terra baixa.

#### 2.1.2.5. Característiques del bosc mediterrani

A grans trets, podríem considerar que el conjunt de la vegetació mediterrània és majoritàriament perennifòlia i esclerofil·la i, per tant, presenta un color verd durant tot l'any. Aquestes característiques representen l'estratègia per fer front a un ambient mai clarament limitador, però molt sovint proper al límit, amb una irregularitat i una impredecibilitat considerables.

Els factors ambientals limitadors en el bioma mediterrani són la secada estival i el fred hivernal. Això vol dir que, a excepció de les èpoques humides i fresques de primavera i tardor, els ecosistemes mediterranis s'enfronten de manera quasi constant a un ambient que imposa unes restriccions que els mantenen quasi sempre al ralenti, ja que en pocs casos són prou fortes per provocar una aturada total de l'activitat biològica. El caràcter perennifoli de la vegetació mediterrània típica respon bàsicament a aquest tipus de funcionament, ja que permet iniciar l'activitat tan bon punt les condicions ambientals deixen de ser limitadores, i això pot succeir en qualsevol moment de l'any a causa de la irregularitat climàtica del bioma. Les fulles esclerofil·les es caracteritzen per cutícules gruixudes i per tenir un alt contingut en materials estructurals forts com la cel·lulosa i la lignina. Això permet a les fulles suportar freds i secades.

El bosc mediterrani és un bosc que, històricament, ha estat molt castigat per l'acció humana, que en alguns casos no ha dubtat a provocar incendis. Del bosc s'ha extret la fusta per a la construcció dels edificis, els mobles, les eines del camp, els esclops, la llenya per cuinar i per escalfar-se. El carbó vegetal utilitzat a les fargues s'obtenia de la crema parcial d'arbres del bosc. Aquest aprofitament secular ha fet que el bosc mediterrani ens hagi arribat tal com el coneixem avui. Lluny de la seva comunitat climàtica, que genèricament correspondria a l'alzinar, el paisatge mediterrani actual està compost per boscos, bosquines i prats, segons les precipitacions i les condicions edàfiques de cada zona. Cada tipus de superfície forestal està dominat per unes espècies o altres, segons l'àrea i les seves característiques.

#### 2.1.2.6. Funcions ambientals del bosc

El bosc fa de manera natural una sèrie de funcions i serveis interrelacionats, com són: la fixació de diòxid de carboni (CO<sub>2</sub>), la millora de la qualitat de l'aire, la regulació hídrica, la conservació dels sòls per evitar els processos d'erosió o la conservació de la biodiversitat, així com la moderació del clima.

Mitjançant la fixació de CO<sub>2</sub> s'aconsegueix un esmortiment del canvi climàtic: el CO<sub>2</sub> atmosfèric emès per les diferents activitats que l'ésser humà porta a terme contribueix a l'efecte hivernacle i, per tant, a l'escalfament global. Així doncs, la fixació de CO<sub>2</sub> en el creixement vegetal aconsegueix mitigar aquest augment de temperatura. És evident, també, que aquest CO<sub>2</sub> fixat es torna a alliberar quan les plantes es podreixen o bé quan es cremen.

El bosc actua com a pulmó de la Terra. Al marge de disminuir les concentracions atmosfèriques



de CO<sub>2</sub> i augmentar la d'O<sub>2</sub> mitjançant la fotosíntesi de les plantes, també absorbeix pols i diverses substàncies contaminants que viatgen suspeses en l'aire. La proximitat de la vegetació forestal a nuclis urbans afavoreix una millor qualitat de l'aire. També té un paper molt important dins del cicle de l'aigua, perquè li serveix de magatzem: una part important de l'aigua de pluja s'infiltra i s'acumula en aqüífers i en la primera capa del sòl (estrat A), que és rica en humus i reté molta aigua, que va alliberant a poc a poc. A part de la quantitat d'aigua escolada, el bosc també influeix en la qualitat d'aquesta, ja que exerceix una funció depuradora.

L'erosió és el procés de desprendiment i arrossegament de partícules de sòl per l'aigua, el vent i la neu. Implica un empobriment del sòl degut a la pèrdua de nutrients, i en condicions extremes podria portar a la desertificació. L'existència de vegetació contribueix a reduir el risc d'erosió: la coberta vegetal frena i evita que l'aigua de pluja s'escorri amb massa força i destrueixi el sòl, ja que les arrels dels vegetals formen una xarxa que contribueix a fixar-lo.

El bosc serveix de reservori tant de plantes com d'animals. Al nostre país hi ha una gran varietat d'ecosistemes forestals: des dels ambients eurosiberians, localitzats sobretot al Pirineu i el Prepirineu (com les rouredes i les fagedes), fins als ambients mediterranis (com els alzinars i les pinedes de pi blanc). La preservació del bosc mediterrani garanteix la pervivència d'aquest valuós patrimoni vegetal.

Finalment, els boscos també moderen el clima, ja que en augmentar la humitat refresquen l'aire i originen un clima molt més suau.

#### 2.1.2.7. Funcions productores del bosc

Tot i que la productivitat dels boscos mediterranis no és tan gran com la d'altres zones del planeta i la seva explotació no és tan rendible, són diversos els productes dels boscos catalans que proporcionen beneficis directes:

- La fusta. És el producte que, històricament, ha estat més explotat a les àrees forestals. Els seus usos són diversos, ja que pot ser utilitzada com a combustible, per a la construcció o en la fabricació de mobles. Durant el segle XX va deixar d'emprar-se la fusta com a element estructural en les edificacions, substituïda pel ferro i el ciment. També s'ha deixat d'utilitzar en la fabricació de vehicles i com a combustible domèstic o industrial en benefici dels derivats del petroli. L'ús del carbó

vegetal s'ha reduït a esporàdiques barbacoes. Encara, la globalització de l'economia ha fet que resultés més rendible importar fustes exòtiques de països llunyans que treballar-ne la pròpia. Tot plegat ajuda a explicar l'estat actual dels nostres boscos, amb un excés de biomassa que no troba aprofitament. Els darrers anys s'estan cercant alternatives per donar-hi una sortida, com són les calderes de biomassa forestal. Però això ben sovint requereix estellar prèviament la fusta per aglutinar-la després en els anomenats *palets uniformitzats*, que són les unitats que cremen les calderes.

- Productes derivats. La cel·lulosa necessària per a la fabricació del paper o de certes fibres artificials té el seu origen en els arbres, si bé no totes les fustes serveixen igual. Semblantment es pot dir de les resines o del suro, encara fonamental en la indústria vinícola, tot i que està cercant substitutius sintètics més econòmics. Moltes plantes aromàtiques amb finalitats farmacèutiques o culinàries també tenen un origen en el bosc.
- Aliments. El bosc sempre ha estat una font d'aliment, ja sigui a través dels productes vegetals que hi creixen, ja de la fauna que hi habita i se'n nodreix. Dins la nostra cultura, el bolet salvatge representa un producte d'alta demanda estacional, sobretot a la tardor. Els pinyons són presents en multitud de plats de la cuina tradicional catalana i un component bàsic de la salsa *pesto* d'origen italià. Les espècies i els fruits silvestres són altres aliments que es poden recol·lectar als boscos al llarg de l'any.
- Elements farmacèutics: hi ha una gran quantitat de plantes silvestres que tenen propietats terapèutiques i que es continuen utilitzant en la medicina tradicional casolana. Al seu costat, però, també n'hi ha d'altres de verinoses o tòxiques o que en una dosi petita pot ser curativa i letal en una de més alta. Amb això es vol dir que cal un coneixement abans d'usar-les, tant pel que fa a les finalitats com pel que fa a les quantitats.
- Caça i pesca. La caça sempre s'ha considerat que forma part dels aprofitaments que pot extreure el propietari del bosc. Des de molt antic ha estat regulada a fi que una conducta abusiva no exterminés determinades espècies. D'aquí també la necessitat de fixar uns períodes de veda que en facilitin la reproducció. Malgrat la necessitat d'obtenir permisos i que no es puguin practicar aquestes activitats a tot arreu ni durant tot l'any, la caça i la pesca continuen proporcionant altres tipus de productes, en aquest cas, d'origen animal.

### 2.1.2.8. Funcions socials del bosc

Una societat que ha deixat de dependre del bosc com a font de proveïment canvia la seva mirada i li cerca uns altres tipus d'utilitats essencialment lligades al lleure, contraposant la seva naturalitat a l'artificialitat de les ciutats. El bosc esdevé paisatge i ofereix racons de gran bellesa que cal descobrir. Aquell espai abans misteriós i hostil es transforma en un lloc de noves activitats, sobretot esportives, i ben sovint la recol·lecció no respon intrínsecament a necessitats alimentàries, sinó al plaer de la troballa, a la recerca científica o a l'educació ambiental.

El nou ús recreatiu del bosc ha adquirit una importància creixent dins la nostra societat. S'ha donat, doncs, una terciarització dels espais forestals que planteja nous reptes als seus gestors, que ara hauran de compatibilitzar la conservació i els usos tradicionals del bosc amb els nous usos socials. Però això ben sovint no fa res més que complicar les coses. La major part dels boscos són de titularitat privada i la nova allau de visitants no ho té en compte, de manera que l'usa lliurement com si es tractés d'un bé públic i causa perjudicis als propietaris, incentivant processos erosius o compactant el sòl amb l'obertura indiscriminada de senders, malmetent vegetació en les seves recol·leccions, etc. I, encara, quan la propietat intenta portar a terme la necessària gestió, pot ser acusada de malmetre la bellesa d'un paisatge.

Tant els boscos com la resta de les superfícies forestals són ecosistemes fràgils que tenen una dinàmica pròpia; tot i que permeten la nostra presència, hem de mantenir una conducta respectuosa envers l'entorn. En principi, la millor manera de deixar el lloc on hem estat és que no es noti cap indici de la nostra presència.

### 2.1.3. La gestió forestal

El conjunt d'activitats que tenen l'objectiu de protegir, planificar i explotar els boscos conformen la gestió forestal. Actualment, es poden extreure beneficis molt diversos de les superfícies forestals, però perquè la gestió sigui la correcta cal que el rendiment de la producció (creació de nova matèria orgànica) i l'extracció dels recursos estiguin equilibrats. És a dir, el que es vol aconseguir és que aquesta relació sigui sostenible al llarg dels anys. Aquest objectiu s'aconsegueix a través d'unes activitats com la planificació i ordenació del territori, control del creixement de les espècies, neteja, plantacions i regeneració d'espècies, explotació de la fusta, gestió dels recursos hídrics, etc. Aquesta gestió pot encaminar-se per dos vessants: el de l'explotació i el de la conservació.

Per explotar un bosc es necessita que aquest rendiment de la producció sigui sostenible al llarg dels anys i que no causi danys a l'ecosistema. Conservant els boscos s'aconsegueix una estabilitat en la biodiversitat biològica i s'obtenen beneficis ambientals. Alguns d'aquests espais poden estar protegits com a reserves naturals o parcs nacionals.

Actualment, la demanda de nous serveis i béns que tenen el seu origen en l'agricultura fa que augmenti la demanda de terres conreables i bona part d'aquestes s'obtenen de la tala de boscos. A les zones tropicals, i sobretot a l'àrea de l'Amazònia, ben sovint ni tan sols s'aprofita la fusta dels arbres del bosc, sinó que la tasca desforestadora es porta a terme per mitjà de l'incendi. L'enriquiment que pot proporcionar la nova producció de blat de moro, sovint destinada a l'obtenció de biodièsel, no ha tingut en compte el cost que significa la destrucció de la massa forestal, un valor en ella mateixa i un valor en termes ambientals. Les conseqüències de la desaparició de parts de selva no és una cosa que afecti únicament els que hi habiten o els que es troben al seu voltant, sinó que té una repercussió global en el planeta.

Al nostre entorn més immediat, la prevenció dels incendis forestals obliga a mantenir netes faixes de protecció entorn dels nuclis habitats, tasca que requereix una repetició periòdica encaminada a disminuir la càrrega potencial de foc, sense deixar el sòl nu per evitar-ne l'erosió. D'altra banda, més enllà de l'aprofitament silvícola que es pugui realitzar, s'ha de plantejar la gestió de l'ús lúdic del bosc, especialment en el manteniment i la cura de les àrees de lleure i els indrets d'interès paisatgístic. Per tant, la gestió forestal, al marge dels lògics objectius de caire econòmic i ecològic, també ha de preveure la nova utilització social i els problemes i perills que comporta.

L'ordenació forestal és l'àmbit de les ciències forestals on es treballa l'organització per aprofitar els recursos del bosc. A través de processos d'anàlisi, diagnòsi i planificació d'una o més finques, s'aconsegueix preveure un rendiment sostenible del recurs, amb beneficis econòmics i ecològics. L'aprofitament principal que se sol obtenir del bosc prové de l'explotació de la fusta i, en molta menor mesura, de la caça. Una i altra requereixen la protecció de les conques hidrogràfiques.

Els anomenats sistemes forestals són, essencialment, grans àrees sense cultivar i sense construccions residencials o industrials. Això no implica que puguin existir-hi algunes masies disperses que, tradicionalment, havien viscut dels recursos que els proporcionava el bosc. A Sant Cugat en tenim força exemples a la serra de Collserola.

L'objectiu de la gestió és determinar la quantitat de massa forestal existent, conèixer el volum i avaluar el rendiment que se'n pot obtenir. També organitza el mètode i el temps de cada estassada que s'ha d'aplicar a les diferents espècies. Per això és bàsic disposar d'una cartografia del territori objecte d'estudi. Aquest es divideix en zones anomenades casernes que han de tenir una característica pròpia, com la uniformitat en les espècies o les edats dels arbres. Les casernes es divideixen en superfícies encara més petites que formen els rodals i la seva caracterització consisteix a definir els tipus de masses arbrades i la vulnerabilitat al foc. Es calculen les seves dades d'assimetriques, com és l'alçària dominant, l'àrea basimètrica o basal (suma de les seccions dels troncs dels arbres), la biomassa total, etc. Quan aquesta divisió del territori està acabada i es tenen totes les dades, es fixen els objectius que cal assolir i com aconseguir-ho a través de models i tractaments silvícoles.

Per poder obtenir el màxim rendiment d'una espècie, cal que proporcioni una producció màxima de fusta aprofitable, és a dir que els arbres tinguin una mida i una edat òptimes per ser talats. Cada espècie té un torn de tala diferent; per exemple, les salicàcies que formen part de la vegetació de ribera com el pollancre (*Populus nigra*) tenen un torn de 10 a 15 anys, les coníferes com l'abet o el pi, de 25 a 50 anys i les fagàcies com el roure, més de 75 anys.

Després d'ordenar el territori en rodals, es fa una planificació de la gestió de cada un d'ells. La silvicultura és el conjunt de tècniques que s'apliquen a les masses forestals per obtenir una producció sostenible al llarg dels anys. Depenent dels recursos que es volen aconseguir (fusta, fruits o llenya) s'aplicaran diferents mètodes, però sempre encaminats a la conservació del bosc.

Dins la silvicultura hi ha diferents àmbits d'estudi de les masses forestals. Les tècniques que s'hauran d'aplicar en una determinada zona es decideixen a partir dels resultats obtinguts amb els paràmetres següents d'actuació:

- Distribució diametral dels arbres (regular o irregular).
- Diàmetre màxim dels arbres.
- Densitat de peus (més densitat o menys).
- Densitat de coberta (més penetració de la llum o menys).
- Forma de reproducció (rebrot o llavor).
- Composició de la massa (uniforme o mixta en el tipus d'espècies).
- Espècies d'arbres que hi viuen.

Segons aquests paràmetres, els boscos es classifiquen de la manera següent:

- Bosc alt/baix: si els peus de la massa forestal tenen uns diàmetres grans voldrà dir que tindran una alçada elevada; en canvi, si els diàmetres són petits, l'alçada serà menor. Dels boscos alts s'extreu la fusta i dels baixos, llenya. Però no es pot oblidar que en boscos abans ben gestionats i després abandonats a causa del baix benefici que proporcionen pot existir un excés de densitat d'arbres que, en competir entre ells, siguin primers i alts alhora.
- Bosc regular/irregular: un bosc regular té els diàmetres semblants, i l'irregular, diàmetres diferents.
- Bosc monoespècific/mixt: si una massa forestal està formada per una mateixa espècie es diu que és un bosc monoespècific i és més propens a tenir plagues, però més senzill de gestionar per la uniformitat que hi ha. Si un bosc està format per diferents espècies se l'anomena mixt, té una major diversitat i resisteix millor les plagues. Presenta majors problemes en el seu aprofitament econòmic.
- Plantacions en terres agrícoles: cultivar masses forestals en zones cultivades anteriorment. A Catalunya podem trobar aquestes plantacions a la comarca de la Selva, normalment són de pollancre i de plataners. També s'han fet experiències amb nogueres.

Una vegada feta l'anàlisi de la massa forestal, s'apliquen les actuacions silvícoles apropiades per a cada rodal. Aquestes es poden classificar de la manera següent:

- L'estassada de sotabosc o de matolls té la finalitat de reduir el nombre de plantes propenses a cremar-se a nivell de la superfície dels boscos i per tant el perill d'incendis. Però aquesta reducció de la massa forestal baixa pot afavorir l'erosió del sòl, reduir la riquesa de l'hàbitat tant vegetal com faunístic o eliminar brots o plançons d'arbres joves.
- Si es vol reduir l'estrat arbori per ajudar a créixer arbres més joves, que necessiten molta llum, es fan aclarides. Es tracta d'eliminar els arbres més vells que, amb les seves grans capçades, dificulten el creixement dels brots nous.
- Les tallades a reu es fan en boscos regulars, on tots els arbres són de la mateixa espècie i edat. S'acostumen a realitzar per franges amb una petita diferència d'uns quants anys ja que tots tenen un torn de tala semblant.
- Podar una massa forestal és tallar les branques sobreres d'un arbre per aconseguir una fusta de major qualitat o per ajudar-lo a créixer en una posició més recta.

Exploitar els boscos d'una manera sostenible és, actualment, l'objectiu principal de la gestió forestal. Però d'una producció moderada com la que rendeixen els boscos mediterranis s'obtenen uns recursos minsos, i si el relleu dificulta l'extracció dels troncs i si, a més, el preu de la fusta és baix, la rendibilitat econòmica que donen és poc atractiva dins un marc de cost d'oportunitat alternatiu. Al cap i a la fi el negoci del bosc, com tots els negocis, està encaminat a l'obtenció de beneficis i si no en proporciona o són molt baixos simplement s'abandona. Aquest és el problema principal que pateixen els boscos catalans avui dia.

A Catalunya, prop del 60% de la superfície és forestal, però el 73% d'aquesta superfície no té una gestió directa i continuada. El que es necessita actualment és l'aplicació d'una estructura estatal de gestió de la qual es puguin beneficiar per un igual els terrenys públics i els privats. Així s'aconseguiria una homogeneïtat en la planificació forestal a tot el territori català i seria més fàcil fer canvis a escala de tot Catalunya. En el període 1994-2004 es va establir el Pla general de política forestal, però l'opinió de la societat va ser que faltava molt per fer en relació amb les inversions i el plantejament. Per això, l'any 2005 es va aprovar el nou Pla general de política forestal amb una durada fins al 2014, que plantejava la introducció dels boscos en l'ordenació de Catalunya com a sistema bàsic del país i amb una importància molt gran. Però amb l'actual crisi econòmica i amb una crisi estructural continuada, el sector forestal no té la possibilitat d'augmentar els seus beneficis tant naturals com econòmics. Sense gestió augmenta el volum de biomassa i amb ella el risc d'incendi.

Avui dia, en l'àmbit de l'extinció d'incendis forestals, un dels que més ha progressat, una hora de vol d'un avió amfibi costa aproximadament 8000 euros i el manteniment d'una hectàrea de bosc al voltant de 1200 euros. Per tant, amb el cost d'una hora de vol d'aquest avió es podrien mantenir 6,5 hectàrees de bosc. En conclusió, si hi ha poques inversions en tot el sector forestal, encara que es dissenyi un pla de gestió molt ambiciós com el que es va presentar el 2005, les tasques del sector no poden millorar.

#### 2.1.4. Collserola

La serralada de Collserola constitueix el parc natural interurbà més gran del món. Per tant, d'acord amb aquesta afirmació, es necessita un pla de conservació molt ambiciós, a fi d'aconseguir que l'impacte antròpic no deteriori la biodiversitat que hi ha. Actualment, Collserola ha rebut la categoria de Parc

Natural i és d'esperar que el nou i superior nivell de protecció aconseguixi preservar-lo d'una manera molt més eficaç del que s'ha fet fins ara.

La serra de Collserola pertany a la serralada Litoral, un sistema muntanyós que s'estén des de la desembocadura del riu Ter fins a la serra del Garraf. Els seus límits estan compresos entre el Pla de Barcelona, els rius Besòs i Llobregat i la depressió del Vallès. El punt més alt del massís és el cim del Tibidabo, amb 512 m. Collserola té dues vessants ben diferenciades: una on el pendent és pronunciat, el vessant barceloní, i l'altra on les valls sinuoses i allargades formen el paisatge, el vessant vallesà. Aquestes diferències de relleu es comproven observant el tipus de vegetació que hi ha: a les solanes, prats, brolles i garrigues, i a les obagues, boscos d'alzines, roures i pins.

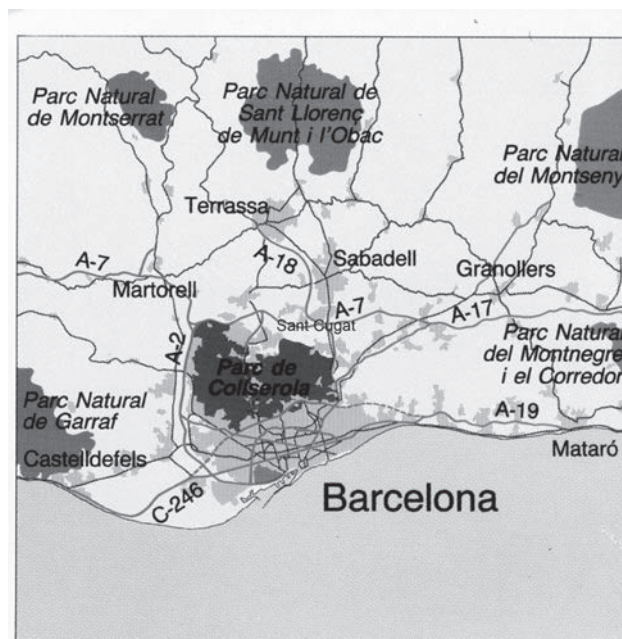


Fig. 5: Situació geogràfica de la serra de Collserola. Font: Parc de Collserola.

#### 2.1.4.1. Geologia

Al començament de l'era primària, la serra de Collserola no existia. En lloc seu hi havia un fons marí on van sedimentar capes de sorres, argiles i restes orgàniques que, amb el pas del temps, es van transformar en roques sedimentàries.

Fa 300 milions d'anys es va produir l'orogènia herciniana, durant la qual una sèrie de moviments i processos tectònics van provocar l'aixecament del fons marí i la seva emersió, convertint-se en un massís muntanyós. El Montseny, les Guillerries i tota la



serralada litoral tenen el mateix origen en aquesta orogènia. A causa de les fortes pressions laterals, les roques es plegaren. Alhora, l'extraordinari augment de la temperatura que implicava el fregadís d'unes roques amb les altres fomentà el metamorfisme i es transformaren en pissarres, esquists, quarsites o marbres, segons fos el seu origen.

Després del plegament, una gran massa de magma de l'interior de la terra va pujar vers la superfície. A causa de la seva elevada temperatura i de les grans pressions que exerciren sobre les roques encaixants del massís, aquestes darreres es tornaren a transformar per metamorfisme de contacte. Les pissarres canviaren la seva textura i van esdevenir pigallades o motades. Les grans masses de magma emergit es refredaren i es convertiren en granodiorita. L'acció erosiva posterior que ha desmantellat capes superiors més toves ha deixat els granits al descobert als vessants meridionals de la serra.

Fa 65 milions d'anys, durant l'era anomenada terciària, es produeix una nova orogènia coneguda com a plegament alpi. Durant aquest fenomen es van aixecar les serralades dels Alps, que li donen nom, i dels Pirineus. El conjunt de moviments repercutiren a la resta del territori i s'originaren trencaments del relleu precedent, formant-se algunes falles i esfondraments, com les que delimiten la depressió Vallès-Penedès, alhora que hi havia un nou aixecament de les serralades litoral i prelitoral. D'aquesta manera s'estableix la fisonomia fonamental que ens arriba del Collserola.

La darrera fase geològica es redueix a l'acció continuada dels agents erosius, on la pluja, el gel i els cursos d'aigua han suavitzat el relleu en les alçades, mentre que alguns torrents s'han encaixat al fons de les valls. El material detrític que es desprèn de la muntanya ha sedimentat a les seves vores, i durant els períodes del miocè i del quaternari es formà una banda de conglomerats amb algun petit turó com és el Puig Pedrós o el de la Torre Negra.

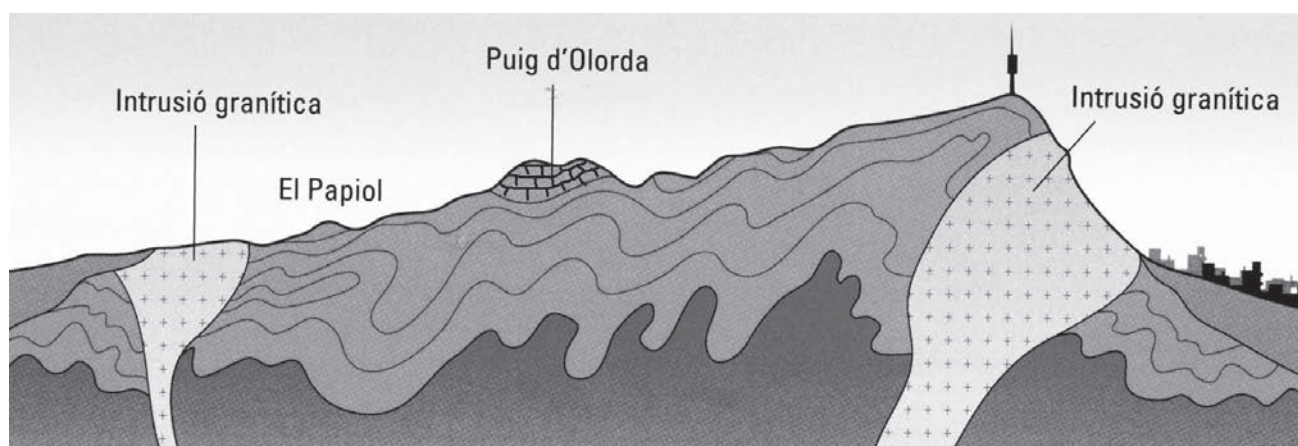


Fig. 6: Tall estratigràfic de la serra de Collserola. Font: Parc de Collserola.

#### 2.1.4.2. Tipus de vegetació a Collserola

El solell de la serra pertany al vessant barceloní on la vegetació està caracteritzada per una diversitat molt gran i el predomini d'ambients oberts. Els boscos existents foren talats durant la Guerra Civil o la postguerra a causa de la necessitat de llenya que patia la població. Els prats, les brolles, les màquies i les garrigues, doncs, són el tipus de vegetació que predomina en aquest vessant de Collserola. Aquests ambients resulten a primer cop d'ull empobrits a causa de la falta d'arbres i verdor, però realment no ho són. Són espais amb moltes espècies diferents, però el seu contacte amb les zones urbanitzades de Barcelona dificulta la seva conservació, sobretot per la reiteració de petits incendis. Les característiques climàtiques que hi ha al vessant barceloní són una

força il·luminació, altes temperatures i una intensa sequera estival.

El solell de Collserola destaca per la seva manca de boscos, únicament alguns claps esparsos per les raons esmentades. La vegetació actual, doncs, és baixa, amb predomini dels prats i les brolles, ambients naturals que únicament compten amb l'estrat herbaci i arbustiu i es caracteritzen per la falta d'arbres en el paisatge. Però també compten amb zones de garrigues i de màquies més desenvolupades.

- **Els prats** són formacions herbàcies on predominen les gramínies, plantes adaptades a viure en ambients secs. Al vessant barceloní els més representatius són els prats sabanoides d'albellatge (*Hyparrhenietum hirta-pubescentis*) ca-

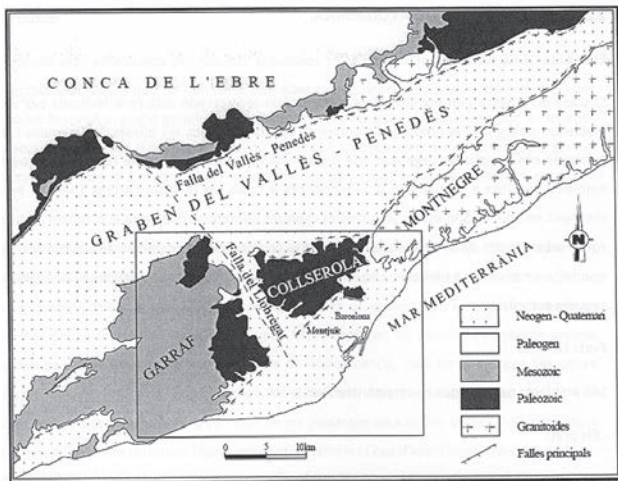


Fig. 7: Mapa geològic esquemàtic de Collserola i entorn.

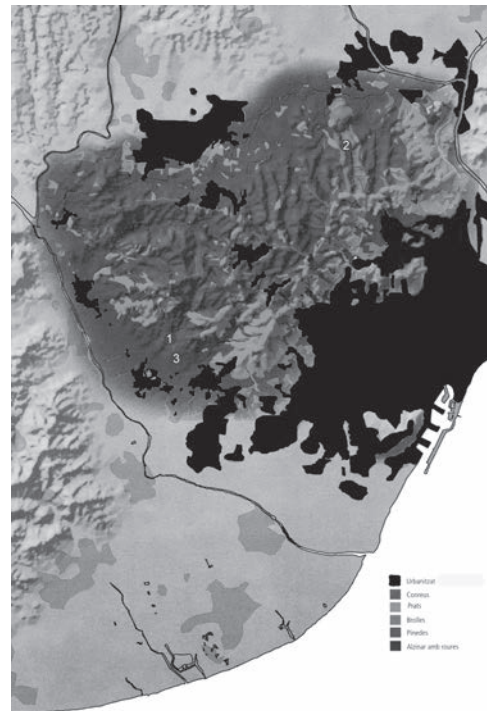


Fig. 8: Cobertura del sòl a la serra de Collserola.

racterístics de la sabana africana. Aprofiten al sol de Collserola, que es troba al límit nord de la distribució, on el sol els proporciona altes temperatures i el mar un efecte esmoreïdor. Els prats d'albellatge van aparèixer als vessants assolats de la serra a causa de la tala a les zones boscoses. Després, es van utilitzar per a la pastura d'ovelles i cabres. Ara mateix, aquestes zones són molt propenses als incendis ja que estan en llocs molt àrids i hi ha molta vegetació llenyosa. Aquest tipus de prat s'estructura en dos estrats herbacis: un d'alt, dominat per l'albellatge (*Hyparrhenia hirta*), d'un metre aproximadament, i un de baix, dominat pel llistó (*Brachypodium retusum*), que pot arribar als 30 cm; és molt dens i ocupa tots els espais lliures. També s'hi pot trobar fonoll (*Foeniculum vulgare*), que té una olor anisada, la ruda (*Ruta chalepensis*) i la ginesta (*Spartium junceum*).

- **Les brolles:** estan constituïdes per plantes arbustives i gramínies. El tipus de vegetació apareix en zones que no han estat alterades ni per incendis ni per l'acció humana i per això les llavors han pogut germinar. Les plantes arbustives que hi predominen són les estepes (*Cistus sp.*), la gatosa (*Ulex parviflorus*) o l'argelada negra (*Calycotome spinosa*), que creen un paisatge fins a 1 metre d'alt, més o menys esclarissat i on les gramínies encara hi apareixen. A les brolles es pot apreciar l'adaptació d'aquestes plantes al clima mediterrani. Per exemple, hi ha espècies que s'adapten a la sequera reduint

la superfície de les fulles per evitar la pèrdua d'aigua, com pot ser el bruc (*Erica arborea*), i que, en un cas extrem, es poden convertir en espines com a la gatosa o l'argelada negra. Altres espècies, durant el període de màxima aridesa, poden perdre la fulla o entrar en una fase de marcescència, com ho fa l'estepa ladanífera (*Cistus ladanifer*). També, la presència d'olis essencials, una altra estratègia per combatre la calor, reduint la transpiració, crea l'olor als paisatges secs de les brolles; uns exemplars que ho utilitzen són el romaní (*Rosmarinus officinalis*) o el cap d'ase (*Lavandula stoechas*).

Els pins troben en el paisatge de les brolles un lloc idoni per créixer ja que són formacions de petits matolls on tenen molta facilitat per poder germinar. Per això, d'aquí a uns anys, els prats de Collserola es convertiran en brolles compactes on, a poc a poc, aniran apareixent arbres. Però, actualment, des del parc es treballa per conservar els prats sabanoides, pel seu interès ecològic, ja que són zones amb molta biodiversitat que contribueixen a la riquesa paisatgística i perquè els prats que tenim a la nostra serra són els més septentrionals que hi ha a la península.

- **La màquia:** és una formació arbustiva força densa, difícil de penetrar, que té una alçada màxima de 3 metres; està constituïda per plantes de fulla perenne i és molt representativa del paisatge mediterrani. Les màquies constituei-

xen un estadi previ a la formació del bosc, molt proper a l'alzinar. Aquest tipus de vegetació apareix després d'alguna pertorbació, com un incendi o una tala de l'estrat arbustiu per fer les línies elèctriques. Els arbusts més representatius a les màquies són el bruc (*Erica arborea*) i l'arboç (*Arbutus unedo*), ja que són les espècies que creixen més ràpidament després d'un incendi o d'una estassada. Després, l'alzina (*Quercus ilex*), el roure (*Quercus cerroides*) o el matabou (*Bupleurum fruticosum*) també tenen una presència important. Tampoc hi falten les lianes, com l'arítjol (*Smilax aspera*), el lligabosc (*Lonicera implexa*) o la vidiella (*Clematis flammula*), que augmenten les densitats de l'estrat arbustiu.

- **La garriga:** aquesta formació arbustiva és més baixa que la màquia, solament arriba a 1 metre d'alçària. L'espècie predominant de les garrigues és el garric o coscoll (*Quercus coccifera*), un arbre petit que a Catalunya es troba en forma d'arbust i que és molt fàcil confondre amb una alzina. La garriga també és un estadi intermedi després de la degradació d'un alzinar litoral a causa d'un incendi o d'una estassada. La falta d'estrat herbaci es deu a la dificultat que té la llum per travessar les formacions tan denses que formen els garrics. Les garrigues creixen en substrats calcàris com, per exemple, al Puig d'Olorda, on afloren calcàries, al turó Rodó o al turó de la Coscollera. Tanmateix, estan associades a les brolles calcícoles, com el romaní (*Rosmarinus officinalis*) i el llentiscle (*Pistacia lentiscus*).

El vessant NE pertany a l'obaga de Collserola; en aquest costat de la serra hi ha les valls de Vallvidrera, de Sant Medir i de Valldaura. El paisatge que hi predomina és forestal i tots els seus boscos tenen una naturalitat molt gran. A la part alta de la vall de Sant Medir hi ha la Reserva Natural de la Font Groga, un bosc caducifoli on des de fa molts anys hi ha una gestió forestal molt forta que ha fet que aquest bosc hagi perdurat tant de temps sense intervencions humanes. Les principals associacions vegetals són:

- **Alzinar amb roures:** és el bosc propi de Collserola. És un bosc esclerofil·le, on quasi bé totes les espècies tenen les fulles dures i ben adaptades per suportar la sequedat de l'estiu. En l'estrat arbustiu pot haver-hi grèvol (*Ilex aquifolium*), una espècie molt escassa i fràgil a causa de la recol·lecció massiva que ha patit els últims anys. Actualment està protegida per tal d'evitar aquestes accions. Per altra banda hi ha

el marfull (*Viburnum tinus*), el bruc (*Erica arborea*), l'arboç (*Arbutus unedo*) i diferents plantes enfiladisses com, per exemple, l'arítjol (*Smilax aspera*) que augmenten la densitat de l'alzinar. Per aquesta causa és difícil que hi penetri la llum i no hi ha un estrat herbaci important. Les espècies que s'hi troben són característiques de llocs ombrívols, com el mill gruà (*Lithospermum purpureo-caeruleum*), la maduixera (*Fragaria vesca*), la viola boscana (*Viola alba*) i la corona de rei (*Doronicum pardalianches*). En algunes zones, les grans capçades que formen les alzines no deixen passar la llum i només l'heura (*Hedera helix*) hi pot créixer.

Als vessants obacs de Collserola, el roure cerrioide guanya protagonisme a l'alzina a causa del grau tan elevat d'humitat que hi ha. En conseqüència es crea una comunitat vegetal anomenada alzinar amb roures amb unes característiques d'ambients més septentrionals perquè el roure és l'arbre que predomina a les comunitats centreeuropees. En aquest tipus de vegetació també es poden trobar arbres caducifolis com el til·ler (*Tilia platyphyllos*) i la servera (*Sorbus domestica*), o també alguns exemplars de pi blanc (*Pinus halepensis*) i pi pinyer (*Pinus pinea*).

La Reserva Natural de la Font Groga és un bon exemple d'aquest tipus de vegetació tan característic i fràgil. Està format per un alzinar humit on predomina en densitat el roure i hi ha alguns exemplars de pi blanc molt antics. L'estudi "L'estructura del bosc de la Font Groga", realitzat per J. Canadell i R. Irizar (1988), va datar els roures i les alzines amb una edat aproximada entre els 103 i 115 anys.

- **Ambients de ribera:** estan situats als costats dels cursos d'aigua de la serra. Els formen arbres caducifolis de caràcter centreeuropeu i a l'estrat herbaci i arbustiu predominen plantes de fulla grossa i tendra. La característica climàtica principal és que la humitat és molt alta. La gatelleda (*Carici-salicetum catalaunicae*) és una línia estreta de vegetació que habita just a les vores de l'aigua i al seu estrat herbaci predominen la cua de cavall grossa (*Equisetum telmateia*) i els càrexs (*Carex sp.*). A la Vall de Sant Medir, al tram central de la riera de Vallvidrera i a la Rierada, s'hi poden trobar espècies característiques dels boscos de ribera com poden ser freixes (*Fraxinus angustifolia*), àlbers (*Populus alba*), pollancre (*Populus nigra*), etc. Als vessants més humits, s'hi pot trobar l'avellanosa amb falgueres (*Polysticho-Coryletum*). Els am-



bients de ribera són propensos a l'establiment d'espècies invasores com és la robínia (*Robinia pseudoacacia*) o el plàtan (*Platanus hispanica*). També hi pot haver saüc (*Sambucus nigra*), alguns cirerers (*Prunus avium*) i alguna servera (*Sorbus domestica*). En l'ambient aquàtic viuen els joncs (*Juncus sp.*), els créixens (*Rorippa sp.*) i els ja esmentats càrexs. Finalment, a les vores dels camins que ressegueixen els cursos d'aigua hi ha l'évol (*Sambucus ebulus*), una planta molt tòxica que sovint es confon amb el saüc.

- **Les pinedes:** formalment no constitueixen vertaderes comunitats vegetals, sinó que són arbredes de pi blanc (*Pinus halepensis*) acompanyades d'un sotabosc de matollar. Tot i que possiblement és l'arbre més abundant de Collserola, en general ocupa àrees que havien estat conreades durant el segle XIX i que posteriorment foren abandonades. L'oportunisme del pi blanc les ha colonitzat, formant el que s'anomena pinedes secundàries, pel trencament i discontinuïtat amb el bosc primigeni. La protecció d'ombra que proporcionen els pins permet la regeneració de l'alzinar, que és l'arbre propi de la zona. Això no significa que el pi no ho sigui, tot el contrari, és una espècie mediterrània la presència del qual està testimoniada almenys des de l'òptim climàtic de fa 9.000 anys.

## 2.2. Els incendis forestals

Un incendi forestal és la propagació del foc sense control a través d'una superfície forestal ja sigui arbrada o no. Aquests incendis són una de les forces destructives més fortes del planeta. Tot i que, en ocasions, són el resultat de llamps (causes naturals), la majoria d'ells són provocats per l'home (causes antropogèniques). Cada any cremen enormes extensions de terreny a tot el món, amb conseqüències no només per a la zona on tenen lloc, sinó per a tot el planeta.

Fins fa poc, la gran majoria d'incendis forestals del món els trobàvem allà on el clima n'afavoria les causes naturals, en àrees com les sabanes o els boscos mediterranis, on les comunitats que s'hi han establert, després de milers d'anys d'evolució, mostren diferents adaptacions al foc. Malauradament, però, aquestes zones no són les úniques que cremen al llarg de l'any. Actualment, s'esdevenen incendis provocats en altres llocs que teòricament no haurien de cremar. En algunes d'aquestes àrees l'impacte pot ser extremadament gran (és el cas de les selves). El problema és que, malgrat que se sap que aquest tipus d'accions destructives poden tenir efectes molt negatius per a la vida de la humanitat al planeta, no

sembla que s'aturin. Les selves, les sabanes i les mediterrànies són les zones on any rere any s'esdevenen més incendis. Tot i així, no són les úniques.

Aparentment, no ens hauríem de preocupar per les selves, ja que l'elevada humitat que caracteritza el bioma hauria de ser suficient per declarar-les lliures d'incendis, però això només seria si les selves no es veiessin afectades per l'activitat humana. Les cendres provinents d'un incendi a la selva fertilitzen temporalment el sòl de la zona, però aquest, a causa de les condicions climàtiques i a la seva pròpia naturalesa, es mostra desfavorable a la retenció de nutrients i queda infructuós en poc temps. Així doncs, la vida vegetal en una àrea amb unes condicions climàtiques molt favorables per a la majoria de plantes no es pot donar perquè el sòl ha quedat totalment desproveït de nutrients i ha esdevingut estèril. Actualment s'estan cremant moltes hectàrees de selva per conrear i pasturar. Aquestes zones seran abandonades al cap de pocs anys, quan esdevinguin improductives, i són molt difícils de regenerar.

Els incendis han afectat sempre les sabanes, caracteritzades per tenir una llarga estació seca que propicia el marciment de les plantes i la pèrdua d'humitat i n'augmenta la combustibilitat. Si fa uns anys els incendis eren majorment naturals, ara no és així. El resultat d'un incendi sempre és un canvi en la constitució del bioma. La sabana arbòria, per exemple, dona pas a la sabana herbàcia, que té un creixement molt ràpid, en aprofitar els nutrients que contenen les cendres.

A casa nostra, podem comprovar que els incendis són propiciats per l'existència d'un estrès hídric estival força marcat. Enfront d'aquest perill latent, la vegetació mediterrània presenta diverses adaptacions, com ara llavors resistents al foc i la capacitat de rebrotar d'algunes plantes, que fan que els boscos cremats acostumin a regenerar-se de manera espontània força ràpidament. Fins i tot, hi ha plantes que afavoreixen la propagació dels incendis. El problema és que actualment els boscos cremen amb una freqüència més elevada que la que seria natural. La successió de focs en una mateixa zona pot afavorir l'erosió del sòl i la pèrdua del banc de llavors.

Les àrees mediterrànies no són les úniques àrees del món que pateixen incendis al llarg dels anys, perquè les zones amb climes continentals, i fins i tot la taigà, poden cremar en períodes d'altres temperatures i/o seques. A la Península, per exemple, Galícia va patir una onada de calor molt important l'any 2006 que va afavorir els milers d'incendis que es van produir aquell any (molts d'ells provocats). Aquest any, Rússia també ha patit un dels pitjors episodis



d'incendis de la seva història. El foc ha arrasat més d'un milió d'hectàrees, moltes de les quals corresponen a boscos molt madurs de la taigà.

Però quines són les causes dels incendis, tant naturals com humanes? Com i per què es propaga el foc? Què és el que passa després d'un incendi? Quina evolució han seguit els incendis al nostre país en els últims anys? Aquestes són algunes de les preguntes que intentarem respondre en aquesta part del treball, centrant-nos sobretot en els boscos mediterranis, que són els que trobem al nostre voltant.

## 2.2.1. Causes i propagació dels incendis forestals

### 2.2.1.1. Propagació

Fa molt de temps que hi ha incendis al nostre país. En els darrers anys, però, la freqüència amb què es produeixen ha augmentat i molt. La zona on vivim és un molt bon exemple ja que el temps a l'estiu és molt calorós i hi ha poques pluges. Conseqüentment, es crea un ambient molt sec i propens a incendiar-se. La calor de l'estiu fa que les plantes pateixin deshidratació i aquestes recuperen l'aigua que perden extraint-la del substrat. Poc a poc la humitat del terreny va descendint fins que no queda aigua i les plantes ja no poden incorporar-ne i per això es van quedant seques. Aquestes plantes seques alliberen gasos a l'atmosfera (etilè) que són combustibles. Quan aquests gasos s'incorporen a l'atmosfera, l'aire de l'ambient que hi ha a les zones forestals es torna altament inflamable, la qual cosa suposa un ràpid augment del risc d'incendi. Si, a més a més, a aquesta situació sumem una època de sequera on les temperatures són molt altes i on el vent és fort (o moderat), una simple espurna pot provocar un incendi molt perillós.

La calor viatja d'un cos a un altre a partir de tres fenòmens que tenen lloc al mateix moment: la conducció, la convecció i la radiació. Existeix una llei física que parla del flux de la calor que diu que aquesta calor tendeix a anar dels cossos més calents als més freds. És per això que cada cop hi ha més superfície cremada en un incendi forestal. Així doncs, la calor pot viatjar d'un cos a un altre sempre que hi hagi contacte directe o bé un mitjà conductor. Si això no fos així, els incendis no podrien produir-se. En definitiva, quan parlem de la propagació d'un incendi forestal, hi ha tres grans factors que hem de tenir en compte: el clima, la topografia i el combustible.

- **Els factors climàtics:** pel que fa a les precipitacions, tenen una influència positiva per una part i negativa per l'altra. En el clima mediterrani, per exemple, hi plou força a la tardor i l'hivern, però tant a l'estiu com a la primavera els dies són més

secs. És per això que durant els períodes de més precipitacions no hi ha grans incendis forestals. En canvi, durant les èpoques de poques precipitacions la vegetació del bosc i el sòl romanen secs. Això és el que facilita la propagació del foc. Podem dir que la propagació d'un incendi és més fàcil en boscos on les pluges no són constants (i podem diferenciar una època seca i una de més precipitacions) que en un bosc humit tot l'any.

Si parlem del vent, hem de tenir en compte que la seva influència es basa principalment en el fet que s'emporta la humitat que transpiren els vegetals, facilitant el seu asseccament i augmentant-ne la combustibilitat abans d'un incendi. Això fa que, quan l'incendi comença, pugui anar avançant més fàcilment. Un cop el bosc ja està cremant, el vent actua de dues maneres diferents. La primera és injectar l'oxigen necessari per facilitar la combustió. La segona és augmentar la velocitat de propagació fent avançar el front. A més, el vent arrossega les partícules ígnies volàtils a distància i pot acabar originant focus secundaris.

- **La topografia:** les formes de relleu que presenta el bosc, que s'han format de manera natural (sense l'acció humana) i que defineixen la zona, són els anomenats factors topogràfics. L'altitud és un dels aspectes que cal tenir en compte. Quan parlem d'altitud, hem de relacionar-la amb un factor climàtic comentat anteriorment. L'altitud per ella mateixa no és pròpiament un factor que influeixi en la propagació del foc, el que interessa és la diferència d'altitud entre dos punts, pel fet que la relació que s'estableix entre l'altitud i la temperatura esdevé fonamental per a la propagació del foc. Com més amunt anem, i per tant a més altitud, menys temperatura hi ha, cosa que fa que el combustible resti menys sec. Però també cal tenir en compte que les zones de carena estan més exposades al vent que facilita la seva secada.

Pel que fa al relleu, quan hi ha un pendent més o menys uniforme, la massa de gasos calents originats en l'incendi tendeix a pujar, facilitant la propagació de les flames vers les parts altes. La velocitat del foc augmenta amb un major pendent. Quan es tracta d'un terreny escarpat, en el qual el foc pugui trobar-se amb barreres de minerals incombustibles o bé desigual, i en què a un curt pendent ascendent segueixi una zona plana o descendent, pot ser que el foc es dispersi en més d'una direcció dificultant-ne l'extinció.

Existeix, també, una diferència entre les dues zones que té una muntanya. La cara de solana, que és on toca més el sol, és molt més seca i per

tant és més fàcil la propagació del foc. En canvi, a la zona d'obaga on el sol no toca tan directe, el terreny és una mica més humit o, si més no, menys sec i n'és més difícil la propagació.

- **El combustible:** en un incendi resulta molt important estudiar el combustible, és a dir, les característiques del material inflamable amb possibilitat de cremar. En el cas d'un incendi forestal ho són els arbres, arbusts i herbes, que permeten la continuïtat de l'incendi. No tot el combustible potencial es pot trobar en iguals condicions. Si existeix un grau elevat d'humitat farà que la velocitat de propagació sigui més baixa, ja que primer s'haurà d'assecar el combustible per tal de facilitar-ne la cremació. D'altra banda, cal tenir en compte la seva composició, tant pel que ateny als elements inflamables com al seu poder calorífic. La fusta de pi, amb la seva resina, crema molt més ràpidament que la de roure, per posar-ne un exemple. En segon lloc s'ha de mesurar la massa de combustible per unitat de superfície. Com més concentra-

da es troba aquesta massa, més violent serà el foc. Per tant, en un bosc molt frondós i espès, l'incendi serà molt més gran que en un bosc esclarissat.

Un cop explicats tots aquests factors, podríem dir que un bosc que reuneixi més característiques propenses a facilitar la propagació del foc tindrà molt més perill que un bosc que en reuneixi poques o quasi bé cap. És per això que resulta molt interessant estudiar periòdicament les zones forestals i determinar-ne totes aquestes característiques, per poder saber quines són les zones de més perill.

#### 2.2.1.2. Causes que originen un incendi

Si analitzem les causes que poden originar un incendi, veiem que se'n poden fer dos grans grups. Hi ha les causes naturals i les causes antropogèniques. En aquesta taula es poden observar les diferents causes que el solen provocar i en quina proporció es produeixen:

Tipologia	Fenomen	Incendis	
Causa natural	Llamps i volcans	8,47%	8,47%
Negligències	Crema agrícola	11,33%	41,9%
	Crema de pastures	3,73%	
	Treballs forestals	2,92%	
	Fogueres	2,14%	
	Fumadors	8,96%	
	Crema de deixalles	0,26%	
	Abocadors	2,69%	
	Altres negligències	9,87%	
Accidents	Ferrocarril	0,89%	8,73%
	Línies elèctriques	5,03%	
	Motors i màquines	1,72%	
	Maniobres militars	0,35%	
	Altres accidents	0,74%	
Intencionats	Intencionats	22,18%	22,18%
Causa desconeguda	Causa desconeguda	17,96%	17,96%
Revifats	Revifats	0,76%	0,76%

Les causes naturals són totes aquelles en què l'home no hi és present, ni és qui provoca, directament o indirectament, el seu inici. Les causes naturals més freqüents dels incendis forestals són els llamps, ja que les tempestes amb llamps es donen fàcilment al nostre clima. A més, en un bosc és habitual que un llamp provoqui un incendi, ja que un arbre aïllat o bé un que sobresurt entre la resta del seu entorn té el poder d'atraure els llamps. El llamp no és res més que un intercanvi d'energia elèctrica entre una massa carregada negativament i una altra carregada positivament. La descàrrega dissipa una part de l'energia en forma de potent feix de llum, anomenat llampec, i de so, el tro. La part que impacta sobre l'arbre es transforma en calor, que és el factor desencadenant de l'incendi.

Altres causes o fenòmens naturals que poden provocar un incendi forestal són les erupcions volcàniques, els terratrèmols i la caiguda de meteorits. Tots ells, però, són molt rars al nostre país, encara que puguin tenir rellevància a altres zones del planeta. De tota manera, si observem les dades de la taula podem veure que el percentatge que ocupen les causes naturals és molt petit en comparació a les que hi ha intervenció humana.

Les causes antropogèniques són aquelles produïdes per l'acció de l'home, ja sigui d'una manera conscient o inconscient, directa o indirecta. Sense l'acció humana concreta de cada cas no s'hauria produït la ignició de la massa forestal. Per tant, en teoria són les fàcils d'evitar, encara que en la realitat siguin les més usuals. Si mirem la taula, les dades que ens mostra de totes les causes antropogèniques sumen, de lluny, el percentatge més elevat.

Hi ha diferents tipus de causes antropogèniques segons l'inici de l'incendi. Es parla de negligència quan s'origina per un incompliment de les normes de seguretat establertes o quan l'home té un descuit amb el foc i aquest s'escampa. No existia cap intencionalitat de provocar un incendi, sinó que és fruit d'una imprudència o d'una imprevisió. Tal és el cas d'un incendi en una crema de rostolls, en què un cop de vent porta el foc fins un bosc veí, d'un tros d'ampolla de vidre abandonat que concentra un raig solar sobre una molsa seca, o de la burilla que llença un conductor a la cuneta per no embrutar el cendrer de l'automòbil. Ni el rostoll s'hauria d'haver encès si la temperatura era alta i feia vent, ni l'ampolla havia de ser abandonada, ni la burilla llençada. Una segona causa és l'accident. Malgrat haver-se pres les precaucions corresponents, sempre existeix un factor d'imprevisibilitat que anomenem accident: una topada de vehicles en una carretera que travessa un bosc, la guspira despresa d'una màquina que treballa en una zona forestal. A diferència de la negligència no sol existir

conducta temerària, almenys d'una manera clara i directa. En darrer lloc hi ha els incendis intencionats, és a dir, provocats per l'home amb plena consciència de l'acció que està executant. Cal distingir entre l'incendiari i el piròman. Les raons de l'incendiari poden ser múltiples: des de finalitats econòmiques, facilitar un canvi en la qualificació urbanística (avui ja no possible, però sí que ho era en un passat no gaire llunyà), cobrar algun tipus d'assegurança, etc. En d'altres pot existir un component de venjança vers un determinat propietari o col·lectivitat, encara que també afecti a tercers. Molt diferent és el cas del piròman, persona que pateix un trastorn psicològic i que està obsesionada amb el foc i allò que s'hi refereix. La piromania, però, és un desordre mental molt rar.

En molts incendis no es pot acabar determinant la causa de l'origen, ja que el foc no ha deixat uns rastres clars de la manera com s'havia iniciat. Són els que s'anomenen de causa desconeguda, que en ocasions es poden deure a una negligència inconscient, a un accident fortuït o a una intencionalitat ben encoberta, però no pas a una causa natural. Finalment, també s'han de considerar les revifalles d'un incendi donat per apagat, però que no ho era del tot i que una circumstància meteorològica (un cop de vent) pot reactivar i ser l'inici d'un nou incendi.

## 2.2.2. Tipus d'incendis

Existeixen tres tipus d'incendis, segons la zona per on es propaga un foc.

### 2.2.2.1. Focs de subsòl

El subsòl del bosc té una densitat molt elevada de matèria orgànica, un bon combustible per a un foc. Per això, els incendis que es propaguen per les arrels dels arbres i arbusts són molt difícils d'extingir, alhora que és molt complicat trobar la localització exacta per crear un pla d'extinció eficaç (solament es pot trobar el focus amb el fum que desprèn la combustió de la matèria orgànica morta). El foc, mentre avança pel subsòl, va cremant les arrels dels arbres, afectant la part del vegetal que absorbeix els nutrients i el fixa al terreny. En conseqüència, les espècies que utilitzen la rebrotada com a mètode de supervivència posterior a un incendi no podran fer-ho en tenir les arrels calcinades. Aquests focs tenen uns efectes molt importants en qualsevol ecosistema ja que destrueixen bona part de l'aliment principal dels productors primaris (la comunitat vegetal), els nutrients del sòl. La combustió que fan crea força fum i poca flama. Aquests focs es donen en comptades ocasions, perquè és molt difícil que un incendi comenci al subsòl, llevat de les àrees de torberes.



Fig.9: Foc de subsòl. Font: Europe en Méditerranée.

#### 2.2.2.2. Focs de superfície

Es consideren focs de superfície tots aquells que cremen un combustible vegetal que està per sota dels 1,5 metres d'alçada: fullaraca, herbes, arbusts baixos i fusta recentment caiguda com podria ser la de l'última ventada o l'última nevada a Catalunya. Quan aquests incendis troben un accident geogràfic com un barranc, un riu o un cingle de roques, els és molt difícil travessar-lo en haver-hi una absència de combustible per cremar. Aquests incendis són els més freqüents perquè el combustible que cremen, el sotabosc, és altament inflamable i, normalment, són l'origen dels altres tipus d'incendis, sobretot dels de capçades.



Fig.10: Foc de superfície. Font: Europe en Méditerranée.

#### 2.2.2.3. Focs de capçades

Es propaguen per les capçades dels arbres, moltes de les quals estan en contacte unes amb altres, però també per proximitat a causa de les guspies que es formen i que són transportades pel fum i pel vent a zones veïnes. Són focs on les flames es desplacen a grans alçades, dificultant-ne l'extinció des de mitjans terrestres, molt més per la velocitat que arriben a aconseguir, perquè són afavorits per l'acció del vent i dels gasos despresos. Cal distingir entre:

- "**Antorcheo**": són incendis que passen d'un estat de combustió del sòl a un estat de combustió a les copes dels arbres.
- **Capçada passiu**: són els focs que cremen les copes dels arbres però tenen dependència d'un altre foc de superfície; per tant, si aquest darrer

incendi és extingit, el foc de capçades s'apaga, per això s'anomena passiu.

- **Capçada actiu**: focs que avancen per les capçades de manera independent a un altre incendi de superfície. Aquests incendis són els més difícils d'apagar pels serveis d'extinció terrestre, perquè estan situats a molts metres de la superfície.



Fig.11: Foc de capçades. Font: Europe en Méditerranée.

#### 2.2.3. Formes i parts d'un incendi

Si un foc crema en una superfície plana, sense vent, i la vegetació fos uniforme tindria una forma circular, però com que aquests factors són variables, els incendis tendeixen a formar un perímetre en forma d'el·lipse, dins la qual es poden distingir les parts següents:

- **Vora**: és la línia del perímetre que s'està cremant en aquell moment.
- **Cap o front**: és l'extrem per on avança el foc amb més velocitat.
- **Costats**: són les vores laterals de l'el·lipse.
- **Cua**: extrem per on el foc va més lent.

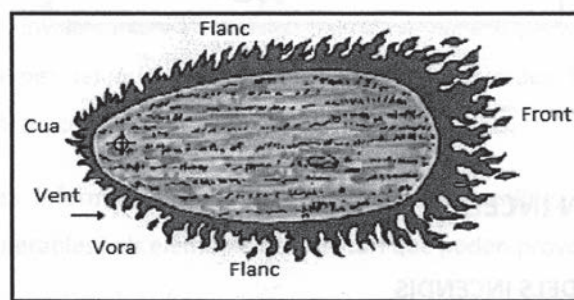


Fig.12: Parts d'un incendi.

La velocitat del foc varia segons el pendent del terreny i la velocitat del vent, i per això el front és on la vegetació és més vulnerable a ser cremada, perquè la radiació de calor despresa pel foc la va dessecant mentre s'apropa a alta velocitat i fa que sigui més inflamable. Per aquesta raó, els equips d'extinció



sempre ataquen els incendis per la cua o pels costats, perquè és on la velocitat és més baixa per diferents causes com pot ser un canvi de vegetació o un accident geogràfic. Els incendis, però, poques vegades tenen una forma el·líptica perfecta, sinó que aquesta depèn de la vegetació, el relleu, la presència de barreres naturals o variacions del terreny. Per tant, poden aparèixer diferents formes en un foc:

- **Llengua:** és una sortida en el perímetre de l'incendi que pot estar provocada perquè en aquella zona el pendent del terreny canvia o perquè la vegetació és més vulnerable a ser cremada.
- **Bossa:** és una entrada en la línia perimetral formada en moltes ocasions per la presència d'un accident geogràfic que el foc no pot sobrepassar. També pot ser que hi hagi un canvi de vegetació.
- **Focus incendiari:** petits incendis secundaris que no estan connectats amb la línia perimetral de l'incendi principal. La separació que es forma entre ells es pot donar per les causes esmentades anteriorment, canvi brusca en el terreny o canvi en la vegetació.

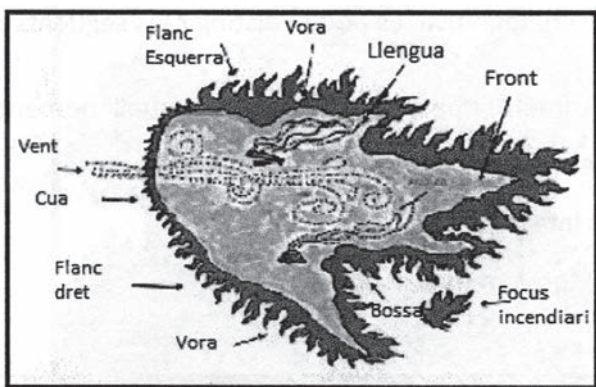


Fig.13: Formes d'un incendi.

### 2.3. Abans d'un incendi

#### 2.3.1. Prevenció dels incendis

Gran part dels incendis que hi ha cada any als boscos són produïts per l'home. Si observem la taula que apareix a l'apartat de les causes dels incendis forestals, podem veure que el percentatge més alt correspon a accions portades a terme per l'home. Per aquest motiu, cada any es redacta un pla de prevenció i se'n fa una gran campanya, perquè la col·laboració ciutadana sigui present, ja que molts cops aquesta és decisiva per combatre el foc i protegir el nostre patrimoni natural. Aquesta campanya presenta dos grans objectius:

- Promoure actituds i hàbits responsables amb el medi ambient.
- Informar i sensibilitzar del risc d'incendis forestals i de la necessitat de prevenir-los.

La prevenció del foc es basa fonamentalment a intentar que aquests incendis no es produeixin i, per altra banda, també té en compte la feina que es pot fer perquè, quan un incendi hagi començat, les seves conseqüències siguin menors. La conscienciació de la societat, amb la finalitat que aquesta respongui davant del plantejament d'aquest problema, és una de les fases més importants. Accions tan senzilles com respectar el medi i mantenir-lo net poden reduir el perill que corren els boscos, a part de proporcionar-los una vida més sana. Aquest contacte amb la societat es fa a partir de campanyes publicitàries amb espots impactants, distribució de fulletons, conferències d'educació ambiental, activitats per als joves i infants i com a últim recurs hi ha les multes o penalitzacions per les accions incorrectes als boscos i espais naturals.

És molt important la tasca dels guardes forestals. A més de conscienciar la societat, desenvolupen una feina bàsica com és el manteniment de les masses forestals netes, realitzen tallafocs a punts estratègics i fan cremades preventives durant els períodes que no hi ha un alt risc d'incendi. També són els encarregats de vigilar des de torres de guaita, enlairades, que els permeten dominar el paisatge i avisar al mínim índex de foc, a fi que es pugui actuar amb la màxima rapidesa.

Cada any, els municipis d'arreu de la península redacten plans de prevenció municipal. Aquests defineixen, fonamentalment, la xarxa viària bàsica municipal per a la prevenció i extinció i la xarxa de punts d'aigua per tal que els equips de bombers, guardes forestals, ADF, etc., que treballaran per apagar el foc coneguin els diferents accessos i tinguin controlats tots els punts principals d'abastament d'aigua. Els plans també recullen informació sobre els models de combustible, els equipaments i les infraestructures més vulnerables i els elements del territori que poden provocar un incendi. Finalment, determinen les accions que s'han de realitzar per fer operatives les xarxes viàries i de punts d'aigua i per reduir la vulnerabilitat i el perill; en defineixen el cost i n'estableixen un calendari d'execució. Aquests plans de prevenció, els redacten normalment l'Ajuntament i la Diputació de Barcelona, en el cas de Catalunya. Es revisen cada quatre anys ja que pot haver-hi canvis respecte a les zones que caldrà tenir en compte.

Els equips encarregats d'apagar els incendis forestals mantenen una preparació i un entrenament constants per tal que en qualsevol moment hi hagi treballadors disponibles per realitzar aquestes tasques.

Els grans incendis forestals (GIF) són aquells que mostren un comportament que s'escapa de la capacitat del sistema d'extinció que hem elaborat al llarg

dels anys. Per tal que aquests no es produeixin, es dissenyen diverses infraestructures de pre-atac i de prevenció d'incendis forestals que eliminen la capacitat de creació de GIF. En les últimes dècades, però, les zones rurals han anat perdent protagonisme ja que els humans hem anat deixant el camp per viure a les ciutats; per tant, la càrrega de combustible ha augmentat i això afavoreix que s'originin els GIF. Com a conseqüència, tenim la necessitat de planificar, a escala territorial, un estudi del comportament dels incendis tenint en compte l'àrea que es treballa, la situació dels punts més crítics, les zones més sensibles, etc. Un cop fet l'estudi, s'elabora una proposta i es comença l'extinció pre-atac. Les actuacions pre-incendi han de seguir els criteris esmentats a continuació:

- Netejar la vegetació del sotabosc fins a obtenir un terra mineral.
- Eliminar les soques dels arbres o elements de risc.
- Assegurar els ancoratges. Tota línia de defensa que implica foc necessita un punt d'inici i un punt final ben marcats, que reben el nom d'ancoratges.
- Aprofitar barreres naturals.
- Estudi de la seguretat del personal que hi treballa.
- Definir una ruta de seguretat per si s'ha de sortir del lloc de l'incendi.

	Definició	Objectius	Característiques	Dades generals
<b>Pla de prevenció d'incendis forestals (PPI)</b>	Instrument de prevenció i gestió definit a la Llei forestal de Catalunya del 1996 que pretén reduir l'inici i la propagació dels incendis forestals.	Defineix la xarxa viària bàsica municipal per a la prevenció i extinció i la xarxa de punts d'aigua per abastir els equips d'extinció. Parla també del combustible, els equipaments i la vulnerabilitat dels boscos.	El redacten conjuntament l'Ajuntament, l'ADF (Agrupació de Defensa Forestal) i la Diputació de Barcelona.  Els PPI es redacten cada quatre anys.	Es van començar a redactar l'any 1987. 286 municipis forestals de la província de Barcelona tenen un PPI vigent. Cada any, s'executen al voltant de 1300 obres amb un pressupost de 4 milions d'euros que financen la Diputació de Barcelona (90%) i els ajuntaments (10%).

	Definició	Objectius	Característiques	Dades generals
<b>Pla d'actuació municipal en emergències d'incendis forestals (PAM)</b>	Instrument de protecció civil de Catalunya per a la gestió d'una emergència produïda per un incendi forestal.	Dóna a l'ajuntament els instruments i la informació necessària per: · organitzar els mitjans humans i materials del municipi per fer front a l'emergència; · coordinar aquests mitjans amb els bombers i altres serveis; · assegurar la protecció de persones i béns.	El redacten entre l'ajuntament i la Diputació de Barcelona. Actualment es realitza a cada ajuntament un simulacre d'emergència on s'actualitzen les dades del PAM i es revisen tots els aspectes de l'ajuntament en relació amb la seva ADF.	Es van començar a redactar l'any 1997. L'Oficina de Prevenció d'Incendis de la Diputació de Barcelona dóna suport a 241 municipis per a la redacció, manteniment i simulacre dels seus PAM.

	Definició	Objectius	Característiques	Dades generals
<b>Pla d'informació i vigilància contra incendis forestals (PVI)</b>	Conjunt d'accions informatives i d'anticipació.	Intenta evitar l'inici d'incendis forestals detectant-los el més ràpidament possible.	El PVI s'estructura en zones, les quals disposen d'un centre de comunicacions on hi ha un operador i un enginyer de zona. L'operador té contacte constant amb les diferents unitats mòbils que són la base del pla. Redacten el pla l'Ajuntament, l'ADF i la Diputació de Barcelona. Està coordinat amb el servei d'extinció d'incendis i serveis forestals de la Generalitat de Catalunya.	S'executa actualment a totes les comarques de la província de Barcelona des de l'any 2001. El seu operatiu és:  · Superfície vigilada: 402.687 ha  · Zones de vigilància: 9 · Informadors: 214 · Operadors de comunicacions: 23 · Enginyers: 8 · Vehicles: 107 · Municipis: 237 · ADF: 114

A banda d'augmentar els mitjans disponibles per prevenir un foc, la Generalitat de Catalunya ha declarat 31 zones forestals com a perímetres de protecció prioritària (PPP) on trobem la major part dels boscos més propers a incendiar-se. Els límits d'aquestes zones normalment coincideixen i aprofiten l'existència de discontinuïtats naturals entre zones boscoses o bé d'infraestructures com, per exemple, una carretera o una línia d'alta tensió. Amb aquests perímetres el que es pretén és potenciar l'agricultura per tal que, aprofitant la falta de combustible, els incendis mitjans i petits no esdevinguin grans incendis. És així com aconseguen evitar-los o reduir-los.

Els plans de prevenció definits a les taules anteriors estan dirigits per la Diputació de Barcelona. A més, a escala de Catalunya es duen a terme altres plans com ho és el Pla Alfa. Aquest és un pla que defineix les actuacions dels efectius de vigilància i prevenció d'incendis forestals a tot el territori català davant d'una situació de perill causada per un incendi. La seva activació ve donada per un mapa que s'actualitza cada dia a les 9h 30' del matí i per altres instruments que mesuren el risc de cada zona de Catalunya. El mapa mostra el nivell de perill de cada comarca sobre una escala de quatre nivells, del 0 (sense perill) al 3, que pot implicar la restricció d'accés als massissos forestals.

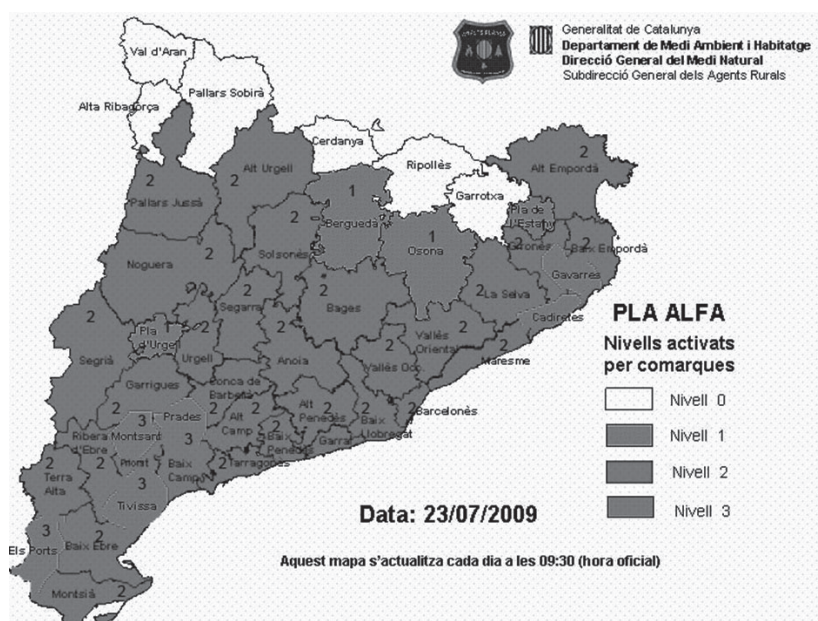


Fig.14: Mapa del Pla Alfa.

Nivells	Actuacions
<b>Nivell 0</b>	La zona no està en perill, per tant es duran a terme les vigilàncies rutinàries.
<b>Nivell 1</b> <b>Vigilància prioritària dels incendis forestals</b>	Control de columnes de fum a terrenys forestals i a terrenys no forestals a menys de 500 m de zones forestals. Identificació de l'autor del foc. En cas de perill, fer-lo apagar. Control de llocs predeterminats d'especial risc.
<b>Nivell 2</b> <b>Vigilància exclusiva dels incendis forestals</b>	Control de columnes de fum a terrenys forestals i a terrenys no forestals a menys de 500 m de zones forestals. Identificació de l'autor del foc. Fer-lo apagar. Excepte les autoritzacions excepcionals, control de llocs predeterminats d'especial risc. Control de circulació de vehicles per zones forestals predeterminades. Posada en servei de punts de guaita estratègics i predeterminats. Control d'abocadors predeterminats.
<b>Nivell 3</b> <b>Vigilància exclusiva i restricció d'accés a massissos forestals</b>	Control de columnes de fum a terrenys forestals i a terrenys no forestals a menys de 500 m de zones forestals. Identificació de l'autor del foc. Fer-lo apagar. Excepte les autoritzacions excepcionals, control de llocs predeterminats d'especial risc. Control de circulació de vehicles per zones forestals predeterminades. Posada en servei de punts de guaita estratègics i predeterminats. Control d'abocadors predeterminats. Control d'accés a determinats massissos forestals. Establiment un comitè de coordinació a la seu de la Unitat Operativa. Establiment de centres de coordinació d'efectius a les zones d'actuació.

### 2.3.2. Models de combustibilitat i d'inflamabilitat

La inflamabilitat específica és una mesura que ens indica la facilitat que té una determinada espècie de produir una flama davant un focus calòric constant. Es pot determinar mesurant la quantitat de calor necessària perquè el material produeixi una flama. El que es mesura, doncs, és el temps que triga a apareixer la flama (temps d'inflamació) i el percentatge d'assaigs positius (els cops que ha sortit bé de tots aquells que s'ha intentat). Amb aquestes dues mesures es pot

construir una taula indicant el temps i la freqüència on podem assignar a cada espècie, de les que se n'ha fet un assaig, un valor que n'indiqui el grau d'inflamabilitat. En aquesta taula apareixen totes les espècies assajades dividides en quatre grups depenent del seu grau d'inflamabilitat, que són els següents:

1. Espècies inflamables tot l'any
2. Espècies altament inflamables durant l'estiu
3. Espècies moderadament inflamables
4. Espècies poc inflamables

ESPÈCIES			
1. Inflamables tot l'any	2. Molt inflamables a l'estiu	3. Moderadament inflamables	4. Poc inflamables
<i>Eucalyptus sp.</i>	<i>Genista scorpius</i>	<i>Anthyllis cytissoides</i>	<i>Castanea sativa</i>
<i>Quercus ilex</i>	<i>Quercus suber</i>	<i>Quercus coccifera</i>	<i>Fagus sylvatica</i>
<i>Pinus halepensis</i>	<i>Cedrus sp.</i>	<i>Quercus faginea</i>	<i>Olea europaea</i>
<i>Calluna vulgaris</i>	<i>Pinus nigra</i>	<i>Quercus sp.</i>	<i>Prunus avium</i>
<i>Erica arborea</i>	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Juniperus communis</i>	<i>Buxus sempervirens</i>
<i>Erica scoparia</i>	<i>Pinus pinea</i>	<i>Juniperus phoenicea</i>	<i>Pteridium aquilinum</i>
<i>Phillyrea angustifolia</i>	<i>Pinus radiata</i>	<i>Juniperus oxycedrus</i>	<i>Pistacia lentiscus</i>
<i>Phillyrea media</i>	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Arbutus unedo</i>	<i>Rhamnus alaternus</i>
<i>Thymus vulgaris</i>	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	<i>Cistus albidus</i>	<i>Hedera helix</i>
	<i>Rosmarinus officinalis</i>	<i>Cistus laurifolius</i>	<i>Lonicera sp.</i>
	<i>Ulex parviflorus</i>	<i>Cistus salvifolius</i>	<i>Daphne gnidium</i>
	<i>Lavantula latifolia</i>	<i>Erica multiflora</i>	<i>Ruscus aculeatus</i>
	<i>Lavantula stoechas</i>	<i>Rhamnus lycioides</i>	<i>Rubia peregrina</i>
	<i>Rubus idaeus</i>	<i>Rubus ulmifolius</i>	<i>Smilax aspera</i>
	<i>Anthyllis cytissoide</i>	<i>Sarothamnus scoparius</i>	<i>Viburnum tinus</i>
	<i>Brachypodium ramosum</i>	<i>Ononis tridentata</i>	
	<i>Cistus ladaniferus</i>	<i>Cistus crispus</i>	
		<i>Osyris alba</i>	



El grau d'inflamabilitat d'una espècie depèn bàsicament de factors propis de l'espècie com poden ser la capacitat per mantenir un determinat grau d'humitat, la quantitat i naturalesa de substàncies volàtils inflamables que conté, la seva relació superfície -volum, etc., i també de factors o condicions externes a l'espècie com, per exemple, el clima, les variables meteorològiques actuals i les que hi pot arribar a haver, el tipus de sòl, etc. Un últim factor que pot influir a l'hora de determinar el valor del grau d'inflamabilitat és l'estacionalitat en el grau d'inflamabilitat que presenten algunes espècies i que sovint té una relació amb la seva fenologia.

### 2.3.2.1. Models d'inflamabilitat

Els models d'inflamabilitat s'han establert sobretot per a l'estiu, ja que és en aquesta època quan el bosc i les seves espècies vegetals són altament inflamables i cal saber les conseqüències que això pot tenir.

Aquests models s'han establert seguint dos criteris:

- El grau d'inflamabilitat de cada espècie a l'estiu (on apareixen les espècies dels dos nivells de la taula d'inflamabilitat específica).
- La suma de percentatges de recobriment de les espècies agrupades segons el grau d'inflamabilitat.

## MODEL DE DESCRIPCIÓ

- |    |   |
|----|---|
| 1  | Recobriment inferior al 75% d'espècies amb inflamabilitat de grau 4                           |
| 2  | Recobriment superior al 75% d'espècies amb inflamabilitat de grau 4                           |
| 3  | Recobriment superior al 25% d'espècies de grau 3 i superior al 75% d'espècies de grau 4       |
| 4  | Recobriment superior al 75% d'espècies de grau 3  |
| 5  | Recobriment superior al 10% d'espècies de graus 1 i 2 i superiors al 75% d'espècies de grau 3 |
| 6  | Recobriment superior al 25% d'espècies de graus 1 i 2   |
| 7  | Recobriment superior al 50% d'espècies de graus 1 i 2   |
| 8  | Recobriment superior al 75% d'espècies de graus 1 i 2   |
| 9  | Recobriment superior al 100% d'espècies de graus 1 i 2  |
| 10 | Recobriment superior al 150% d'espècies de graus 1 i 2  |

Aquesta taula ens mostra els graus d'inflamabilitat on el número 1 és el menys inflamable i el 10 el que més.

### 2.3.2.2. Models de combustible

Perquè un incendi tingui lloc en un bosc, cal que s'iniciï el foc i es propagui per la vegetació que el forma. La combustibilitat és un paràmetre que ens permet classificar els tipus d'avenç del foc dins d'una estructura de vegetació. Una de les maneres de classificar els tipus d'avenç és comparar determinades estructures de vegetació amb el comportament del foc i la seva forma de propagació. El Ser-

vei Forestal dels Estats Units ha creat una taula que considera 13 models de combustibles distribuïts en quatre grans grups. El criteri principal és la determinació de la classe de combustible que primer es crema i per on avança el front del foc. Els criteris secundaris per determinar el model de combustible es basen en l'estructura de la vegetació, la inflamabilitat de les espècies principals, la quantitat de combustible verd acumulat, la quantitat de combustible mort, el grau de compactació de la fullaraca, etc.

<b>PASTURES</b>	<b>1</b>	Pastura fina, seca i baixa. Menys d'un terç de recobriment de plantes llenyoses. Alguns conreus abandonats són representatius d'aquest model. Quantitat de combustible (matèria seca): 1-2 t/ha. El foc es propaga per l'herba i es desplaça a gran velocitat.
	<b>2</b>	Pastura fina, seca i baixa. Entre un terç i dos terços de recobriment de plantes llenyoses (matollar o arbrat). El combustible està format pel material herbaci, la fullaraca i les branques caigudes de la vegetació llenyosa. S'observa en boscos adevesats i en boscos de pi negre sense gaire matollar. Quantitat de combustible: 5-10 t/ha. El foc es propaga igual que l'anterior, però amb més quantitat de combustible augmenta la intensitat del foc.
	<b>3</b>	Pastura densa, seca i alta (un metre, però pot variar considerablement). Aproximadament un terç o més del combustible està sec o mort. Els canyars, els canyissars i els camps de cereals són representatius d'aquest model. Quantitat de combustible: 4-6 t/ha. Focs més intensos que en els dos casos anteriors. Velocitat de propagació elevada sota la influència del vent. El foc pot propagar-se per la part superior de l'herba i saltar.
<b>MATOLLAR</b>	<b>4</b>	Matollar madur o plantació jove molt densa (més de dos metres d'altura) amb branques seques a l'interior. A més del fullatge inflamable, hi ha material llenyós fi i mort. Les masses joves de coníferes i els matollars molt desenvolupats de bruc boal en són un bon exemple. Quantitat de combustible: 25-30 t/ha. Poden ser focs ràpids que es propaguen per les capçades del matollar, que forma un estrat gairebé continu, i consumeix el fullatge i el material llenyós fi i mort, que contribueix significativament a la intensitat del foc.
	<b>5</b>	Matollar dens i verd (menys d'un metre d'altura). El matollar és jove, amb poc material mort i el fullatge conté poques substàncies volàtils. Generalment, no és alt, però cobreix quasi totalment el sòl. Els boscos d'alta muntanya en són representatius. Quantitat de combustible: 5-8 t/ha. El foc es propaga pel sòl i crema la fullaraca i la pastura. Focs poc intensos a causa de la poca càrrega de combustible.
	<b>6</b>	Semblant al model 5, però amb espècies de fullatge més inflamable i amb plantes més altes o matollar més madur, però no tan alt com el model 4. Un ampli ventall de matollars (estepes, brolles, etc.) i brolles arbrades s'inclouen en aquest model. També s'inclouen restes de tala de planifolis que s'hagin assecat. Quantitat de combustible: 10-15 t/ha. El foc es propaga pel matollar, on el fullatge és inflamable, amb velocitats de vent moderades. Si hi ha poc vent el foc pot baixar arran de terra.
	<b>7</b>	Matollar d'espècies més inflamables que en el model 6, de mig metre a dos metres d'alçada. Si el matollar està sota coníferes, les acícules retingudes pel matollar augmenten la inflamabilitat del conjunt. Els matollars densos d'espècies molt inflamables com la gatosa i altres, amb arbres o sense, en són un bon exemple. Quantitat de combustible: 10-15 t/ha. El foc es propaga pel matollar i la fullaraca amb la mateixa facilitat. El matollar, més inflamable que en el model 6, propaga el foc encara que tingui continguts d'humitat més alts a causa de la inflamabilitat més alta del fullatge viu i altres materials vius.

<b>FULLARACA</b>	8	Bosc dens de coníferes d'acícula curta o de planifolis de fulla petita. Fullaraca molt compacta amb algun branquilló i poc matollar o vegetació herbàcia al sotabosc. Les fagedes i alguns boscos de pi roig en són representatius. Quantitat de combustible: 10-12 t/ha. Focs superficials i amb alçada de flama baixa. Propagació del foc per la fullaraca molt compacta.
	9	Semblant al model 8, però amb fullaraca menys compacta: acícules llargues de coníferes o fulles grans de planifolis. Les castanyedes, algunes rouredes i pinedes de pi roig sense sotabosc en són un exemple. Quantitat de combustible: 7-9 t/ha. El foc es propaga per la fullaraca més ràpidament que en el model 8 i amb una alçada de flama superior. Les concentracions esporàdiques de material llenyós poden provocar un augment de l'alçada de la flama, que pot provocar la inflamació esporàdica d'algunes capçades (coronament). Velocitat de propagació elevada si la velocitat del vent és gran.
	10	Bosc amb gran quantitat de llenya i arbres caiguts. La presència de branques de 7,5 cm o més de diàmetre pot originar una gran quantitat de material mort sobre el sòl. Es correspon a boscos on s'ha produït una important caiguda de branques i material gruixut a causa de ventades, nevades, etc. Quantitat de combustible: 30-35 t/ha. Són els focs més intensos del grup (més quantitat de material acumulat). Amb més freqüència que en el model 9, el foc pot arribar a cremar les capçades dels arbres.
<b>RESTES SILVÍCOLES</b>	11	Bosc molt aclarit. Restes de poda disperses amb plantes herbàcies rebrotant. La quantitat de combustible menor de 7,5 cm de diàmetre és inferior a 25 t/ha. Sumant-hi la resta de combustibles de mida superior, s'arriba a les 30 t/ha. L'incendi és bastant actiu i es propaga per les restes i el material herbaci.
	12	Predomini de les restes sobre l'arbrat. Restes de poda o aclarides recobrint tot el sòl, la majoria de menys de 7,5 cm de diàmetre. Quantitat de combustible: 50-80 t/ha. El material de mida superior és més abundant que en el model 11. El foc pot arribar a propagar-se ràpidament amb intensitat elevada. Es poden desprendre fragments incandescents i generar focus secundaris.
	13	Grans acumulacions de restes de diàmetre superior a 7,5 cm recobreixen tot el sòl. El material inferior a 7,5 cm, generalment, representa només el 10% del total. Quantitat de combustible: 100-150 t/ha. El foc es propaga ràpidament per les zones on hi ha una capa contínua de combustible fi. La intensitat augmenta més lentament quan crema el material gruixut.

Normalment, per ajudar a la identificació del tipus de combustible que és, s'acompanya la descripció amb una foto de cada model. Aquesta s'anomena

"clau fotogràfica" i és força útil a l'hora d'identificar el model adient a la situació que s'estudia. A continuació es mostren els 13 models de claus fotogràfiques.

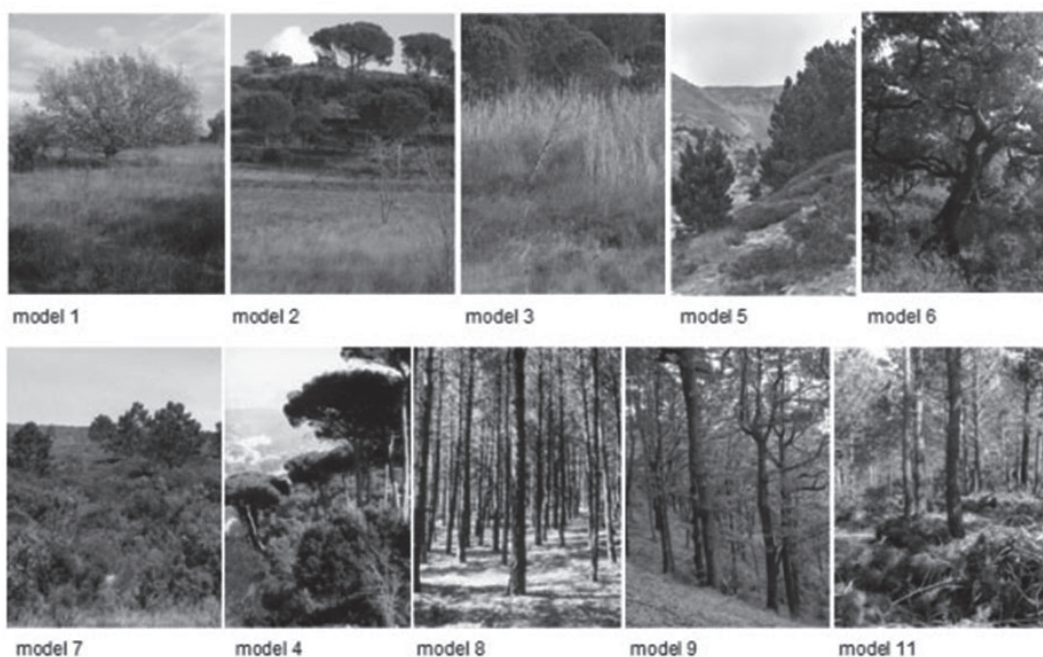


Fig.15: Exemples de models de combustibilitat. Font: CREAL.

## 2.4. Durant un incendi

### 2.4.1. Extinció d'un incendi forestal

Com s'ha explicat, un foc no pot cremar si no té a l'abast els tres elements del triangle de combustió: un combustible, un comburent i una energia d'activació. Per tant, per extingir un incendi només es necessita eliminar un d'aquests elements per trencar el triangle i parar la seva crema. Sembla una tasca molt fàcil però realment és molt complexa: es necessiten uns coneixements del terreny molt grans, la creació d'un pla d'atac sobre el foc i un de posterior a l'extinció per controlar noves revifades, un equip d'extinció ben preparat i estructurat, etc.

Aquests últims anys, els grans incendis forestals (GIF) han anat en augment a causa de l'acumulació de combustible que hi ha a tot el territori espanyol per l'abandonament de les zones rurals i la pobra gestió forestal. Aquests incendis són molt més violents, tenen unes velocitats de propagació molt altes i una intensitat elevada. Tot plegat fa que l'extinció sigui més difícil i complicada. Tanmateix, les tècniques per fer-ho han anat evolucionant i han esdevingut més eficaces any rere any. En el 70% dels casos, els incendis són controlats abans que cremin una hectàrea, i fins al 99,8% s'apaguen abans de cremar 500 hectàrees; solament un minúscul 0,2% (34 casos l'any de mitjana) representen els GIF i poden destruir grans extensions. La conclusió és que, amb unes tècniques cada vegada més eficaces, s'ha aconseguit reduir el nombre de casos a Espanya, però, alhora, el nombre de GIF va en augment i les seves conseqüències són molt més devastadores.

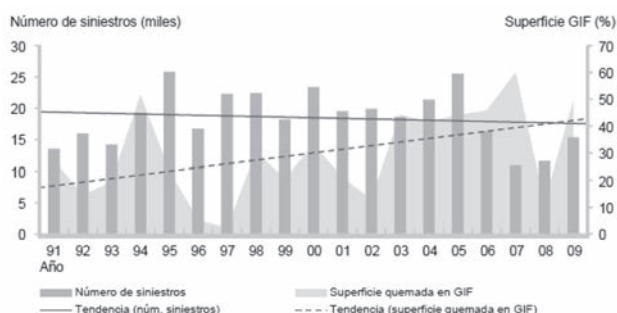


Fig.16: Evolució del nombre total de sinistres en relació amb l'impacte dels GIF.

És evident que en l'actualitat els mètodes d'extinció estan més perfeccionats que fa uns anys. Malgrat això, continuen succeint grans incendis forestals, cosa que palesa la persistència dels problemes de prevenció i gestió dels boscos. Des d'un turó privat fins a un parc natural públic necessiten una gestió estructurada, controlada i constant per tal de re-

duir aquests GIF que cada any desgraciadament són notícia a Espanya. I la crua realitat és que per raons econòmiques no existeixen.

Un GIF es caracteritza per tenir una velocitat de propagació més gran que 2 km/h i una longitud de flama superior a 3 m, de manera que, fàcilment, un foc de superfície es pot convertir en un incendi de capçades, i aquest normalment es troba fora de l'abast d'actuació dels equips terrestres d'extinció ordinaris. Enfront d'un incendi d'aquest tipus s'han d'utilitzar les tècniques més eficaces per poder apagar-lo.

Hi ha tres mètodes d'extinció d'incendis forestals:

- **L'atac directe** consisteix, com el nom indica, a ofegar les flames actuant sobre el combustible vegetal que s'està cremant. Hi ha tres maneres de fer-ho:

- Amb matafocs i branques desplaçant brusquement l'oxigen que hi ha en l'aire.
- Actuar sobre la calor refredant el combustible amb aigua, productes químics o terra. S'utilitzen motxilles d'aigua i vehicles terrestres (camions cisterna).
- Dispersar el combustible amb rasclets i pales per disminuir la densitat vegetal i reduir la possibilitat de propagació del foc.

Aquest tipus d'atac s'utilitza en incendis poc violents (flames de menys de dos metres d'alt), amb una velocitat baixa de propagació, i que no tinguin molta virulència. També és emprat com a mètode posterior al paral·lel, a l'indirecte i en l'extinció de focs controlats. Tanmateix, el sistema exposa els equips d'extinció a molts perills. Poden quedar atrapats entre l'incendi principal i un focus secundari, han de patir unes condicions de temperatura molt elevades i, sovint, una visibilitat nul·la a causa del fum, necessiten estar en una forma física molt bona per poder seguir els flancs de l'incendi, etc. A més, si el terreny és abrupte, el moviment de les brigades forestals pot estar en perill. Per això, les mesures de seguretat han de ser màximes: ha d'haver-hi una persona que actuï de cap de l'operació, un sistema de comunicació que avisi dels possibles canvis en el transcurs de l'incendi, extreure les precaucions a primera línia de foc (la fatiga acumulada provoca molts desmaï) i establir una ruta d'escapament segura en cas de necessitat són algunes d'aquestes mesures. El sistema de l'atac directe permet reduir els danys superficials produïts pel foc i, a més, en aplicar directament el retardant (aigua, productes químics o terra) a la superfície, hu-



miteja el combustible amb molta facilitat i minora el perill de revifades.

- **L'atac paral·lel.** Es basa a treballar a una distància de seguretat en referència al front de l'incendi. Es crea una línia de defensa, que pot ser natural (una cresta, per exemple) o artificial, lliure de combustible. D'aquesta manera, quan l'incendi hi arribi s'autoextingirà per manca de material per cremar. Aquesta barrera, però, ha de seguir uns criteris preestablerts perquè sigui del tot fiable: ha de tenir un començament i un final marcats (ancoratges) i s'ha d'eliminar el combustible vegetal fins a trobar sòl mineral. En principi, la creació d'una línia de defensa pot ésser més fàcil si s'estableix en un accident geogràfic del terreny. La creació de línies de defensa artificials es pot fer amb maquinària pesant com excavadores, utilitzant productes químics com l'escumògen (escuma química o física que actua per refredament i per sufocació, aïllant el combustible de l'oxigen de l'aire), extraient el combustible amb pales i rasclets o utilitzant infraestructures públiques com carreteres o vies de tren. Tot i això, en el cas d'un GIF, l'experiència ha demostrat que un incendi de capçades pot travessar l'amplada d'una autopista.

L'objectiu d'un atac paral·lel és intentar parar la propagació del foc, evitant que superi el límit establert. La consumpció progressiva del combustible farà disminuir la virulència del foc i permetrà procedir a un posterior atac directe per a la seva total extinció. Aquest tipus d'atac es fa servir en incendis amb altes velocitats de propagació i d'intensitat en el front del foc. Bàsicament es tracta d'encerclar els límits del foc creant línies de defensa i treballant amb el mètode de l'atac directe sobre les flames des del perímetre de seguretat. A més, assegura una disminució de la probabilitat de noves reproduccions ja que s'actua sobretot des dels voltants del territori cremat i s'avança reduint el perímetre de l'incendi. Per aquest motiu es necessita una organització del treball molt bona creada anteriorment a l'actuació, i un bon coneixement del territori per saber on es poden establir les barreres perquè siguin el més eficaces possibles.

- **L'atac indirecte** o contrafoc consisteix a cremar una zona propera al front del foc per tal que quan aquest passi per aquesta zona anteriorment cremada, lliure de combustible, s'aturi. En certa manera és un procediment per crear

una barrera. El mètode, però, és complicat i arriscat de portar a la pràctica ja que qualsevol canvi en el vent pot descontrolar la iniciativa i empitjorar molt les tasques d'extinció. De fet, per poder fer un atac indirecte es necessita una línia de defensa prèvia a fi de treballar de manera segura el foc secundari creat. Requereix una anàlisi exhaustiva i lenta: estudi de la zona, accidents geogràfics, camins, tallafocs, etc., organització de tot l'equip d'extinció i creació d'un pla alternatiu per si el foc secundari no atura el principal i l'anàlisi de l'incendi en tot moment per determinar la zona on s'ha de fer el foc secundari. Cremar uns camps de cereals o rostolls sovint és una bona defensa per evitar que el foc d'un bosc arribi a una masia o altra zona habitada.

Com s'ha d'actuar davant d'un incendi, com sabem quin mètode hem d'utilitzar?

Primer haurem de fer una anàlisi de camp exhaustiva per prevenir els moviments de l'incendi. I, basant-nos en els resultats obtinguts, es decideix quina estratègia utilitzar. El pendent, el vent i l'exposició seran els paràmetres estudiats per determinar aquests resultats. En fer aquest estudi s'ha d'aconseguir un 100% d'eficiència en les maniobres dels equips d'extinció per assegurar al màxim l'èxit de l'operació. La seguretat és un dels aspectes més importants per aconseguir l'objectiu en qualsevol extinció. Però això s'ha de fer en poc temps. Com més es trigui, més s'estendrà l'incendi i podrà adquirir més virulència. La rapidesa de resposta acostuma a ser un factor clau.

No tots els incendis s'han d'extingir; n'hi ha uns, amb unes característiques pròpies, que són beneficiosos per a l'ecosistema que cremen. Un foc amb una intensitat baixa provoca la crema del combustible de la superfície del bosc, fullaraca sobretot. Si es crema aquest combustible mort que hi ha, es neteja el bosc i disminueixen les possibilitats que hi hagi un altre incendi més violent al cap de poc temps. A més, fa les funcions que faria un agent forestal traient aquesta massa vegetal sobrant de la superfície boscosa. Però per molt beneficiosos que siguin, se n'ha de controlar l'evolució per evitar que puguin créixer i perquè no afectin zones especialment vulnerables com són els espais paisatgístics d'interès.

Pel que fa als diferents mitjans d'extinció, es divideixen, tradicionalment, en terrestres i aeris.

Les brigades forestals terrestres normalment estan organitzades en grups d'uns 10 membres que

s'anomenen "quadrilles". Són especialistes en incendis forestals i tenen les capacitats físiques i mentals necessàries per poder treballar en unes condicions molt adverses, temperatures elevades, poca visibilitat, terrenys abruptes... Aquests equips substitueixen els bombers urbans ja que la seva feina no és apagar els focs forestals sinó ajudar, donar les facilitats a les quadrilles per tenir èxit en les operacions.

A Catalunya, després dels incendis del 1998, tan devastadors, es va crear el Grup de Reforç d'Actuacions Forestals (GRAF) per disposar d'equips de treball amb coneixements d'atac indirecte i de cremes controlades a tot el territori català. Aquest grup segueix el model dels *Hot Shots* dels EUA que, a més d'ajudar a extingir els GIF (gran incendi forestal), fan cremes preventives controlades en períodes de baix risc d'incendis per tal de disminuir el combustible de la zona.

Per poder transportar l'aigua que ha de refredar el combustible s'utilitzen vehicles terrestres. En arribar a la zona de l'incendi, es llança sota pressió a través de les mànegues, sola o amb alguna substància retardant. També existeixen unes altres màquines, com unes bombes d'aigua, que capten l'aigua d'embassaments, piscines, etc., properes a la zona, dotades d'un sistema d'expulsió d'aigua a pressió, com el dels vehicles esmentats anteriorment. Els vehicles transportadors d'aigua han de ser tot terrenys i tenen una capacitat entre 600 i 3500 litres, depenent de la potència i grandària. El motor del cotxe acciona una bomba centrífuga que crea l'energia necessària per omplir la cisterna o expulsar-ne l'aigua. Aquest tipus de maquinària pertany a l'anomenada pesant.



Fig.17: Vehicle pesant amb tots els estris necessaris per a una extinció.  
Font: matadepera.cat.

La maquinària lleugera engloba totes les eines manuals que són utilitzades pels equips d'extinció. El matafoc és un estri format per un mànec metàl·lic o de fusta acabat en una pala de goma elàstica. Serveix per crear moviment en l'aire i, així, aconseguir

apagar el foc per sufocació. És utilitzat en el mètode directe per apagar flames d'alçades petites, però també s'utilitza en el mètode indirecte per controlar una crema controlada del combustible en la creació de línies de defensa, dominar els contrafocs i controlar focus secundaris. La pala és utilitzada, sobretot, en atacs directes llançant terra sobre les flames (sufocació) per aïllar el combustible de l'oxigen i trencar el triangle del foc. Quan es crea una línia de defensa s'extreu tot el combustible fins a sòl mineral utilitzant les pales.

L'extintor forestal està format per un contenidor ple d'un líquid ignífugant (mescla d'aigua i retardant químic) amb un petit artefacte pirotècnic dotat d'una metxa externa. Aquesta, en entrar en contacte amb el foc el fa explotar i crea una bombolla sense oxigen alhora que rebenta el contenidor i el líquid que hi havia s'expandeix sobre un radi de 5 metres. En l'atac directe serveix per separar el combustible que hi ha als voltants de l'incendi.

El rasclat és una eina formada per un mànec de fusta acabat en una placa plana d'acer amb dents punxegudes. En l'atac directe s'utilitza per dispersar el combustible dels voltants de l'incendi per evitar que es propagui amb rapidesa. I en l'atac indirecte serveix per perfeccionar les línies de defensa com, per exemple, l'extracció de combustible.

L'extintor de motxilla està constituït per un dipòsit de transport dorsal on es porta l'aigua o el retardant químic i s'expulsa a fortes pressions. És molt útil per apagar focs incipients o per a operacions de recolzament en les línies de defensa.

Per últim, la serra mecànica i la desbrossadora són màquines que, a partir d'un motor, mouen una cadena serrada que va tallant la vegetació que es necessita treure. S'utilitzen per crear línies de defensa i dispersar el combustible de la zona. Actualment, existeix una desbrossadora aèria que, penjada d'un helicòpter, permet tallar branques inaccessibles per als equips terrestres.

Paral·lelament, hi ha uns mitjans aeris que ajuden a les brigades forestals durant els incendis en condicions més desfavorables. Aquests mitjans es divideixen en màquines d'ala rotativa, els helicòpters, i màquines d'ala fixa, els avions.

Els helicòpters es fan servir per a operacions de vigilància i observació del terreny. Es necessiten unes màquines molt manejables i petites per tal de poder aterrar en qualsevol lloc si les circumstàncies ho requereixen. Durant un incendi, s'utilitzen per transportar aigua i dispersar-la per sobre de les fla-

mes de l'incendi. Amb una bomba d'aigua carreguen la cisterna en ple vol i després, quan l'obren, l'aigua cau per l'acció de la gravetat. L'avantatge principal d'aquestes màquines és que poden descarregar l'aigua en qualsevol lloc, excepte a les zones on el foc és més violent. També serveixen per al transport de brigades forestals des de les seves centrals fins a la zona del foc, i així redueixen el temps del viatge.



Fig.18: Helicòpter en plena operació d'extinció. Font: somdepoble.com.

Les màquines d'ala fixa, els avions, són molt més complexes i tenen més capacitat. Existeixen dos tipus d'avions: els que s'han dissenyat expressament per extingir incendis, i els avions de càrrega que s'han transformat per ser utilitzats en extincions. La diferència principal que hi ha és que els primers poden omplir la cisterna sense haver d'aterrar, fent un vol rasant sobre una superfície líquida. En canvi, els altres han d'aterrar, parar el motor, omplir la cisterna i després tornar a enlairar-se; lògicament, perden molt més temps en cada recàrrega, de manera que disminueix el nombre de passades que poden realitzar. El problema dels primers és trobar un lloc factible de càrrega, que moltes vegades és allunyat de l'indret del foc. El dels segons, que necessiten una pista d'aterratge dotada d'aigua suficient i de sistemes ràpids de transvasament.

Els avions fan missions de vigilància semblants als helicòpters amb l'objectiu principal de donar les coordenades exactes d'un incendi que hagi començat, descrivint el seu moviment d'avanç. Durant l'extinció participen descarregant aigua o productes retardants des de l'aire i deixant-los caure sobre punts concrets, perillosos per als equips terrestres. En atacs indirectes també s'utilitzen per descarregar aquests retardants i ajudar a crear una línia de defensa. Tanmateix, es necessita una gran coordinació amb tot el personal terrestre per treballar conjuntament.

Finalment, cal destacar l'augment de l'eficàcia en les operacions d'extinció. L'avenç de les tecnologies, amb aportacions com la vigilància amb càmeres



Fig.19: Avió Canadair CL 215 T descarregant l'aigua emmagatzemada. Font: Viquipèdia.

infraroges que descobreixen focus de calor als boscos, millora els mètodes de detecció i possibilita una intervenció més immediata d'extinció; l'experiència acumulada ha fet avançar en l'organització abans i durant un incendi, i també l'ampliació dels coneixements sobre el comportament dels focs són alguns aspectes que han ajudat a fer més eficients les operacions d'extinció al nostre país.

## 2.5. Després d'un incendi

### 2.5.1. La regeneració d'una àrea afectada per un incendi: l'autosuccessió

Un cop el foc ja ha quedat extingit, comença el procés natural que tornarà al bosc un aspecte semblant a l'anterior a l'incendi: és l'anomenada successió ecològica. Mentre que la regressió (en aquest cas provocada pel foc) és un canvi sobtat, el procés de regeneració és molt lent. Comparteix moltes de les característiques de la successió secundària, però també en té d'altres que el distingeixen. Després d'un episodi de foc, al bosc mediterrani, parlem d'autosuccessió perquè els mateixos elements naturals actuen sense necessitat de la intervenció humana.

La successió ecològica és el procés de substitució gradual d'unes poblacions per d'altres en una mateixa àrea. El procés acaba quan s'arriba a una comunitat equilibrada i, per tant, estable, que ja no varia: l'anomenada **comunitat clímax**, característica de cada zona climàtica. Se'n distingeixen diferents tipus: la successió primària, la successió secundària i l'autosuccessió.

La **successió primària** és aquella que es desenvolupa en una zona desproveïda d'una comunitat preexistent, és a dir que s'inicia en un biòtop verge,



que no ha estat ocupat prèviament per altres comunitats, com passa a les dunes, noves illes, vessants d'un volcà, etc. Pròpiament, doncs, s'inicia amb unes primeres plantes colonitzadores que afavoreixen la implantació d'altres fins arribar a la vegetació climàtica plena. Es parla de successió perquè, en arribar a l'estadi final, moltes de les plantes de les primeres fases han desaparegut succeïdes per altres. La **successió secundària**, en canvi, és aquella que s'estableix sobre un espai on ja havia existit una vegetació semblant, però que per causes diverses ha estat eliminada: un incendi important, inundacions, tales dels boscos. A Collserola parlem de boscos secundaris, que són aquells actuals que creixen sobre antics camps de conreu abandonats, els quals s'havien aconseguit estassant el bosc primigeni.

L'**autosuccessió** es podria considerar dins de la successió secundària però té algunes característiques que fan que es classifiqui a part. Els incendis, a la Mediterrània, encara que puguin tenir una virulència considerable, no acostumen a afectar del tot els mecanismes de recuperació que tenen algunes plantes que s'han adaptat a aquest tipus de pertorbació. Això permet que, pocs anys després del foc, trobem a la zona cremada diferents individus d'espècies que correspondrien a estadis molt avançats de la successió, ja sigui perquè han germinat de llavors resistents al foc o bé perquè han rebrotat de troncs afectats, però no morts. És a dir, tot i que els primers anys poden aparèixer algunes oportunistes, el procés de l'autosuccessió fa que també en neixin d'altres característiques de la vegetació anterior, de manera que al cap de molt poc temps ja s'ha restaurat la situació d'abans de l'incendi. Evidentment, no pas amb tota la ufana i esplendor, ja que per a això caldrà esperar els anys suficients perquè creixin i es desenvolupin.

### 2.5.2. El paradigma de l'autosuccessió

L'observació per part de Hanes que la dinàmica de la regeneració natural després dels incendis en sistemes mediterranis de Califòrnia (*chaparrals*), a començaments dels anys setanta, era diferent d'altres models de successió secundària va permetre encunyar el terme *autosuccessió* per descriure el procés de recuperació d'aquestes comunitats. Aquest nou concepte feia èmfasi en el manteniment de la composició específica de la comunitat abans i després del foc, la manca de colonització per part de noves espècies, com també la ràpida recuperació de les propietats estructurals prèvies, com ara el recobriment, en contrast amb el patró continuat de colonització i extinció d'espècies en diferents etapes que caracteritza la successió secundària d'altres sistemes (com podria ser la successió en camps de conreu abandonats).

L'observació de processos similars en formacions vegetals de la conca mediterrània (a les garrigues a Catalunya i el sud de França, per exemple) i a altres sistemes mediterranis del món (Austràlia, sud d'Àfrica) va estendre l'aplicació d'aquest concepte per descriure la resposta de les comunitats mediterrànies al foc.

### 2.5.3. Adaptacions per a la regeneració després del foc

Com a conseqüència de la reiteració dels incendis, al bioma mediterrani trobem moltes espècies vegetals que presenten adaptacions al foc. Aquestes s'anomenen *piroresistents*, tot i que algunes han anat més enllà i han desenvolupat mecanismes reproductius i cicles vitals que donen avantatges clars a l'espècie quan es produeix un incendi, són les anomenades plantes *piròfites*.

- **Piroresistència:** un dels principals mecanismes de piroresistència és el desenvolupament d'escorces gruixudes i poc inflamables que actuen com a aïllants tèrmics. Algunes espècies d'eucaliptus i també diverses de *Quercus* presenten aquesta adaptació. El cas més conegut és el de l'alzina surera (*Q. suber*), un arbre típic de la part occidental de la conca mediterrània que presenta una escorça suberificada i molt poc inflamable, d'uns quants centímetres de gruix, que permet la rebrotada de branques amb diàmetres més grans de 2 o 3 cm, tot donant lloc a una ràpida regeneració de les capçades després dels incendis.

Molts arbusts mediterranis presenten bases de troncs engruixides i semienterrades amb capacitat per rebrotar. En aquests casos les parts aèries es cremen totalment però es manté viva la soca gràcies a l'aïllament tèrmic que comporta el sòl que la recobreix parcialment. Pensem que en el cas d'un incendi que assolix temperatures aèries de 800 a 1100°C, a 5 cm de fondària la temperatura del sòl no puja de 40°C, i a 10 cm de fondària pràcticament no canvia. Aquestes soques, constituïdes per un teixit especialitzat, anomenat *lignotúber*, també actuen com a magatzems d'aigua i nutrients i asseguren la rebrotada ràpida fins i tot en èpoques estivals seques, sense necessitat d'esperar les pluges de tardor o d'hivern. En determinats casos no es tracta de rabasses semienterrades, sinó de tiges subterrànies totalment protegides pel sòl. Aquesta adaptació es presenta en alguns arbusts, com el garric (*Quercus coccifera*), i també en plantes herbàcies dotades de bulbs.



La major part dels arbres de les bosquines produeixen rebrots que neixen de les soques. Cada espècie disposa d'un ventall de possibilitats de resistència al foc que varia, segons la intensitat d'aquest. Així, l'alzina (*Quercus ilex*), que rebrota abundantment de soca, pot emetre rebrots subjacents a l'escorça quan l'incendi és poc intens i els individus presenten una escorça prou gruixuda. La majoria dels rebrotadors de soca donen lloc a rebrots que creixen verticalment i agrupats, de manera que recobreixen poca superfície. Els que rebroten de soca i arrels subterrànies donen lloc a un recobriment molt important, tot i que no solen aconseguir les alçades dels anteriors. En aquest últim cas, tal com succeeix a les garrigues de garric, la regeneració és rapidíssima i l'autosuccessió assegura la pervivència de la comunitat, malgrat la repetida acció del foc.

- **Antracofitisme i pirofitisme:** alguns vegetals moren en ser cremades les seves parts aèries. Tal és el cas d'alguns petits arbusts, de moltes plantes herbàcies i d'algunes arbòries com els pins. Els individus morts són substituïts per altres de nous nascuts de llavors, que troben un espai sense competència i adobat per les cendres. Aquesta estratègia afavoreix les espècies amb una gran capacitat de producció de llavors i també amb una gran capacitat de dispersió.

Es poden distingir dues estratègies pel que fa a la regeneració per llavors. Els *antracòfits* són espècies oportunistes amb elevada capacitat de dispersió que colonitzen ràpidament els llocs cremats a partir de llavors produïdes en zones no afectades pel foc, tal com fa, per exemple, la calcida blanca (*Galactites tomentosa*), que produeix una gran quantitat de fruits amb dispersió. En canvi, els vegetals que es regeneren per llavor i en què, a més, la germinació és afavorida pel foc són els anomenats *piròfits*. Presenten característiques com una producció elevada de llavors fortament protegides per cobertes dures i que germinen amb dificultat si no han sofert un xoc tèrmic. Constitueixen un bon exemple d'aquesta estratègia les estepes (*Cistus*), arbusts que produeixen una gran quantitat de petites llavors protegides per una coberta dura i que germinen massivament després de l'incendi; en un any sense foc, la germinació de les estepes pot ser de prop de 10 o 20 individus per metre quadrat, mentre que després d'un incendi pot assolir valors de 300 o 400 individus per metre quadrat. Les plantes adultes moren, i és per això que la possibilitat de recolonització depèn de la freqüència d'incendis.

La majoria d'arbusts piròfits, però, poden produir llavors al cap d'un any d'haver germinat, cosa que n'explica la dominància als paisatges repetidament cremats i la progressiva desaparició si el foc no fa acte de presència. Per exemple, l'espècie californiana *Lotus scoparius* es comporta com un piròfit germinador, es fa molt abundant fins a cinc anys després del foc i queda reduïda a uns pocs individus esparsos al cap de vint anys, tot i que les llavors acumulades al sòl asseguren un nou domini d'aquesta espècie si torna a fer aparició el seu aliat, el foc.

La major part d'espècies de pins (*Pinus*), incapaces de rebrotar, només poden refer-se dels incendis germinant a partir de llavors. Tota la seva estratègia s'adequa, per tant, a explotar aquesta habilitat. Les llavors, per exemple, del pi blanc (*P. halepensis*), arbre que forma grans boscos a les regions central i occidental de la conca mediterrània, són disseminades mecànicament en esclatar amb força les pinyes durant o després del pas del foc. Per això, després de l'incendi les pinedes són colonitzades per una gran quantitat de plàntules de pi, que reconstrueixen una nova pineda.

- **El cas extrem de pirofília:** el pirofitisme, l'adaptació al foc que va més enllà de la simple capacitat de resistència, arriba a extrems molt acusats, ja que en el cas de determinats piròfits el foc ha esdevingut necessari per a la seva reproducció. Aquest és el cas de molts pins mediterranis; aquestes espècies s'anomenen *piròfiles*. Els pins acumulen una gran quantitat de resines i essències volàtils, entre les quals hi ha la trementina, un producte fins fa molt poc obtingut exclusivament de la resina de determinades espècies de pins. Aquestes resines i essències es troben a totes les parts de la planta i fan que aquests arbres siguin terriblement inflamables, de manera que els incendis són molt més devastadors en les masses arbòries dominades per pins que en les dominades pels típics escleròfiles mediterranis. Aquesta inflamabilitat, però, no va acompanyada de capacitat per rebrotar: el foc provoca la mort d'aquests arbres, però ensems fa esclatar les pinyes alliberant les llavors i dispersant-les. La seva ulterior germinació és la que regenera l'espècie.

#### 2.5.4. Les etapes de l'autosuccessió

Dins aquest procés de successió, podem distingir unes etapes que es repeteixen en totes aquelles zones que han estat afectades per un incendi en una àrea de bosc mediterrani.

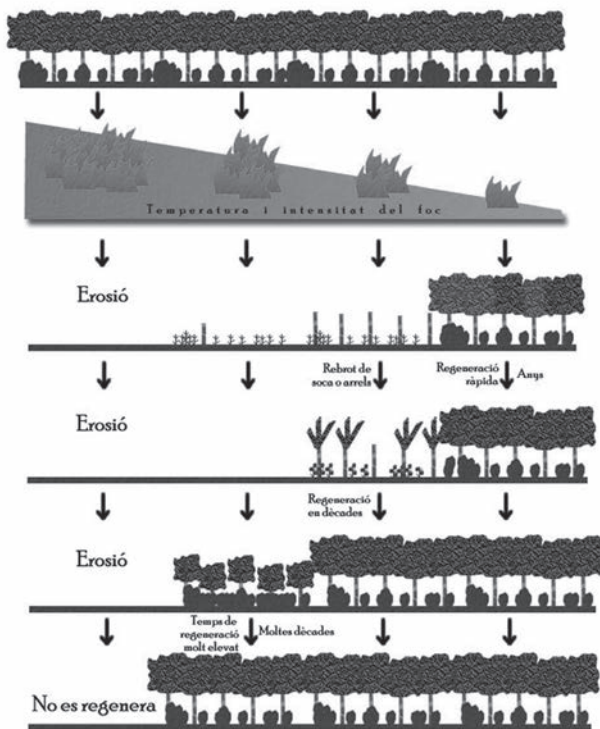


Fig.20: Etapes d'autosuccessió. Font: [ub.edu/ecologiaiambient](http://ub.edu/ecologiaiambient).

##### 2.5.4.1. Els descomponedors

La descomposició no és pròpiament una etapa, sinó un procés que s'esdevé al llarg de tota l'autosuccessió. Just després d'un incendi, els organismes descomponedors tenen un paper clau per al futur de les plantes que creixin posteriorment. Aquests organismes, en alimentar-se de matèria orgànica morta (detritus) i transformar-la en matèria inorgànica (sals minerals), són els principals encarregats de restituir els nutrients al sòl, tancant així el cicle de la matèria. Els bacteris i els fongs, que són degradadors, són els principals agents de descomposició. Molt sovint es veuen ajudats per altres organismes més grans (normalment petits invertebrats: cucs i insectes), que faciliten la descomposició en esmicolar aquestes restes vegetals.

##### 2.5.4.2. La colonització d'espècies pioneres (comunitat pionera)

Les espècies vegetals que apareixen en primer lloc després d'una alteració greu, com pot ser un incendi, tenen en comú la capacitat per desenvolupar-se molt ràpidament i tenir una gran adaptabilitat que els permet viure en condicions molt variades. En el cas dels incendis, les espècies pioneres poden ser de dos tipus:

par-se molt ràpidament i tenir una gran adaptabilitat que els permet viure en condicions molt variades. En el cas dels incendis, les espècies pioneres poden ser de dos tipus:

- Les oportunistes, que són plantes que, amb capacitat per créixer en condicions adverses, colonitzen la zona quan, en principi, no correspondrien a les espècies pròpies del bosc primitiu. Poden haver arribat a l'àrea cremada transportades pel vent o per animals.
- Les espècies que han desenvolupat llavors resistents al foc, si tenen facilitat per germinar i créixer ràpidament, també cobriran en poc temps el sòl que havia quedat nu. Entre aquestes plantes trobaríem les estepes, especialment l'estepa blanca, que ocupen ràpidament les zones cremades. També podem trobar al cap de poc temps aquelles plantes que es caracteritzen per tenir la capacitat de rebrotar, com el llentiscle o el garric. Aquesta és la gran diferència entre la comunitat pionera que es desenvolupa després d'un incendi a la Mediterrània o la que correspondria a una successió secundària (on les espècies no disposarien d'aquests mecanismes de regeneració).

En tots dos casos, aquestes plantes pioneres seran les que frenaran el major problema que ha d'afrontar la zona cremada després d'un incendi: l'erosió.

##### 2.5.4.3. Les comunitats intermèdiàries

Un cop les espècies pioneres ja s'han assentat, aquestes provoquen en el terreny l'aparició d'un microhàbitat molt menys agressiu i creen les condicions adequades per a la germinació i el desenvolupament d'altres espècies que, en les dures condicions ambientals existents després de l'incendi, no podrien fer-ho. Així, a poc a poc, es va modificant l'estructura de la formació vegetal i s'incrementa el nombre d'espècies (biodiversitat).

A mesura que les condicions ambientals varien (reducció de l'efecte dessecant del vent sobre el sòl, davallada de l'índex d'insolació, creació progressiva d'una capa d'humus...) es produeix l'aparició de noves espècies (animals i vegetals) que entraran en competència amb les que hi havia prèviament. De mica en mica, les espècies més adaptades a les noves condicions ambientals aniran sobrevivint a les altres espècies, substituint-les i constituint les comunitats intermèdiàries.

#### 2.5.4.4. *L'aproximació a l'etapa climàtica*

La composició del sistema es modifica gradualment de camí cap a un estat de màxima complexitat. És en aquest camí on ja podem veure que el bosc, si es tractava d'una zona forestal prou avançada en la successió, mostra un aspecte molt semblant a aquell que va tenir abans de l'incendi. Aquest nivell màxim de complexitat vindria a ser el que anomenem comunitat climàtica, i aquí a casa nostra correspondria a l'alzinar. Parlem de l'aproximació a la climàtica perquè, amb el tipus de clima i vegetació mediterrània, l'associació climàtica és un estat purament teòric que sempre conté elements estranys o aliens. Després de portar anys castigats per sequeres i incendis, els nostres boscos no tenen temps suficient per arribar a una màxima complexitat abans no esdevingui una altra pertorbació. Es poden trobar alzinars molt madurs, però no mostraran el nivell de complexitat que podrien mostrar si la successió s'hagués esdevingut sense estar exposats a pertorbacions de manera més o menys regular.

#### 2.5.5. Problemàtica que presenta el bosc cremat

Si, com ja hem vist abans, la vegetació mediterrània està preparada per sobreviure al foc, llavors, per què són un problema els incendis forestals? És cert que la natura està preparada per afrontar-los, però quan aquests es produeixen de manera natural. Avui, els incendis forestals constitueixen un greu problema, perquè essencialment és l'home qui els provoca. És a dir, han passat de ser un fet natural escàs (normalment provocat per un llamp) a convertir-se en un fet reiteratiu originat per l'home. Sigui de manera intencionada o per negligència, l'home és responsable de més del 90% dels incendis que es produeixen al nostre país. Fins i tot, alguns anys les xifres han estat encara més importants, ja que dels 19.929 incendis comptabilitzats a Espanya l'any 2002, només 696 (el 3,5%) varen ser originats per llamps.

Els tres problemes principals que es presenten a un bosc cremat, i que s'agreugen amb la reiteració d'incendis que causa l'home any rere any, són el perill de les plagues, l'esgotament del banc de llavors i l'erosió del sòl.

##### 2.5.5.1. *El perill de les plagues*

La funció dels organismes descomponedors és fonamental en la regeneració d'un bosc. En instal·lar-se als arbres més debilitats constitueixen un dels principals elements de selecció natural i ajuden, també, a la incorporació de nutrients al sòl. Hi ha famílies d'insectes que ataquen sobretot els arbres de la família de les alzines i d'altres són coneguts

com a perforadors de pins. En tots dos casos ajuden a descompondre els troncs. Tot i així, no tot són avantatges, perquè aquests insectes poden arribar a convertir-se en autèntiques plagues. Per aquesta raó existeixen programes que actuen sobre el seu cicle biològic, tallant-lo abans que la larva es desenvolupi i controlant les seves poblacions.

Una de les tècniques que s'utilitzen per aturar el desenvolupament d'aquests insectes és treure l'escorça als arbres afectats implicant així que es desenvolupin les seves larves. Un altre sistema és la utilització dels arbres esquer. Aquest mètode consisteix en la distribució pel bosc, de manera estratègica, de troncs de pi tallats (els insectes adults aniran allà a pondre els ous en lloc de fer-ho sobre els arbres vius), que seran posteriorment destruïts abans no surtin els nous adults.

##### 2.5.5.2. *L'esgotament del banc de llavors*

L'increment del nombre d'incendis suposa, lògicament, un augment de la superfície cremada i, també, de la probabilitat que una mateixa zona es torni a cremar en un termini breu. Un bosc pot recuperar-se d'un incendi en un període de temps relativament curt (trenta anys en el cas de les pinedes), però si es produeixen nous incendis abans que les espècies regeneradores del pinar arribin a reproduir-se, el banc de llavors del sòl disminueix i serà molt més difícil i lenta la seva regeneració. De fet, la repetició d'incendis dins una mateixa àrea pot arribar a provocar el seu esgotament. En aquest cas, les repoblacions forestals poden ser aconsellables per facilitar la recuperació de la zona afectada.

##### 2.5.5.3. *L'erosió del sòl*

Una de les pitjors coses que pot passar a un bosc cremat és rebre una pluja intensa que arrossegui les cendres, els nutrients del sòl i les llavors. L'erosió provocada per l'aigua baixa la fertilitat de la terra i dificultarà moltíssim el procés d'autosuccessió. En molts de casos, però, també cal tenir present l'activitat humana que es desenvolupa posteriorment dins la zona afectada (pastures, extracció de la fusta, trànsit de persones...) i que interfereix en el procés de regeneració natural que s'inicia després de l'incendi. La creació de senderols segmenta la vegetació i ensems compacta el terreny implicant la germinació normal. El pas de vehicles, ni que siguin bicicletes, o de cavalls en l'exercici de l'esport de l'hípica, fomenta l'acció erosiva que se suma a la dels agents climàtics (vent, aigües superficials). El problema més greu que pot patir una zona cremada és la pèrdua del sòl fèrtil. Aquesta és la base sobre la qual s'haurà de refer el bosc. Amb la pèrdua del sòl es perden

gairebé totes les oportunitats de regeneració natural. Aquest problema, doncs, no es veu agreujat únicament amb l'increment del nombre d'incendis, sinó també per l'activitat humana que s'hi desenvoluparà i que pot fer molt més difícil la regeneració dels espais cremats.

#### 2.5.6. Possibles accions per assegurar un bon desenvolupament del bosc cremat

Existeixen diferents línies d'actuació en una zona forestal que ha patit un incendi. Els objectius principals de qualsevol d'elles han de ser, bàsicament, protegir el sòl de l'erosió, eliminar l'excés de biomassa cremada que pugui propiciar el desenvolupament de plagues i assegurar el bon desenvolupament de les plantes rebrotadores.

Per tal d'afavorir la retenció del sòl, sobretot en zones de pendent accentuat, es poden crear barreres de contenció amb els troncs dels arbres cremats que no tinguin valor comercial. D'aquesta manera s'evita la pèrdua de part del sòl i les cendres i nutrients que hi anirien associades. També es podrien realitzar cordons de contenció amb les restes de la branca de la vegetació cremada. Aquestes restes vegetals convindria que fossin retirades un cop la nova vegetació ja s'hagi assentat i assegurí una retenció del sòl més o menys considerable, perquè podrien ser focus de la proliferació de plagues, una gran font de combustible per a incendis posteriors o, simplement, podrien impedir el bon desenvolupament de les espècies, ja que no disposarien de tot el terreny per poder-hi créixer correctament. D'aquesta manera també convindria retirar les restes vegetals que ja no tinguin possibilitat de recuperar-se.

Pel que fa a les plantes que rebroten, hi ha dues menes d'accions que es poden dur a terme per tal d'assegurar un posterior creixement positiu. La primera de les possibilitats consisteix, poc després de l'incendi, a tallar els troncs cremats d'alzines, roures i altres espècies rebrotadores, per tal de retirar les restes de la vegetació ja mortes i afavorir la seva regeneració natural a partir de les soques. La segona, que correspondria a un moment més avançat en la successió, consistiria a seleccionar els rebrotats amb un aspecte més sa i eliminar els altres. Com que, molt sovint, en rebrotar, les espècies amb aquesta capacitat ho fan amb més d'un rebrot alhora, corren el perill que l'aparell subterrani no pugui sostenir amb èxit més d'un quan aquests es facin grans. D'aquesta manera la selecció de rebrotats també facilita el desenvolupament correcte de les plantes.

En principi, només s'hauria de plantejar la reforestació (ja fos per sembra de llavors o plantació de

plançons) quan el bosc hagi patit algun altre problema greu com la pèrdua de sòl o un esgotament clar del banc de llavors.

#### 2.5.7. Altres conseqüències directes dels incendis forestals

A part dels problemes associats al que és el bosc, hi ha altres efectes d'aquests incendis a diferents nivells.

##### 2.5.7.1. Pèrdues econòmiques i pèrdues humanes

Ja sigui per la destrucció d'infraestructures o la pèrdua de matèries primeres, els incendis forestals solen anar associats a pèrdues econòmiques importants. Aquestes dades són de les primeres coses que sentim quan es parla dels incendis per les notícies o altres mitjans. El que no estem tan acostumats a sentir són notícies que parlin de pèrdues humanes. Hagin estat bombers o civils, al llarg de la història del nostre país diversos incendis han acabat amb la vida de persones. L'incendi d'Horta de Sant Joan, per exemple, va commoure el país sencer l'any passat quan vàrem saber que havia acabat amb la vida de cinc bombers. Aquest estiu, en els incendis de Rússia, les pèrdues econòmiques s'han comptat en milers de milions de dòlars i els morts en desenes. I això sense comptar els que han mort per causes derivades dels incendis, com el núvol de fum tòxic que va envair Moscou aquest agost.

##### 2.5.7.2. Canvis en el clima

Ja sigui a petita o a gran escala, els incendis forestals poden incidir en les característiques del clima. A nivell de l'atmosfera, la conseqüència està relacionada amb les emissions de gasos d'efecte hivernacle. Les quantitats de CO<sub>2</sub> que es desprenen en els grans incendis forestals són molt importants. Els vegetals fixen CO<sub>2</sub> lentament en la seva estructura i l'alliberen de cop en cremar-se. Recentment, un estudi de la revista científica *Science* afirmava que el 20% d'aquestes emissions són causades per incendis. A nivell de les regions afectades, les condicions ambientals també canvien. El bosc ja no té la capacitat de moderar les temperatures i aquestes passen a ser més extremes. També augmenta la velocitat del vent (els arbres deixen d'atenuar-lo) afavorint d'aquesta manera l'evaporació i la dessecació. Per últim, també augmenta la força d'impacte de les gotes de pluja.

##### 2.5.7.3. Efectes sobre la fauna

El foc afecta la fauna de dues maneres diferents. En primer lloc, cal tenir en compte la mortalitat directa d'espècies que no han pogut fugir, ja sigui per



la velocitat, intensitat i extensió del foc, per la capacitat de fugida de l'espècie, l'estació de l'any (la mortalitat augmenta en època de cria) o el moment del dia en què es produeixi l'incendi. Les espècies que tenen una mortalitat directa més alta en aquests casos són els rèptils i els amfibis perquè molts cops no són a temps d'enterrar-se ni d'escapar del foc.

Un segon efecte és la mortalitat indirecta causada pels canvis tan dràstics que s'esdevenen en l'estructura de l'hàbitat, en el microclima i en la disponibilitat de refugi, que disminueix considerablement. També disminueix l'aliment i els nius estan més exposats als depredadors. Aquests problemes, que van associats a la mortalitat de la fauna i per a moltes de les espècies que sobreviuen, signifiquen l'obligació a migrar a altres zones.

## 2.6. L'evolució dels incendis forestals a Catalunya

Durant l'estiu del 1986 es van cremar el mateix nombre d'hectàrees arbrades que en els quatre anys precedents, és a dir, entre 1982 i 1985. Davant d'aquest problema tan greu es van aplicar una sèrie de mesures de prevenció i protecció, de les quals és un bon exemple el **Pla especial d'ordenació i preservació del medi natural del Parc de Collserola** (PEPCO), que es va aprovar l'octubre del 1987. Aquest Pla és un document urbanístic que regula els usos i les activitats de les zones forestals de la serra de Collserola. Els seus objectius són la preservació dels recursos naturals i de l'equilibri ecològic, com també el desenvolupament d'infraestructures de lleure. El PEPCO s'organitza en quatre línies de planejament per aconseguir aquests objectius:

1. Defineix les zones, segons la naturalitat i l'ús. Es classifiquen com a naturals, seminaturals i agrícoles, i en cada una d'elles s'apliquen limitacions i determinacions en funció dels valors naturals.
2. Classifica els elements construïts i regula els possibles usos en funció de les diferents categories del Pla. Es classifiquen segons quins són elements del catàleg de patrimoni històric artístic, segons si són edificacions tradicionals o si són restes arqueològiques.
3. Defineix unes àrees singulars en les quals el tractament no pot ser únicament de tipus forestal, sinó que es preveu una utilització superior, referida al lleure passiu.
4. Classifica la xarxa viària en funció de l'ús i el tipus de via.

Per poder desenvolupar les accions necessàries per dur a terme les línies de plantejament, el Pla va proposar la creació d'un òrgan gestor, el Consorci del Parc de Collserola, encarregat del desenvolupament del Parc tal com el coneixem avui.

Passats els incendis del 1986, el Parlament de Catalunya va aprovar el 1987, a iniciativa del Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca, un programa de prevenció d'incendis forestals anomenat **Foc Verd**, a través del qual es van crear el Cos d'Agents Rurals i el Grup d'Intervenció Immediata i de Voluntaris Forestals. Aquest programa va suposar l'inici de les actuacions preventives que, juntament amb la conscienciació social del problema que els incendis signifiquen i la seva importància política, han fet que, tot i que el nombre d'incendis no disminueixi, sí que ho fan les hectàrees cremades, encara que això depèn de les condicions climàtiques de cada any. Així, després dels grans incendis del 1986, l'aprovació del Pla especial d'ordenació i de preservació del medi natural del Parc de Collserola juntament amb l'aplicació del programa **Foc Verd** i la millora dels equips d'extinció van fer que el nombre d'hectàrees cremades disminuís considerablement fins a l'any 1994, quan els grans incendis ocorreguts a Catalunya van fer veure que el problema que cada estiu ocasionaven els incendis forestals no era tan fàcil de resoldre.

L'any 1994 ja va començar malament, ja que en plena primavera van arribar els primers senyals d'alarma. Els incendis de l'abril van afectar les comarques del sud de Catalunya, sobretot el Baix Camp i el massís del Garraf. En vuit dies els Bombers de la Generalitat van haver de fer front a un total de 348 incendis forestals amb gairebé vuit mil hectàrees cremades. L'estiu, com era d'esperar, va ser ressec, amb un vent de ponent incontrolable, amb boscos bruts i abandonats, línies elèctriques poc cuidades i a tot això es van afegir alguns provocadors d'incendis que van desencadenar un estiu crític. Les dotacions de bombers i els sofisticats mitjans tècnics van ser insuficients per contenir l'avenç dels focs. L'esforç de milers de voluntaris va ser impressionant, però va faltar organització i mitjans.

L'1 de juny de 1994 es va declarar un incendi a l'illa de Mallorca. L'endemà es declaraven focs a Eivissa i a València. Tots tres incendis van cremar més de 10.000 hectàrees. L'1 i 2 de juliol es declaraven incendis a Collserola i Calders, al Bages. El dia 3 es van declarar incendis importants a Puigcerdà, Camarasa i Tordera. La Generalitat va haver de demanar ajuda a helicòpters francesos perquè tots els efectius ja estaven treballant en altres focs.

La primera tragèdia va arribar el 4 de juliol, quan tres joves van morir calcinats a les coves del Salnitre de Collbató quan es refugiaven d'un foc forestal. El dispositiu antiincendis es va demostrar impotent per aturar els focs. En els més importants, el de Berguedà i el del Bages, dos avis van morir a la seva masia, a Casserres,

envoltats per les flames el dia 5 d'aquell mes. Els ciutadans, els ajuntaments i els partits polítics de l'oposició van criticar la manca de mitjans i de coordinació i van demanar responsabilitats davant la tragèdia. Tothom mirava cap a la Generalitat, que responia, impotent, que no tenia més mitjans per controlar la gran onada d'incendis. Després de cinc dies d'intensa lluita contra les flames a les comarques del Bages i el Berguedà, el 8 de juliol es van considerar controlats els incendis.

La calma als boscos va durar pocs dies. El 14 de juliol es va declarar un incendi forestal a Montcada i Reixac que va destruir una línia d'alta tensió i va deixar 22.000 habitatges del Maresme sense llum. L'endemà van aparèixer nous focs a Llagostera i el Berguedà, seguits dels de Maçanet de la Selva i Banyoles. El 10 d'agost van aparèixer nous incendis que van cremar 9.000 hectàrees en una setmana. Aquests focs van cobrar-se la vida d'un monjo de Montalegre i van quedar ferits quatre bombers en un accident d'helicòpter. La Generalitat va calcular les pèrdues entre 12.000 i 15.000 milions de pessetes (entre 72 i 90 milions d'euros) i va aprovar mesures d'ajut a les zones afectades. Els grans focs d'aquella setmana d'agost es van iniciar al Montseny, la Selva, el Maresme i el Penedès. L'11 d'agost, els focs del Montseny i la Selva es van unir en un sol front i van arrasar més de 8.000 hectàrees. La situació va obligar la Generalitat a activar el nivell de gravetat 2.

El mateix dia, tres incendis es van declarar a Collserola, els quals van cremar 135 hectàrees de bosc a la Floresta i les Planes i van provocar dos ferits. Les flames van afectar sobretot el pi blanc, roures i els boscos d'alzines; també van arribar a 70 habitatges del terme municipal de Sant Cugat que van haver de ser evacuats. Les pèrdues materials van sumar sis habitatges, un taller de ceràmica, un magatzem de material de construcció i un altre de begudes i dotze vehicles. La simultaneïtat dels fronts va fer témer que els incendis fossin conseqüència de l'acció premeditada de piròmans. Catalunya havia viscut dos mesos de catàstrofes en tots els seus punts i quan semblava que ja havia passat el pitjor, el relleu el va prendre la Franja de Ponent. La gran tragèdia de l'incendi que es va declarar el setembre a la Terra Alta va ser la mort de quatre bombers el dia 14 de setembre. El camió en què viatjaven va ser envoltat per les flames en un camí forestal quan participaven en les tasques d'extinció. El foc no es podia aturar perquè el vent el revifava amb força. L'extinció de tots aquests incendis va ser complicada, ja que no es disposava de prou mitjans per combatre simultàniament un nombre tan gran de focs. Finalment, però, l'onada d'incendis forestals es va acabar i es va aconseguir extingir-los tots a mitjan setembre.

Després d'un any ple d'incendis, l'Administració catalana s'havia compromès, per evitar la repetició del desastre, a millorar els mitjans tècnics de les Agrupacions de Defensa Forestal (ADF), Bombers i Protecció Civil en la lluita contra el foc. El pla Infocat, aprovat pel Parlament de Catalunya el mateix any 1994, va permetre bastir 84 punts de guaita, crear 342 places d'agent rural, habilitar 33 unitats de lluita directa contra el foc, organitzar cossos de voluntaris i coordinar 70 parcs de bombers professionals i 80 de voluntaris, que sumen una dotació total de més de 4.000 homes i 20 unitats d'extinció aèria, entre helicòpters, hidroavions i avions de vigilància i atac.

Els anys 1995, 1996 i 1997 va semblar que tota aquesta planificació funcionava i els efectius organitzats van demostrar també la seva eficàcia en el control dels focs generats durant els primers mesos de 1998, però l'estiu va arribar i els incendis forestals van ser un altre cop els protagonistes a Catalunya, ja que van cremar més de 40.000 hectàrees al llarg de l'any. Els focs de més intensitat es van declarar el mes de juliol a les comarques del Bages i el Solsonès, on van desaparèixer gairebé 27.000 hectàrees de bosc i matolls, van morir dos bombers i va perillar la vida i les propietats dels habitants d'algunes poblacions del Bages, el Solsonès, l'Anoia i la Segarra. Entre el 18 i 21 de juliol, el foc va acabar cremant quasi 20 milions d'arbres, entre ells, pins blancs, roures, alzines... en total l'1,14% de la superfície forestal de Catalunya. Les tasques d'extinció van resultar molt complicades a causa de les condicions climatològiques adverses de vent i calor que les van dificultar moltíssim tant per terra com per aire.

Malgrat que el nombre d'incendis i el d'hectàrees cremades ha disminuït al llarg dels anys, l'any 2009 Catalunya va patir un dels incendis més mediàtics dels últims anys, ja que hi van morir cinc bombers i un va resultar ferit molt greu. L'incendi d'Horta de Sant Joan, a Tarragona, va començar el 20 de juliol a les nou de la nit i va cremar en total unes 1.550 hectàrees. Sempre que hi ha una tragèdia d'aquest tipus s'han de dur a terme unes investigacions; en aquest cas, els primers exàmens van apuntar que el causant d'aquest terrible foc havia estat un llamp. Això es va desmentir amb la detenció de dos sospitosos de provocar l'incendi, dos joves que, pel que diuen les proves, van fer una foguera al bosc.

El foc va sorprendre els bombers el dia 21 entre les tres i les quatre de la tarda, amb un canvi sobtat en la direcció del vent que els va acorralar enmig de les flames en una zona que havien declarat com a segura. Van avisar els serveis d'emergència per localitzar el màxim responsable de l'operatiu per informar-lo de la situació i aquest no donava cap resposta.

La situació era extrema, així que els bombers van haver de recórrer a les mantes ignífugues per tal de protegir-se de les flames i els crits de socors als serveis d'emergència cada vegada eren més desesperats, crits com: "Estem a punt de cascar-la, hòstia!", "va, que vingui algú, sisplau", "pugeu, sisplau"... Passades les quatre de la tarda, els cinc bombers ja estaven morts i només quedava un supervivent que continuava demanant ajuda amb crits tan esgarrifosos com: "Estic sol i cremat. Fills de puta, veniu-me a buscar". Tot i això, no va ser fins a les cinc de la tarda, una hora després, que s'informa de la decisió de Protecció Civil de passar el grau d'alerta d'InfoCat al d'emergència 1. Aquest canvi de grau d'alerta no va ser avisat als altres bombers i per tant van continuar amb operatius i mitjans previstos per a la fase menys greu.

Aquest ha estat un tema molt discutit ja que es parla que les actuacions que van fer els equips de rescat no van ser correctes i que hi va haver una molt mala organització. Els enregistraments de converses entre els centres d'emergències i els bombers despleats en la gestió de l'incendi evidencien greus problemes de comunicació en l'operatiu d'evacuació dels bombers atrapats pel foc. El màxim comandament de l'operatiu gairebé no va donar ordres en els moments més crítics del foc. També es diu que la zona de seguretat dels bombers que van quedar acorralats era massa petita, tenia entre 15 i 20 metres quan el que s'aconsella és que sigui almenys de 60

metres. D'altra banda, el cap de guàrdia de l'operació va centrar els seus esforços durant els moments més difícils de l'incendi en l'evacuació d'una masia i dels obrers d'una carretera en obres.

Sabem que les mesures contra els incendis cada vegada són més nombroses i que gràcies a això disminueix el nombre d'hectàrees cremades cada any, però això no vol dir que deixin d'haver-hi incendis o que algun any la situació es descontrola i hi hagi una mala organització quant a serveis d'extinció i de salvació. L'incendi d'Horta de Sant Joan va deixar ben clar que els humans no som capaços de preveure els imprevists que poden aparèixer de sobte, ja que, en aquest cas, el que va fer que la situació es descontrolés i es tornés tan catastròfica va ser el sobtat canvi de direcció del vent i la falta de reacció dels equips d'emergència.

A continuació adjuntem una taula on es veu clarament com els incendis del 1986, 1994 i 1998 tenen una gran importància quant al nombre d'incendis i d'hectàrees cremades comparats amb altres anys. També es pot apreciar com el nombre d'hectàrees cremades disminueix just després dels anys destacats. Tot això és gràcies a les polítiques contra incendis que s'han anat implantant al llarg dels anys, unes mesures que s'han hagut de prendre sempre després que s'hagin produït uns grans incendis i que s'han aplicat millor o pitjor cada any.

ANY	NOMBRE D'INCENDIS	HECTÀREES ARBRADES	HECTÀREES NO ARBRADES	HECTÀREES FORESTALS
1986	449	42.773,02	22.150,90	64.923,92
1987	219	840,19	593,30	1.433,49
1988	388	512,47	1.745,47	2.257,94
1989	376	2.588,04	2.278,45	4.866,49
1990	359	481,81	269,89	751,70
1991	645	2.348,73	2.586,18	4.934,91
1992	142	49,22	53,15	102,37
1993	543	2.519,78	4.202,15	6.721,93
1994	842	51.971,60	9.168,90	61.240,50
1995	367	1.926,40	4.479,06	6.405,46
1996	325	393,61	388,69	782,30
1997	293	145,03	45,96	190,99
1998	465	13.480,74	6.010,62	19.491,36
1999	346	129,36	80,92	210,28
2000	371	1.859,10	5.031,70	6.890,80
2001	435	850,18	1.899,99	2.750,17

2002	246	634,66	239,83	874,49
2003	544	6.786,29	2,407,16	9.193,46
2004	305	82,05	114,60	196,66
2005	367	3.048,02	1.154,92	4.202,95
2006	445	1.711,46	433,52	2.144,98
2007	295	758,06	608,55	1.366,61
2008	169	10,25	23,06	33,31
2009	407	1.072,44	1.929,52	3.001,97
2010	408	268,54	323,61	592,15

### 3. TREBALL DE CAMP

Un dels avantatges del nostre treball de recerca és que, en viure en una zona molt propera al Parc Natural de Collserola, hem pogut aprofitar el fet de tenir una bona accessibilitat als boscos i, per tant, al camp del nostre treball. Una vegada acabada la recerca bibliogràfica en l'àmbit dels incendis forestals, vam carregar les motxilles a l'esquena amb tot allò que necessitàvem per anar a diferents boscos, alguns cremats recentment i d'altres més madurs.

Els objectius del nostre treball de camp bàsicament eren dos:

- Per una banda, el fet d'elaborar el nostre propi treball d'investigació *in situ*. Aprendre a fer servir els estris i a seguir una metodologia específica per a la investigació, allà on podem trobar directament les nostres pròpies respostes: al bosc.
- Per altra banda, el que volíem era obtenir dades per poder veure i raonar si realment en el cas que estudiàvem es donava el procés d'autosuccessió dels boscos mediterranis que han estat afectats per incendis.

El treball de camp ha consistit en l'estudi de la vegetació d'aquests boscos mitjançant la realització de transectes de vegetació i parcel·les (en aquells llocs on era possible fer-los). Els transectes els hem fet en aquelles zones que resultaven més representatives per al nostre treball tenint en compte l'accessibilitat i la proximitat a Sant Cugat.

En primer lloc anàrem a l'Ajuntament per recaptar la informació bàsica: la localització i les dates dels incendis més importants dels últims anys al nostre municipi: el del turó del Fumet, l'any 1994, i el del Puig Pedrós de l'Obac, l'any 1998. Com que vam considerar que seria positiu per al nostre treball l'estudi d'una zona cremada més recentment, vam

preguntar al Centre d'Educació Ambiental de Can Coll sobre l'existència d'algun bosc cremat els últims anys a Collserola. Sortosament no n'hi havia cap, però ens van dir que l'any passat es va incendiar un alzinar amb pins a Torrelles de Llobregat, que tot i que queda fora dels límits de Collserola, era prou a prop per poder anar-hi a treballar.

#### 3.1. Àrees estudiades

##### 3.1.1. L'estudi del turó del Fumet i entorn

El considerarem la part central del nostre treball de camp. La zona boscosa del turó del Fumet, a la Floresta, que va cremar l'any 1994, s'està regenerant molt ràpidament. Aquest fet ens ha permès que poguéssim treballar diversos aspectes de l'autosuccessió. L'alta densitat de vegetació és el que va determinar que, des del principi, decidíssim fer transectes. En tractar-se d'un turó o cim, podíem realitzar els transectes en totes les direccions que volguéssim. Optàrem per fer-ne vuit, segons els quatre punts cardinals i els seus quatre derivats.

##### 3.1.2. L'estudi del Puig Pedrós de l'Obac

Aquesta part del treball pretén comparar l'estudi del turó del Fumet amb una zona de característiques semblants que s'hagués cremat més recentment. En aquest cas, l'incendi data del 1998. La zona d'estudi, tot i que queda fora dels límits que va traçar inicialment el Pla especial de protecció de Collserola, està molt a prop, tant, que la posterior declaració de Parc Natural ha acabat per incorporar-la. D'altra banda, es troba dins el terme municipal de Sant Cugat. Ateses les característiques de l'indret, ens decidírem per l'estudi d'un dels vessants, el de solana, mitjançant l'elaboració de tres parcel·les. Posteriorment, vam elaborar el dibuix del transecte corresponent a la vegetació que trobem al llarg de tot aquest vessant d'acord amb la seva topografia.



### 3.1.3. L'estudi d'una zona cremada l'estiu passat a Torrelles de Llobregat

Per últim, hem volgut trobar respostes en la vegetació que es recupera d'un incendi encara més recent, de l'estiu passat. Com que, afortunadament i gràcies a la bona tasca de prevenció que s'està fent, els darrers anys no hi ha hagut cap incendi important al Parc de Collserola, ens ha calgut cercar en un altre indret més llunyà, a l'altra riba del Llobregat. El foc de Torrelles de Llobregat no fou gaire extens, amb prou feines dues hectàrees arbrades, però ens servia per al tipus de treball de recerca que estàvem fent. Hi realitzàrem dos transectes: un a l'àrea que es va cremar i l'altre a una altra zona propera on el bosc era més madur.

### 3.2. Material que hem utilitzat

- Cordes de 20 metres marcades a cada metre per senyalar els transectes i de 10 metres per delimitar les parcel·les.
- Cinta mètrica per calcular el diàmetre del tronc dels arbres i mesurar el pendent.
- Higròmetre per mesurar la humitat de l'aire.
- Termòmetre de sòl.
- Termòmetre d'ambient.
- GPS per trobar les coordenades exactes i, en alguns casos, mesurar el pendent.
- Brúixola per mirar l'orientació.
- Nivell per calcular el pendent.
- Mapa de la zona per situar els transectes geogràficament.
- Petit herbari de butxaca, amb fotografies de les plantes més representatives de Collserola.
- Bosses de plàstic per prendre petites mostres de les plantes que no sabíem identificar *in situ*, per poder-les classificar al laboratori.

### 3.3. Metodologia

#### 3.3.1. Estudi d'un transecte

En ecologia, un transecte és una tècnica d'observació i recollida de dades al llarg d'una línia (real o imaginària) que resulti representativa del conjunt de la zona que vulguem estudiar. En el nostre cas, el que hem fet és estudiar la vegetació situada des de la corda que marcava el transecte fins a mig metre per cada banda de la corda. El motiu de realitzar transectes i no parcel·les en la major part del nostre treball de camp ha estat la impossibilitat de transitar còmodament a través de la vegetació ja que la seva alta densitat impedia el pas. Per tal que els resultats fossin prou representatius, vam acordar que els transectes fossin sempre de 20 metres. Només en un cas no va ser possible realitzar-lo d'aquesta manera, ja que la vegetació arbustiva de l'obaga del turó del Fumet era extrema-

dament exuberant i vam decidir fer-lo de 10 metres.

Passos que vam seguir en l'estudi dels transectes:

1. **Orientació:** abans de definir el transecte per estudiar, amb l'ajuda d'una brúixola mesuràvem l'orientació per assegurar-nos que el realitzàvem allà on ens interessava per a les comparacions posteriors.
2. **Delimitació del transecte:** lligàvem un dels extrems de la corda a un arbre o planta del punt més alt i deixàvem anar els 20 metres de corda en la direcció que havíem decidit estudiar amb l'ajuda de la brúixola.
3. **Temperatura ambient:** un cop delimitat el transecte, abans de començar la identificació de plantes col·locàvem el termòmetre penjant d'una branca a una alçària raonable del terra i a l'ombra. El deixàvem allà uns 10 minuts mentre fèiem altres coses abans no recollíem la dada de la temperatura.
4. **Temperatura del sòl:** per tal de mesurar la temperatura del sòl, fèiem un petit forat amb la navalla multiusos esmussada i introduíem allà el termòmetre uns tres dits.
5. **Humitat relativa de l'aire:** per tal de mesurar el tercer i últim factor ambiental que consideràvem, la humitat de l'aire, penjàvem un dels higròmetres en una branca a una alçària semblant a la del termòmetre.
6. **Identificació d'espècies arbustives, mesura d'alçàries i dibuix de capçades:** les plantes, les identificàvem amb l'ajuda d'un petit herbari de butxaca de les plantes de Collserola. Alhora, mesuràvem les seves alçàries amb l'ajuda de la cinta mètrica. Com que el que volíem eren alçàries aproximades, arrodoníem als decímetres. Les anotàvem sobre la línia proporcional al transecte que havíem dibuixat sobre un full quadriculat juntament amb el dibuix esquemàtic de les seves capçades.
7. **Identificació d'espècies arbòries, mesura d'alçàries, diàmetres i dibuix de capçades:** seguint el mateix procediment que amb les espècies arbustives, en aquest cas també mesuràvem el perímetre dels troncs a uns 5-10 cm del terra (la seva longitud de circumferència). A partir d'aquesta dada podíem trobar el diàmetre dels troncs dels arbres, segons la fórmula:
 
$$L = 2r$$
 on  $L$  és la longitud de circumferència,  $r$  és el radi i el diàmetre ( $D$ ) és igual a  $D = L/\pi$ . En aquest cas, quan les alçàries eren tan altes que ja no es podien mesurar mitjançant una cinta mètrica, ho fèiem a partir de proporcions amb objectes d'alçàries conegudes. En alguns casos, érem nosaltres mateixos els que fèiem d'"objecte".
8. **Càlcul del pendent:** vam fer servir dos mètodes diferents per calcular el pendent:

- El primer consistia a estirar una corda d'un metre des de terra (a la zona de desnivell més característic del transecte) i inclinar-la de manera que el nivell quedés perfectament alineat. En aquest punt, mesuràvem l'alçària des de terra fins a l'extrem de la corda i ja teníem el pendent.
- El segon, més "modern", consistia a mesurar el desnivell total del transecte amb l'ajuda del GPS. Aquest calcula l'altitud de qualsevol punt i, només col·locant-nos en el punt més alt i el punt més baix i fent la diferència d'alçàries, teníem el desnivell en 20 metres. Si el que fèiem era multiplicar-lo per cinc, ja teníem el desnivell en forma de percentatge.

**9. Coordenades geogràfiques i situació al mapa:** per tal de situar cada transecte utilitzàvem el mapa topogràfic de la Serra de Collserola. Per últim, anotàvem les coordenades geogràfiques amb el GPS ja que d'aquesta manera les dades obtingudes eren molt fiables i detallades.

### 3.3.2. Estudi d'una parcel·la

Si un transecte és una tècnica d'observació i recollida de dades al llarg d'una línia, l'estudi d'una parcel·la és exactament el mateix, però en una àrea més gran, normalment quadrada. L'única diferència, doncs, d'aquest procediment respecte a l'anterior és la delimitació, que en aquest cas fèiem tancant un quadrat de 100 m<sup>2</sup> mitjançant quatre cordes de 10 metres. El dibuix esquemàtic de la parcel·la, per tant, el fèiem sobre una graella de 10x10. Aquest mètode el férem servir únicament al Puig Pedrós de l'Obac.

### 3.3.3. Fitxa descriptiva

A part dels dibuixos esquemàtics que graficàrem de cada transecte i cada parcel·la per a la posterior buidada de dades, també elaboràrem una fitxa descriptiva per omplir-la amb el que vèiem a primera

vista a la zona que estudiàvem. En aquesta taula es recullen les dades ambientals, com també característiques de la vegetació pel que fa a la seva estructura, la seva distribució o la seva qualitat sanitària.

### FITXA descriptiva

#### 3.3.4. Fitxa dels models d'inflamabilitat i de combustibilitat

Dues de les coses que s'estudien per determinar el risc d'incendi que presenten els boscos són la inflamabilitat i la combustibilitat. Existeixen diferents models d'inflamabilitat, segons el recobriment de les espècies i la seva inflamabilitat específica. Pel que fa a la combustibilitat, aquests models depenen de l'estructura de la vegetació.

Mitjançant els models i unes fitxes que ens van facilitar des de Can Coll, vam realitzar aquests models per nosaltres mateixos. Vegeu-ne la fitxa adjunta a continuació.

### Fitxa d'anàlisi del risc d'incendi

#### 3.4. Resultats obtinguts en el treball de camp

##### 3.4.1. Turó del Fumet

És una muntanya de 357 m situada entre la Floresta i les Planes, a la vessant vallesana de la serra de Collserola. Pertany al municipi de Sant Cugat del Vallès i a la comarca del Vallès Occidental. El sòl és de tipus pissarrenc i la vegetació s'ha vist afectada per l'incendi que va patir tota la serra l'any 1994. Des de llavors, va començar un procés d'autosuccessió que al cap de catorze anys hem pogut estudiar nosaltres mateixos en aquest treball de camp. Anteriorment pertanyia a un alzinar amb roures i, a causa de la pertorbació, la zona ha evolucionat a uns estadis més joves de la successió, les màquies i bosquines.

##### 3.4.1.1. Transecte núm. 1, orientació nord

#### Característiques del transecte

Orientació: nord

Coordenades: 41° 26' 19.83" N, 2° 5' 14.61" E

Longitud del transecte: 10 m

Pendent del transecte: 76%

#### Característiques de la vegetació

Tipus de bosc: mixt

Estructura: semiregular

Sotabosc: escàs

Recobriment arbori: 30 %

Recobriment arbusti: 70 %

Distribució arbòria: en grups

Distribució arbustiva: regular

Capçades: no equilibrades

Troncs: rectes

Estat sanitari: bó

Alçades:

- Fins a 0,5 m 43 %

- De 0,51 a 1 m 38 %

- De 1,01 a 1,50 m 9 %

- De 1,51 a 2 m 4 %

- De 2,01 a 2,50 m 4 %

- Més de 2,50 m 2 %

Els mesuraments van ser fets el dia 30 d'octubre de 2010, a les 13h 15'. La temperatura era de 15º, tant a l'aire com a nivell de sòl. La humitat de l'aire, un 80%. El transecte número 1 té orientació nord, baixant per la vessant vallesana a la cara obaga, amb un pendent del 76%. Les coordenades són 41º 26' 19.83" N i 2º 5' 14.61" E. A causa de l'alta densitat que hi ha, solament s'han fet 10 metres d'estudi.

L'estrat arbustiu (70%) domina sobre l'arbori (10%) en nombre d'exemplars perquè aquesta zona encara està en uns estadis joves de la successió a causa de l'incendi que va patir el 1994. El tipus de vegetació majoritària és la bosquina, formada per brolles i màquies amb

alguna espècie d'ambients més humits, com el roure o l'orval. L'alçària mitjana del transecte és d'1,7 m.

L'estrat arbori conforma un alzinar amb roures, típic de les vessants obagues amb clima mediterrani. Està format per set exemplars d'alzina i dos de roure. En ser una zona més humida, el roure troba unes condicions més bones per créixer que als vessants assolats, on la vegetació és molt més seca. Un roure de 3,9 m és l'arbre més desenvolupat de l'estudi, i amb un diàmetre més gran a causa del tronc tan format que té. Els altres exemplars encara són força joves, havent-hi tres brots d'alzina recentment crescuts que no superen els 0,6 m. Solament una alzina amb 2,7 m es considera un exemplar més desenvolupat.

Individu	Nom científic	Alçària (m)	Diàmetre (cm)	Naixement
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	2,7	3,0	Rebrot
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	2,5	2,0	Rebrot
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	2,5	2,3	Rebrot
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	0,5	4,0	Rebrot
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	1,6	3,0	Rebrot
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	0,6	2,0	Llavor
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	0,4	0,5	Rebrot
Roure	<i>Quercus cerrioides</i>	3,9	12	Rebrot
Roure	<i>Quercus cerrioides</i>	1,6	2,5	Rebrot

Esquema o gràfica d'alçades dels arbres.

L'estrat arbustiu és molt dens en aquest transecte. Ocupa un 90% i el 10% sobrant són els arbres i la fullaraca que roman a la superfície del bosc. La màquia i la brolla predominen en aquest estrat però, en ser l'obaga, les condicions ambientals són més humides i apareixen espècies més característiques d'ambients de ribera. L'orval és l'únic exemplar que és un xic rar en aquest transecte, ja que se situa a les ribes dels rierols i solament pot aparèixer, fora d'aquestes zones, en vessants obagues. L'alçària mitjana de l'estrat arbustiu és d'1,7 m.

Les espècies predominants són l'arboç (*Arbutus unedo*) i el bruc (*Erica arborea*), que són característiques de les màquies. Aquest tipus de vegetació és un estadi previ a la formació del bosc, molt proper a l'alzinar, en què hi ha les mateixes espècies però amb una composició i proporció diferents. L'aladern de fulla estreta (*Phillyrea angustifolia*) també pertany a la brolla. En canvi, el llentiscle (*Pistacia lentiscus*) apareix en estadis intermedis després de la degradació de l'alzinar mediterrani per alguna pertorbació com un incendi o una estassada. La gar-

riga està formada pel garric. Però aquestes espècies solen créixer en substrats calcaris i la zona estudiada està formada per conglomerats, per això el llentiscle trobat ha crescut en aquest vessant, no perquè hi hagi una garriga, sinó perquè gràcies al vent o a algun animal alguna llavor va arribar a aquest punt. El mateix pot haver passat amb l'esperguera (*Asparagus acutifolius*), perquè també creix a les garrigues un poc humides. També trobem exemplars de marfull (*Viburnum tinus*), característic dels alzinars amb roures, i de ginesta (*Spartium junceum*), que pertany a la brolla juntament amb les estepes blanques (*Cistus albidus*). L'arítjol (*Smilax aspera*) pertany a les màquies i és un tipus de liana molt abundant. La rogeta (*Rubia peregrina*) també pertany a aquest tipus de vegetació, però també pot aparèixer a les garrigues.

Pel que fa a l'estrat herbaci, és molt incipient; hi ha algun fenàs a les poques clarianes del transecte. L'alta densitat que hi ha no deixa créixer herbes i, en canvi, tota la superfície està plena de fullaraca.

Individu	Nom científic	Alçària (m)
Aladern de fulla estreta	<i>Phillyrea angustifolia</i>	0,7
Aladern de fulla estreta	<i>Phillyrea angustifolia</i>	1,7
Aladern de fulla estreta	<i>Phillyrea angustifolia</i>	1,5
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	2,3
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	1
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	2,2
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	2,7
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	1,4
Bruc	<i>Erica arborea</i>	2,1
Bruc	<i>Erica arborea</i>	1,8
Bruc	<i>Erica arborea</i>	2,6
Bruc	<i>Erica arborea</i>	1,8
Bruc	<i>Erica arborea</i>	1,6
Esparreguera	<i>Asparagus acutifolius</i>	1
Estepa blanca	<i>Cistus albidus</i>	1,3
Estepa blanca	<i>Cistus albidus</i>	0,8
Ginesta	<i>Spartium junceum</i>	2,7
Llentiscle	<i>Pistacia lentiscus</i>	1,9
Marfull	<i>Viburnum tinus</i>	1,7
Marfull	<i>Viburnum tinus</i>	2,3
Marfull	<i>Viburnum tinus</i>	1,5

La representació esquemàtica dels diferents arbres i arbusts al llarg del transsecte nord és la següent. S'hi han representat les superfícies de recobriment.

Anàlisi del risc d'incendi:

#### 1. Inflamabilitat

- Espècies inflamables tot l'any: aladern de fulla estreta (5%), alzina (25%) i bruc (15%). Global, 45%.

- Espècies moderadament inflamables: arboç (8%) i estepa blanca (2%). Global, 10%.

- Espècies poc inflamables: llentiscle (3%), marfull (6%). Global, 9%.

- Model d'inflamabilitat: 6.

#### 2. Combustibilitat: matollar amb força espècies inflamables de mig metre a dos metres d'alçada. Model de combustibilitat: 7.



3.4.1.2. *Transsecte núm. 2, orientació nord-est***Característiques del transsecte**

Orientació: nord-est

Coordenades: 41° 26' 18.17" N, 2° 5' 14.47" E

Longitud del transsecte: 20 m

Pendent del transsecte: 52 %

**Característiques de la vegetació**

Tipus de bosc: repoblació

Estructura: semiregular

Sotabosc: escàs

Recobriment arbori: 10 %

Recobriment arbustiu: 70 %

Distribució arbòria: aïllada

Distribució arbustiva: regular

Capçades: poc equilibrades

Troncs: rectes

Estat sanitari: bo

Alçades

- Fins a 0,5 m 26 %

- De 0,51 a 1 m 32 %

- De 1,01 a 1,50 m 6 %

- De 1,51 a 2 m 22 %

- De 2,01 a 2,50 m 6 %

- Més de 2,50 m 8 %

Els mesuraments van ser fets el dia 30 d'octubre de 2010, a les 13h 25'. La temperatura ambient era de 16°, mentre que a nivell ----a a 17°. La humitat de l'aire, un 78%. El transsecte número 2 té orientació nord-est, baixant pel vessant amb un pendent del 52%, des de la pista que hi ha al peu de la torre de vigilància. La longitud és de 20 m i les coordenades 41° 26' 18.17" N i 2° 5' 14.45 E. A simple vista observem una bosquina, tot i que els arbusts són més alts, més espessos i hi ha més arbres que al sud, per exemple. En estudiar-ho de més a prop, però, podem veure que la vegetació no està distribuïda de manera gaire regular; malgrat que la majoria del sòl és cobert pels arbusts, hi trobem espais descoberts. És, doncs, una zona dominada majoritàriament per l'estrat arbustiu, on trobem exemplars d'alzines i roures que comencen a sobresortir.

L'**estrat arbori** està representat per exemplars d'alzina i roure. Hem observat dos roures força alts, un fa gairebé quatre metres i l'altre més o menys ateny els tres. Tots dos presenten un estat sanitari bo i el seu tronc és força recte. El seu recobriment és elevat en comparació amb els arbres d'altres transsectes. Hi ha tres alzines en els deu primers metres. La primera té una alçària semblant a la dels roures i sembla bastant sana; la segona és més petita, no arriba a fer dos metres i el seu recobriment és molt petit. L'última alzina fa uns dos metres i mig i el seu recobriment és més gran que l'anterior, tot i que no és menor que el dels altres arbres de l'àmbit. Tots aquests exemplars, tant les alzines com els roures, són arbres de rebrot.

Individu	Nom científic	Alçària (m)	Diàmetre (cm)	Naixement
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	4	12	Rebrot
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	2,6	5	Rebrot
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	2,5	11	Rebrot
Roure	<i>Quercus cerrioides</i>	3,5	11	Rebrot
Roure	<i>Quercus cerrioides</i>	2,5	9	Rebrot
Roure	<i>Quercus cerrioides</i>	3,1	11	Rebrot

L'**estrat arbustiu** és força dens en aquest transsecte i en la major part trobem una vegetació força impenetrable a causa dels arbusts. Les alçàries són força grans, amb un alt percentatge de recobriment. La vegetació, però, no segueix una distribució regular, ja que s'hi troben claps dispersos de sòl nu.

Les espècies dominants d'aquest estrat són l'arboç i el bruc. Pel que fa a l'arboç, el trobem al llarg

dels 20 m del transsecte, amb diferències de percentatges de recobriment entre els diferents individus. La majoria han assolit una alçària mitjana de dos metres. El bruc també el trobem durant tot el transsecte amb algunes discontinuïtats. El percentatge de recobriment és més baix que el dels arboços i l'alçària d'aquests està entre el metre i els dos metres i mig.

En tercer lloc hi trobem el garric. El seu recobriment és clarament més baix que les espècies anteriors i majoritàriament apareix en grups. No supera l'alçària d'un metre i mostra continuïtat en tot el transecte. Finalment veiem que hi ha espècies com l'estepa blanca, l'estepa borrera, el llentiscle i l'aladern de fulla estreta que també trobem a tot el transecte repartits al llarg

dels 20 m. La seva alçària no supera mai el metre i, per tant, tenen un percentatge de recobriment bastant baix.

Pel que fa l'estrat herbaci, és gairebé inexistent i únicament hem localitzat alguns exemplars de lligabosc mediterranis, un tipus de liana que ocupa força espai quan apareix.

Individu	Nom científic	Alçària (m)
Aladern de fulla estreta	<i>Phillyrea angustifolia</i>	0,5
Aladern de fulla estreta	<i>Phillyrea angustifolia</i>	1
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	2
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	2
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	0,5
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	3
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	3,1
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	2,5
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	2,5
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	2,2
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	2,5
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	1
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	1
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	1,5
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	2
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	1
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	0,5
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	3
Bruc	<i>Erica arborea</i>	1,5
Bruc	<i>Erica arborea</i>	1,5
Bruc	<i>Erica arborea</i>	2
Bruc	<i>Erica arborea</i>	2
Bruc	<i>Erica arborea</i>	2
Bruc	<i>Erica arborea</i>	1
Bruc	<i>Erica arborea</i>	1
Bruc	<i>Erica arborea</i>	2
Bruc	<i>Erica arborea</i>	2
Bruc	<i>Erica arborea</i>	2,5
Bruc	<i>Erica arborea</i>	2
Bruc	<i>Erica arborea</i>	2
Bruc	<i>Erica arborea</i>	2
Bruc	<i>Erica arborea</i>	0,9
Bruc	<i>Erica arborea</i>	1
Estepa blanca	<i>Cistus albidus</i>	0,7
Estepa blanca	<i>Cistus albidus</i>	0,5
Estepa blanca	<i>Cistus albidus</i>	0,8
Estepa blanca	<i>Cistus albidus</i>	0,5
Estepa borrera	<i>Cistus salvifolius</i>	1
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	0,5
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	1
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	0,7
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	0,7
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	0,7
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	0,7
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	0,7
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	0,5
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	0,4
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	0,4
Llentiscle	<i>Pistacia lentiscus</i>	0,7
Llentiscle	<i>Pistacia lentiscus</i>	0,7
Llentiscle	<i>Pistacia lentiscus</i>	1
Llentiscle	<i>Pistacia lentiscus</i>	1,5

Anàlisi del risc d'incendi:

1. Inflamabilitat

- Espècies inflamables tot l'any: aladern de fulla estreta (7%), alzina (7%), bruc (15%). Global, 29%.
- Espècies moderadament inflamables: arboç (30%), estepa blanca (3%), estepa borrera

(2%) i garric (4%). Global, 39%.

- Espècies poc inflamables: llentiscle (5%).

- Model d'inflamabilitat: 6.

2. Combustibilitat: matollar amb força espècies inflamables de mig metre a dos metres d'alçada. Model de combustibilitat: 7.

3.4.1.3. *Transsecte núm. 3, orientació est*

**Característiques del transsecte**

Orientació: est

Coordenades: 41° 26' 17.85" N, 2° 5' 14.47" E

Longitud del transsecte: 20 m

Pendent del transsecte: 59 %

**Característiques de la vegetació**

Tipus de bosc: mixt

Estructura: semiregular

Sotabosc: escàs

Recobriment arbori: 15 %

Recobriment arbusti: 75 %

Distribució arbòria: aïllada

Distribució arbustiva: regular

Capçades: poc equilibrades

Troncs: rectes

Estat sanitari: bo

Alçades

- Fins a 0,5 m 27 %
- De 0,51 a 1 m 27 %
- De 1,01 a 1,50 m 24 %
- De 1,51 a 2 m 16 %
- De 2,01 a 2,50 m 4 %
- Més de 2,50 m 2 %

Els mesuraments van ser fets el dia 30 d'octubre de 2010, a les 13h 35'. La temperatura ambient pujava a 18°, mentre que a nivell de sòl era de 17°. La humitat de l'aire, un 78%. El transsecte número 3 té orientació est, baixant des de la mateixa pista que hi ha al peu de la torre de vigilància pel vessant, amb un pendent del 59%. La longitud és de 20 m i les coordenades 41° 26' 17.85" N i 2° 5' 14.47 E. A simple vista el podem descriure com una bosquina que presenta, alhora, característiques de brolla i de màquia. La distribució de la vegetació és força irregular. Hi ha zones pràcticament impenetrables amb arbusts que sobrepassen els dos metres i d'altres amb alçàries màximes que no sobrepassen el metre i mig. La zona està dominada clarament pels arbusts tot i que comencen a sobresortir les primeres copes d'alzines i roures.

L'**estrat arbori** està representat per diversos exemplars d'alzines, un roure i un pi blanc. El podem considerar en un estadi incipient, ja que la majoria dels arbres no arriben als dos metres. L'excepció són un roure i una alzina. L'alzina, de llavor, presenta un aspecte molt sa, un tronc molt recte i una capçada molt equilibrada. El roure, en canvi, presenta un tronc que de seguida es ramifica i, pel seu aspecte, no es veu tan madur. Els altres arbres semblen tots més joves i tenen una mida arbustiva. Amb troncs encara molt primis (i diversos rebrotos en una mateixa soca en alguns casos), comencen a obrir-se pas entre els arbusts. En el cas de les alzines, creixen aprofitant part de l'ombra que fan els arbusts més alts, mentre que el pi blanc ho fa gràcies a la llum que li arriba en trobar-se en un lloc poc ombrejat per la resta de plantes.

Individu	Nom científic	Alçària (m)	Diàmetre (cm)	Naixement
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	1,6	3,0	Rebrot
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	4,2	12,0	Llavor
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	1,5	2,5	Rebrot
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	1,8	3,5	Rebrot
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	0,4	0,5	Rebrot
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	0,7	2,5	Rebrot
Roure	<i>Quercus cerrroides</i>	3,1	8,0	Rebrot
Pi blanc	<i>Pinus halepensis</i>	0,9	1,5	Llavor

L'estrat arbustiu és el més característic d'aquest transecte, ja que és el més abundant tant en nombre d'individus, com en nombre d'espècies i superfície. Tot i que amb alçàries molt variades, aquesta abundància d'arbusts dona a la zona un aspecte de màquia pràcticament impenetrable. Quan ens hi apropem, però, comencem a veure que la densitat arbustiva és més aparent que real i que hi ha zones que són fàcilment transitables. L'espècie clarament dominant és l'arboç, amb diversos exemplars d'alçades notables que ocupen la superfície més gran. Els arboços, que en el moment de la visita ja han començat a florir i fructificar, presenten un aspecte força sa. Tot i això, en alguns casos el fet que tinguin molts rebrots desenvolupats els dona una aparença formal que sembla una mica caòtica, lluny d'una estructura equilibrada.

El segueixen, en quantitat, els brucs, garrics, estepes borreres i aladerns de fulla estreta, que, en conjunt, són els que ocupen més terreny del transecte. El bruc està repartit força regularment al llarg de la zona estudiada, presenta alçàries entre un metre i dos i no té la importància general que assoleix en altres zones de la muntanya. Hi ha bastants exemplars de garric, però en molts casos no són gaire significatius

ja que no arriben al mig metre d'alçària. Les estepes borreres també les trobem al llarg de tot el transecte, sempre amb alçàries que no sobrepassen el metre. En canvi, alguns aladerns de fulla estreta el sobrepassen. També hi ha quatre espècies més que presenten un nombre menor d'individus: la gatosa, el llentiscle, l'estepa negra i el marfull. Hi trobem tres exemplars de gatosa en floració. La seva presència ens indica que estem en un punt situat entre el solell i l'obaga, ja que la gatosa és molt present en la solana arbustiva de Collserola. De llentiscle només hi ha un individu que té una alçària força modesta, però que ocupa una superfície de més de dos metres de diàmetre. Per últim, cal dir que aquestes espècies –com el marfull i l'estepa negra–, malgrat no tenir una importància significativa en el conjunt del transecte, són una mostra de la diversitat de plantes que podem trobar en aquest vessant est del turó del Fumet.

Pel que fa a l'estrat herbaci, és molt escàs. Només en algunes de les zones que queden lliures d'arbusts hi podem trobar fenàs. Quant a les lianes, hi ha lligabosc mediterrani, que en alguns casos assoleix alçàries força considerables (de vegades sobrepassant l'1,5 m) en enfilarse pels arbusts sobre els quals creix.

Individu	Nom científic	Alçària (m)
Aladern de fulla estreta	<i>Phillyrea angustifolia</i>	1,3
Aladern de fulla estreta	<i>Phillyrea angustifolia</i>	1,0
Aladern de fulla estreta	<i>Phillyrea angustifolia</i>	0,4
Aladern de fulla estreta	<i>Phillyrea angustifolia</i>	1,0
Aladern de fulla estreta	<i>Phillyrea angustifolia</i>	0,9
Aladern de fulla estreta	<i>Phillyrea angustifolia</i>	1,6
Aladern de fulla estreta	<i>Phillyrea angustifolia</i>	0,7
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	1,7
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	0,4
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	3,2
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	1,9
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	1,8
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	2,1
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	2,0
Bruc	<i>Erica arborea</i>	1,4
Bruc	<i>Erica arborea</i>	1,5
Bruc	<i>Erica arborea</i>	1,2
Bruc	<i>Erica arborea</i>	1,3
Bruc	<i>Erica arborea</i>	1,0
Bruc	<i>Erica arborea</i>	1,6
Bruc	<i>Erica arborea</i>	1,1
Bruc	<i>Erica arborea</i>	2,1
Estepa borrera	<i>Cistus salviiifolius</i>	0,5
Estepa borrera	<i>Cistus salviiifolius</i>	0,7
Estepa borrera	<i>Cistus salviiifolius</i>	1,3
Estepa borrera	<i>Cistus salviiifolius</i>	0,5
Estepa borrera	<i>Cistus salviiifolius</i>	0,4
Estepa borrera	<i>Cistus salviiifolius</i>	0,7
Estepa borrera	<i>Cistus salviiifolius</i>	0,7



Estepa borrera	<i>Cistus salviifolius</i>	0,6
Estepa borrera	<i>Cistus salviifolius</i>	0,5
Estepa negra	<i>Cistus monspeliensis</i>	0,6
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	0,4
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	0,3
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	0,2
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	0,5
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	0,6
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	0,5
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	1,3
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	1,1
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	1,7
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	0,5
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	0,9
Gatosa	<i>Ulex parviflorus</i>	0,8
Gatosa	<i>Ulex parviflorus</i>	1,6
Gatosa	<i>Ulex parviflorus</i>	1,4
Llentiscle	<i>Pistacia lentiscus</i>	1,3
Marfull	<i>Viburnum tinus</i>	0,5
Marfull	<i>Viburnum tinus</i>	1,4

Aquesta és la representació esquemàtica dels diferents arbres i arbusts al llarg del transecte est. S'hi han representat les superfícies de recobriment.

Anàlisi del risc d'incendi:

#### 1. Inflamabilitat

- Espècies inflamables tot l'any: aladern de fulla estreta (7%), alzina (10%), bruc (10%), pi blanc (10%). Global, 29%.

- Espècies moderadament inflamables: arboç (25%), estepa borrera (5%) i garric (5%). Global, 35%.

- Espècies poc inflamables: llentiscle (5%).

- Model d'inflamabilitat: 6.

#### 2. Combustibilitat: matollar amb força espècies inflamables que només superen el metre d'alçada. Model de combustibilitat: 6.

#### 3.4.1.4. Transecte núm. 4, orientació sud-est

##### Característiques del transecte

Orientació: nord

Coordenades: 41° 26' 17.20" N, 2° 5' 14.36" E

Longitud del transecte: 20 m

Pendent del transecte: 74 %

##### Característiques de la vegetació

Tipus de bosc: mixt

Estructura: semiregular

Sotabosc: escàs

Recobriment arbori: 3 %

Recobriment arbusti: 95 %

Distribució arbòria: aïllada

Distribució arbustiva: regular

Capçades: poc equilibrades

Troncs: rectes

Estat sanitari: bo

Alçades

- Fins a 0,5 m	43 %
- De 0,51 a 1 m	38 %
- De 1,01 a 1,50 m	9 %
- De 1,51 a 2 m	4 %
- De 2,01 a 2,50 m	4 %
- Més de 2,50 m	2 %

Els mesuraments es van efectuar el dia 30 d'octubre de 2010, a les 13h 45'. La temperatura ambient era de 21°, mentre que a nivell de sòl pujava a 18°. La humitat de l'aire, un 70%. El transecte número 4 té orientació sud-est, gairebé en paral·lel a la pista que dona accés a la torre de vigilància. Les coordenades són 41° 26' 17.20" N i 2° 5' 14.36" E. El vessant té un pendent del 74%. La longitud estudiada és de 20

m. L'hem començat a dalt del turó, davallant per la solana. La vegetació és típica d'una brolla, ja que els arbusts difícilment superen els dos metres d'alçada i dominen per sobre de l'estrat arbori, que és molt pobre. La distribució de la vegetació és bastant regular, gairebé tot està cobert per arbusts amb les mateixes alçàries, però la zona és fàcilment transitable.

L'estrat arbori és realment escàs. Consta d'un sol roure i d'un pi blanc. Les alçàries d'ambdós arbres no arriben als 3 metres, fet que indica que està en ple procés de successió i corrobora la premissa que al vessant de solell el nombre d'arbres és més baix. El roure és de rebrot, el tronc és molt recte, cosa que demostra que està sa, i el seu diàmetre és d'uns 8 centímetres. Pel que fa

al pi blanc, com tots els d'aquesta espècie, és de llavor. Els pins són piròfits, de manera que l'escalfor del foc d'un incendi fa esclatar les pinyes i repartir les llavors. Es tracta d'un exemplar jove, ja que el seu tronc és molt prim, de 3 centímetres de diàmetre, i encara només fa 1,3 metres d'alçària, una mida més pròpia d'arbusts.

Individu	Nom científic	Alçària (m)	Diàmetre (cm)	Naturalesa
Pi blanc	<i>Pinus halepensis</i>	1,3	3,0	Llavor
Roure	<i>Quercus cerrioides</i>	2,3	8,5	Rebrot

L'estrat arbustiu és el dominant en aquest transecte, ja que és el més abundant en tots els aspectes: varietat d'espècies, nombre d'individus de cada una d'elles i recobriment. La mida dels arbusts varia des d'uns pocs centímetres a uns dos metres d'alçària. Les espècies dominants són la gatosa, el garric i l'estepa borrera. La gatosa és un arbust molt espinós, amb punxes d'uns dos centímetres que formen un angle molt obert respecte de la tija. Les espines són les principals encarregades de la fotosíntesi i responen a l'estratègia de minimitzar la superfície d'evapotranspiració, ja que ha de resistir les dures sequeres estivals típiques del clima mediterrani. El garric, per igual raó, desenvolupa unes fulles molt petites i endurides, una altra solució per retenir aigua. L'estepa borrera és un arbust que té les fulles rugoses i aspres. Aquesta espècie es troba normalment en les primeres fases de la successió d'un bosc que havia estat un alzinar. Trobar-les totes juntes en zones orientades al sud és molt normal, perquè són les que reben més radiació i, per tant, són les zones més seques, cosa que fa que creixin aquests arbusts més adaptats.

També hi trobem l'aladern de fulla estreta, el bruc, la botja d'escombres i l'arboç. Els arboços i els

brucs, tot i no ser gaire abundants quant a individus, són les espècies que ocupen més superfície i estan bastant repartits al llarg del transecte, igual que la botja d'escombres. L'aladern de fulla estreta es troba concentrat en els últims deu metres, és a dir, a la part més baixa. Com a minoritaris d'aquesta zona tenim l'aladern, l'estepa blanca, el llentiscle, el lligabosc mediterrani i el romaní. L'estepa blanca i el romaní són espècies típiques de zones seques, de solell. De totes elles, la més alta arriba al metre d'alçària i tenen una cobertura arbustiva molt petita, això vol dir que són dominats per altres espècies del voltant. Aquestes espècies, en ser minoritàries, no són significatives en el conjunt del transecte, però mostren que, tot i que el turó va patir una forta pertorbació amb els incendis ocasionats, noves plantes són capaces de créixer i de sobreviure en aquest vessant.

Quant a l'estrat herbaci, podem dir que és molt escàs, gairebé inexistent, encara que a les zones que no estan cobertes per arbusts trobem fenàs. També algunes lianes, com el lligabosc mediterrani, d'alçàries que no arriben a un metre.

Individu	Nom científic	Alçària (m)
Aladern	<i>Rhamnus alaternus</i>	1
Aladern de fulla estreta	<i>Phillyrea angustifolia</i>	0,9
Aladern de fulla estreta	<i>Phillyrea angustifolia</i>	0,4
Aladern de fulla estreta	<i>Phillyrea angustifolia</i>	0,3
Aladern de fulla estreta	<i>Phillyrea angustifolia</i>	0,3
Aladern de fulla estreta	<i>Phillyrea angustifolia</i>	0,75
Aladern de fulla estreta	<i>Phillyrea angustifolia</i>	0,6
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	2,2
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	1,8
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	3
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	2,2
Bruc	<i>Erica arborea</i>	1,5
Bruc	<i>Erica arborea</i>	1,6

Bruc	<i>Erica arborea</i>	1
Bruc	<i>Erica arborea</i>	1,2
Bruc	<i>Erica arborea</i>	2,5
Estepa blanca	<i>Cistus albidus</i>	0,8
Estepa blanca	<i>Cistus albidus</i>	0,5
Estepa borrera	<i>Cistus salviiifolius</i>	0,6
Estepa borrera	<i>Cistus salviiifolius</i>	0,4
Estepa borrera	<i>Cistus salviiifolius</i>	0,9
Estepa borrera	<i>Cistus salviiifolius</i>	1
Estepa borrera	<i>Cistus salviiifolius</i>	0,5
Estepa borrera	<i>Cistus salviiifolius</i>	0,6
Estepa borrera	<i>Cistus salviiifolius</i>	0,2
Estepa borrera	<i>Cistus salviiifolius</i>	0,7
Estepa borrera	<i>Cistus salviiifolius</i>	0,5
Estepa borrera	<i>Cistus salviiifolius</i>	0,2
Estepa borrera	<i>Cistus salviiifolius</i>	0,3
Estepa borrera	<i>Cistus salviiifolius</i>	0,2
Estepa borrera	<i>Cistus salviiifolius</i>	0,2
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	0,6
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	1,2
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	1,5
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	0,5
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	0,6
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	0,4
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	0,3
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	0,7
Gatosa	<i>Ulex parviflorus</i>	1
Gatosa	<i>Ulex parviflorus</i>	0,9
Gatosa	<i>Ulex parviflorus</i>	0,5
Gatosa	<i>Ulex parviflorus</i>	1
Gatosa	<i>Ulex parviflorus</i>	1
Gatosa	<i>Ulex parviflorus</i>	1,2
Gatosa	<i>Ulex parviflorus</i>	0,8
Gatosa	<i>Ulex parviflorus</i>	0,7
Gatosa	<i>Ulex parviflorus</i>	0,8
Gatosa	<i>Ulex parviflorus</i>	0,5
Gatosa	<i>Ulex parviflorus</i>	0,4
Gatosa	<i>Ulex parviflorus</i>	1,2
Gatosa	<i>Ulex parviflorus</i>	0,4
Gatosa	<i>Ulex parviflorus</i>	0,7
Gatosa	<i>Ulex parviflorus</i>	0,3
Gatosa	<i>Ulex parviflorus</i>	0,2
Gatosa	<i>Ulex parviflorus</i>	1,6
Gatosa	<i>Ulex parviflorus</i>	0,5
Gatosa	<i>Ulex parviflorus</i>	0,3
Gatosa	<i>Ulex parviflorus</i>	0,8
Gatosa	<i>Ulex parviflorus</i>	0,5
Llentiscle	<i>Pistacia lentiscus</i>	0,5
Llentiscle	<i>Pistacia lentiscus</i>	0,6
Romaní	<i>Rosmarinus officinalis</i>	0,8

Aquesta és la representació esquemàtica dels diferents arbres i arbusts al llarg del transecte sud-est. S'hi han representat les superfícies de recobriment.

Anàlisi del risc d'incendi:

#### 1. Inflamabilitat

- Espècies inflamables tot l'any: aladern de fulla estreta (5%), alzina (1%), bruc boal (15%), pi blanc (1%). Global, 21%.
- Espècies inflamables a l'estiu: gatosa (15%),

romani (1%). Global, 16%.

- Espècies moderadament inflamables: arboç (20), estepa borrera (5%), garric (30%). Global, 55%.
  - Espècies poc inflamables: llentiscle (3%), aladern (1%).
  - Model d'inflamabilitat: 6.
2. Combustibilitat: són individus joves però que contenen branques seques. Hi dominen les espècies inflamables i els matollars de bruc boal. Model de combustibilitat: 4.

#### 3.4.1.5. Transecte núm. 5, orientació sud

##### Característiques del transecte

Orientació: sud

Coordenades: 41° 26' 16.55" N, 2° 5' 14.67" E

Longitud del transecte: 20 m

Pendent del transecte: 84 %

##### Característiques de la vegetació

Tipus de bosc: mixt

Estructura: semiregular

Sotabosc: escàs

Recobriment arbore: 5 %

Recobriment arbustiu: 95 %

Distribució arbòria: aïllada

Distribució arbustiva: regular

Capçades: poc equilibrades

Troncs: rectes

Estat sanitari: bo

Alçades

- Fins a 0,5 m	9 %
- De 0,51 a 1 m	36 %
- De 1,01 a 1,50 m	21 %
- De 1,51 a 2 m	11 %
- De 2,01 a 2,50 m	21 %
- Més de 2,50 m	2 %

Els mesuraments es van efectuar el dia 30 d'octubre de 2010, a les 13h 55'. La temperatura ambient era de 21°, mentre que a nivell de sòl només era de 17°. La humitat de l'aire, un 84%. El transecte número 5 té orientació sud, amb origen a la pista que hi ha al peu de la torre de vigilància. Les coordenades són 41° 26' 16.55" N i 2° 5' 12.67" E. El vessant té un pendent del 84%. La longitud estudiada és de 20 metres. El tros on està situat el transecte té un aspecte que recorda a una bosquina o una brolla. La vegetació és força irregular. En alguns trams és impenetrable, ja que els arbusts prenen alçàries entre el metre i mig i els dos metres, sense deixar espais lliures entre ells. Però també hi ha algunes porcions de sòl descobert, sense cap tipus de plantes. L'estat vegetatiu és clara-

ment dominat pels arbusts, tot i que enmig d'ells hi ha algun arbre més o menys d'igual alçada.

Pel que fa l'estat arbore d'aquest transecte, podem dir que és força dèbil ja que s'hi observen pocs arbres, força separats entre ells, que encara no tenen gaire alçària i per tant les capçades no sobresurten gaire per sobre dels arbusts, si és que ho fan. Hi trobem tres alzines d'un, dos i quatre metres, totes de rebrot, i mostren un tronc força recte i sa. També hi ha un roure d'uns quatre metres que presenta un tronc força torçat i és per això que no sobresurt gaire. Finalment, hi trobem un pi de mig metre força nou que presenta un estat sanitari molt bo.

Individu	Nom científic	Alçària (m)	Diàmetre (cm)	Naturalesa
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	2,1	5	Rebrot
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	3,9	15	Rebrot
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	1,2	5	Rebrot
Pi blanc	<i>Pinus halepensis</i>	0,5	4	Llavor
Roure	<i>Quercus cerrroides</i>	3,9	11	Rebrot



L'estrat arbustiu és força més abundant en aquesta zona tot i que també mostra una distribució una mica irregular. En molts punts la vegetació és impenetrable a causa de la continuïtat i l'espessor, i en d'altres el sòl es mostra descobert. Els arbusts mostren alçàries entre poc menys de mig metre fins a una mica més de dos metres. L'espècie que predomina al llarg del transsecte és el bruc, que es troba al llarg de tota la línia, llevat solament d'un interval d'uns dos metres on aquesta espècie no apareix. El garric també és força abundant en el transcurs dels 20 metres, tot i que apareixen més exemplars en menys metres formant grups. En tercer lloc hi ha l'arboç, l'aladern de fulla estreta, alguns llentiscles i gatoses, que són els que acaben de recobrir aquest transsecte. Molts dels exemplars d'aquestes espècies ocupen força superfície del tros de bosc estudiat. Trobem dos arboços molt separats i no gaire grans en comparació a altres exemplars que hem vist als transsectes anteriors, presenten força alçària però no gaire recobriment. Pel que fa als aladerns

de fulla estreta, en trobem quatre exemplars de característiques força diferents. N'hi ha d'alts que recobreixen bona part del terreny i n'hi ha de baixos més migrats. Trobem quatre individus de llentiscle. Dos d'ells són més aviat petits, però més amunt n'hi ha d'altres que ocupen la llargada d'un metre i són força alts i amples. Finalment trobem tres gatoses. Dues són petites i força aïllades de la resta d'arbusts; la tercera, més gran i més alta, enmig de la resta d'espècies. Hi ha algun exemplar d'estepa negra i estepa blanca. Els dos d'estepa negra són força separats entre ells, força alts però no ocupen gaire superfície. Pel que fa a l'estepa blanca, també n'hem trobat dues separades entre elles, una mica més baixes, que ocupen si fa o no fa la mateixa superfície.

De l'estat herbaci podem dir que és pràcticament inexistent. Tot i així, hi trobem tres exemplars de botja d'escombres que no són gaire altes però prenen força superfície per ser herbes, més o menys com els garrics del seu voltant.

Individu	Nom científic	Alçària (m)
Aladern de fulla estreta	<i>Phillyrea angustifolia</i>	2
Aladern de fulla estreta	<i>Phillyrea angustifolia</i>	2
Aladern de fulla estreta	<i>Phillyrea angustifolia</i>	2
Aladern de fulla estreta	<i>Phillyrea angustifolia</i>	0,9
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	2
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	1
Bruc	<i>Erica arborea</i>	2,5
Bruc	<i>Erica arborea</i>	2,5
Bruc	<i>Erica arborea</i>	3
Bruc	<i>Erica arborea</i>	1,5
Bruc	<i>Erica arborea</i>	1,5
Bruc	<i>Erica arborea</i>	1,5
Bruc	<i>Erica arborea</i>	1,5
Bruc	<i>Erica arborea</i>	0,9
Bruc	<i>Erica arborea</i>	2,5
Bruc	<i>Erica arborea</i>	2,5
Bruc	<i>Erica arborea</i>	2,5
Bruc	<i>Erica arborea</i>	2,5
Bruc	<i>Erica arborea</i>	2,5
Bruc	<i>Erica arborea</i>	2,5
Bruc	<i>Erica arborea</i>	2,5
Bruc	<i>Erica arborea</i>	1
Bruc	<i>Erica arborea</i>	2
Bruc	<i>Erica arborea</i>	2,5
Bruc	<i>Erica arborea</i>	2
Bruc	<i>Erica arborea</i>	0,6
Estepa blanca	<i>Cistus albidus</i>	0,9
Estepa blanca	<i>Cistus albidus</i>	0,5
Estepa negra	<i>Cistus monspeliensis</i>	1
Estepa negra	<i>Cistus monspeliensis</i>	1
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	0,7
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	0,7
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	1
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	0,5
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	1
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	0,5
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	0,9

Garric	<i>Quercus coccifera</i>	1,5
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	1,5
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	1,5
Gatosa	<i>Ulex parviflorus</i>	0,7
Gatosa	<i>Ulex parviflorus</i>	0,9
Gatosa	<i>Ulex parviflorus</i>	1,5
Llentiscle	<i>Pistacia lentiscus</i>	0,8
Llentiscle	<i>Pistacia lentiscus</i>	0,4
Llentiscle	<i>Pistacia lentiscus</i>	1,5
Llentiscle	<i>Pistacia lentiscus</i>	1,5
Romaní	<i>Rosmarinus officinalis</i>	1

Aquesta és la representació esquemàtica dels diferents arbres i arbusts al llarg del transecte sud. S'hi han representat les superfícies de recobriment.

Anàlisi del risc d'incendi:

#### 1. Inflamabilitat

- Espècies inflamables tot l'any: aladern de fulla estreta (7%), alzina (8%), bruc (20%). Global, 35%.
- Espècies moderadament inflamables: arboç

(5%), estepa blanca (2%), estepa negra (2%) i garric (5%). Global, 15%.

- Espècies poc inflamables: llentiscle (7%).

- Model d'inflamabilitat: 6.

- #### 2. Combustibilitat: matollar madur amb més de dos metres d'alçada, que conté branques seques al seu interior. Aquest material llenyós, mort i combustible, s'afegeix al fullatge inflamable. Model de combustibilitat: 4.

#### 3.4.1.6. *Transsecte núm. 6, orientació sud-oest*

##### Característiques del transecte

Orientació: sud-oest

Coordenades: 41° 26' 16.85" N, 2° 5' 09.88" E

Longitud del transecte: 20 m

Pendent del transecte: 68 %

##### Característiques de la vegetació

Tipus de bosc: mixt

Estructura: semiregular

Sotabosc: escàs

Recobriment arbori: 10 %

Recobriment arbusti: 70 %

Distribució arbòria: aïllada

Distribució arbustiva: regular

Capçades: poc equilibrades

Troncs: rectes

Estat sanitari: bo

Alçades

- Fins a 0,5 m	26 %
- De 0,51 a 1 m	32 %
- De 1,01 a 1,50 m	17 %
- De 1,51 a 2 m	17 %
- De 2,01 a 2,50 m	8 %
- Més de 2,50 m	0 %

Els mesuraments s'efectuaren el dia 30 d'octubre de 2010, a les 14h 05'. La temperatura ambient era de 20°, mentre que a nivell de sòl només era de 18°. La humitat de l'aire, un 60%. El transecte número 6 té orientació sud-oest. Per raons pràctiques, no parteix de la pista sinó alguns metres més avall d'aquella, amb una llargada de 20 m, prenent com a origen un sender existent. Les coordenades són 41° 26' 16.85" N i 2° 5' 09.88" E. El vessant té un pendent del 68%. A primer cop d'ull ja el podem descriure com una secció d'una brolla. La densitat de la vegetació no és tan gran com als transectes anteriors i s'observa que la llum arriba fàcilment fins a terra. Altre cop, la vegetació està distribuïda de manera força irregular. El que sí que mostra una regularitat remarcable són les espècies que hi trobem, que són poques i cadascuna està representada per més d'un individu. Tot i que la majoria d'arbusts no són gaire alts, no és una zona fàcil-

ment transitable, ans el contrari, hi ha moltes branques que semblen mortes que dominen el sotabosc de gran part de l'àrea estudiada. Malgrat el temps transcorregut, també trobem troncs i branques cremades pel foc del 1994.

L'estrat arbori està representat per un sol exemplar d'alzina i un altre de pi blanc. Coincideixen amb els arbres que, vessant avall, veiem que comencen a sobresortir per sobre dels arbusts (sobretot els pins), però en un nombre molt petit d'individus. El que no hem trobat ha estat brots d'alzina o plançons de pi blanc, cosa que havíem observat en altres zones del turó. El pi blanc, de 2,4 m d'alçada, presenta un aspecte molt sa. El fet que encara no tingui pinyes ens indica que es tracta d'un individu molt jove. L'alzina també té un seu aspecte força sa, però no presenta ni un tronc recte del tot, ni una capçada totalment equilibrada.

Individu	Nom científic	Alçària (m)	Diàmetre (cm)	Naturalesa
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	2,6	4,0	Rebrot
Pi blanc	<i>Pinus halepensis</i>	2,4	3,5	Llavor

L'estrat arbustiu torna a dominar gairebé la totalitat del terreny, amb un recobriment aproximat del 90%. Només deixa de créixer en aquelles zones on les branques mortes i els troncs cremats dificultarien el seu desenvolupament correcte. En aquesta zona del turó la diversitat d'espècies arbustives trobades és molt baixa: tan sols hem observat sis espècies diferents, entre les quals domina el bruc pel que fa al recobriment i l'estepa blanca pel que fa al nombre d'individus. El bruc s'ha de considerar l'espècie dominant del transecte, no per nombre d'individus sinó pel volum i el recobriment que representa. Hi ha exemplars de tot tipus, però la majoria superen l'1,5 m d'alçària i sobresurten amb claredat per sobre de la resta de plantes. El fet que domini aquesta espècie, a part de la seva capacitat de rebrotar, és perquè creix amb molta facilitat en zones on la radiació solar arriba sense gaires problemes al nivell del terra. L'estepa blanca, molt comuna en el solell d'aquest turó, és la que acumula major nombre d'individus en l'àrea que hem estudiat. Hi ha exemplars que van dels 20 cm als 1,7 m d'alçària i que assoleixen prop dels 2 m de diàmetre de capçada en els casos de les plantes més de-

sevolupades. En nombre d'individus, el garric segueix l'estepa blanca. De manera general, els garrics trobats tenen alçàries més baixes. Només hi ha dos exemplars que arriben a 1 m d'alçària. Finalment, les espècies trobades en menor proporció han estat l'arboç, el llentiscle i la gatosa. En el cas de l'arboç, només hi ha quatre exemplars, però tenen una importància considerable ja que tots sobrepassen l'1,5 m d'alçària, amb la gran dimensió de capçada que això comporta. No és aquest el cas dels tres llentiscles, que mesuren entre 0,5 i 1,1 m. Per últim, l'únic exemplar de gatosa té una alçària molt considerable (2,3 m) però no presenta un aspecte gaire sa, ja que se'n veuen moltes branques seques i el color gris domina sobre el verd. La gràfica ja ens mostra que més de la meitat dels individus que hem trobat no sobrepassava el metre d'alçària. És a dir, la vegetació, en general, no és tan alta com en altres vessants del turó.

L'estrat herbaci en aquesta zona és pràcticament inexistent. Només trobem una mica de fenàs al voltant d'alguns dels arbusts més petits.

Individu	Nom científic	Alçària (m)
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	1,6
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	1,6
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	2,5
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	1,9
Bruc	<i>Erica arborea</i>	1,7
Bruc	<i>Erica arborea</i>	2,2
Bruc	<i>Erica arborea</i>	1,4
Bruc	<i>Erica arborea</i>	1,7
Bruc	<i>Erica arborea</i>	1,7
Bruc	<i>Erica arborea</i>	2,0
Bruc	<i>Erica arborea</i>	2,3
Bruc	<i>Erica arborea</i>	0,3
Bruc	<i>Erica arborea</i>	1,1
Bruc	<i>Erica arborea</i>	1,7
Estepa blanca	<i>Cistus albidus</i>	0,6
Estepa blanca	<i>Cistus albidus</i>	1,5
Estepa blanca	<i>Cistus albidus</i>	0,7
Estepa blanca	<i>Cistus albidus</i>	0,2

Estepa blanca	<i>Cistus albidus</i>	0,5
Estepa blanca	<i>Cistus albidus</i>	0,8
Estepa blanca	<i>Cistus albidus</i>	0,9
Estepa blanca	<i>Cistus albidus</i>	1,2
Estepa blanca	<i>Cistus albidus</i>	1,2
Estepa blanca	<i>Cistus albidus</i>	1,0
Estepa blanca	<i>Cistus albidus</i>	0,7
Estepa blanca	<i>Cistus albidus</i>	0,9
Estepa blanca	<i>Cistus albidus</i>	1,0
Estepa blanca	<i>Cistus albidus</i>	0,3
Estepa borrera	<i>Cistus salviifolius</i>	0,5
Estepa borrera	<i>Cistus salviifolius</i>	0,3
Estepa borrera	<i>Cistus salviifolius</i>	0,3
Estepa borrera	<i>Cistus salviifolius</i>	0,3
Estepa borrera	<i>Cistus salviifolius</i>	0,7
Estepa borrera	<i>Cistus salviifolius</i>	0,6
Estepa borrera	<i>Cistus salviifolius</i>	0,8
Estepa borrera	<i>Cistus salviifolius</i>	0,8
Estepa borrera	<i>Cistus salviifolius</i>	0,2
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	1,0
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	1,1
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	0,2
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	0,3
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	0,6
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	0,5
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	0,8
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	0,3
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	0,2
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	0,7
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	0,9
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	0,2
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	0,3
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	0,3
Gatosa	<i>Ulex parviflorus</i>	2,3
Llentiscle	<i>Pistacia lentiscus</i>	0,6
Llentiscle	<i>Pistacia lentiscus</i>	1,1
Llentiscle	<i>Pistacia lentiscus</i>	1,2



Aquesta és la representació esquemàtica dels diferents arbres i arbusts al llarg del transecte sud-oest. S'hi han representat les superfícies de recobriment.

#### 1. Inflamabilitat

- Espècies inflamables tot l'any: alzina (5%), bruc boal (15%), pi blanc (5%). Global, 25%.
- Espècies moderadament inflamables: arboç

(10%), estepa borrera (7%), estepa blanca (15%) i garric (8%). Global, 40%.

- Espècies poc inflamables: llentiscle (7%).
- Model d'inflamabilitat: 6.

2. Combustibilitat: la vegetació és un matollar entorn del metre d'alçada, però les espècies que el formen són força inflamables. Combustibilitat: 6.

#### 3.4.1.7. Transecte núm. 7, orientació oest

##### Característiques del transecte

Orientació: oest

Coordenades: 41° 26' 17.97" N, 2° 5' 11.97" E

Longitud del transecte: 20 m

Pendent del transecte: 44 %

##### Característiques de la vegetació

Tipus de bosc: mixt

Estructura: semiregular

Sotabosc: escàs

Recobriment arbori: 15 %

Recobriment arbusti: 85 %

Distribució arbòria: regular

Distribució arbustiva: regular

Capçades: poc equilibrades

Troncs: rectes

Estat sanitari: bo

Alçades

- Fins a 0,5 m	15 %
- De 0,51 a 1 m	23 %
- De 1,01 a 1,50 m	18 %
- De 1,51 a 2 m	15 %
- De 2,01 a 2,50 m	20 %
- Més de 2,50 m	9 %

Els mesuraments van ser fets el dia 30 d'octubre de 2010, a les 14h 15'. La temperatura ambient era de 17°, mentre que a nivell de sòl només era de 16°. La humitat de l'aire, un 66%. El transecte número 7 té orientació oest i és el que es va fer més allunyat del cim on hi ha la torre de guaita. Les coordenades són 41° 26' 17.97" N i 2° 5' 11.97" E. En aquell indret el vessant té només té un pendent del 44%. La major part de la zona és arbustiva, màquia i brolla, però en un futur lliure de pertorbacions esdevindrà un

alzinar amb roures ben format, ja que s'hi troben exemplars de totes dues espècies, tots encara joves. La densitat vegetal és força alta, aproximadament del 90%; per tant, encara pot penetrar força llum fins al sòl. Solament sota els arbres més desenvolupats, on l'ombra és més densa, trobem algunes espècies mortes d'estadis anteriors de la successió. L'alçària mitjana de la zona estudiada és d'uns 2 m aproximadament.

Individu	Nom científic	Alçària (m)	Diàmetre (cm)	Naturalesa
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	4,5	12	Rebrot
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	0,7	2	Rebrot
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	1,8	5	Rebrot
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	2,3	6	Rebrot
Roure	<i>Quercus cerrioides</i>	2,6	10	Rebrot
Roure	<i>Quercus cerrioides</i>	0,3	1	Llavor

L'estrat arbori està format per quatre exemplars d'alzina i dos de roure. Com en el transecte núm. 1, deixen entreveure un futur alzinar amb roures, semblant als que predominen a la vessant vallesana de Collserola. Solament una alzina formada a partir de dos rebrotos té una alçada considerable (4,5 m); en canvi, l'estrat arbori en conjunt és encara força baix, menys de 2,6 m. Pel que fa als diàmetres mesurats, es pot veure que l'arbre amb l'alçària major també té el diàmetre més gran ja que el seu tronc està ben format i presenta molta soli-

desa. Un dels roures trobats també posseeix un tronc considerable, però està situat en una zona amb poca llum i li és més difícil créixer, per això la seva alçària és baixa (2,6 m). Per últim, la majoria d'exemplars trobats són de rebrot, únicament un roure és de llavor. L'explicació és perquè dona més rapidesa de creixement la rebrotada que germinar després d'una pertorbació. Els altres exemplars encara són joves i per això presenten uns diàmetres i unes alçàries petites.

L'estrat arbustiu és el predominant en aquest transecte, ja que el 85% dels exemplars trobats són arbusts. Presenta unes característiques entre la màquia i la brolla. L'alçària mitjana dels arbusts és d'1,5 m. La densitat és elevada, però es distingeixen alguns petits senders creats per animals com el porc senglar o simplement per la baixada d'aigua quan plou que, a causa de l'erosió, no deixa créixer cap espècie vegetal. La brolla apareix normalment en zones no pertorbades anteriorment, però ja fa 16 anys de l'incendi que va arrasar tota la zona estudiada i ha aparegut dins l'esquema de la successió. L'estepa (*Cistus sp.*), la gatosa (*Ulex parviflorus*) i l'argelada negra (*Calycotome spinosa*) són les espècies que acostumen a predominar en aquest tipus de vegetació. En el transecte estudiat, de les espècies característiques d'aquestes formacions vegetals, solament trobem exemplars d'estepa borrera, d'aladern de fulla estreta (*Phillyrea angustifolia*) i una gatosa morta, segurament per manca de llum suficient. L'arboç (*Arbutus unedo*) és l'espècie dominant amb 10 exem-

plars. És característic de les màquies juntament amb el bruc (*Erica arborea*). Aquesta formació arbustiva pot arribar a una alçària màxima de 3 m i normalment té una densitat elevada. Com es pot veure a la taula de les espècies arbustives trobades, l'arboç i el bruc són els que tenen unes alçàries majors, que en algun cas sobrepassa els citats 3 m. En conjunt, es pot considerar que l'estrat arbustiu està condicionat per l'antic estrat arbori abans de l'incendi, un alzinar amb roures, de manera que la major part d'espècies que hi podem trobar són característiques del seu sotabosc, com el marfull (*Viburnum tinus*) i l'arboç. També trobem exemplars de garric (*Quercus coccifera*), estadi anterior a l'alzinar, i un exemplar d'esparreguera (*Asparagus acutifolius*), predominant en garrigues no massa seques. Es pot veure la gran diversitat que hi ha en el fet que trobem espècies que pertanyen a brolles, garrigues i màquies. Per tant, la vida que s'ha creat després de l'incendi del 1994 ha estat molt ràpida i diversa.

Individu	Nom científic	Alçària (m)
Aladern de fulla estreta	<i>Phillyrea angustifolia</i>	2,3
Aladern de fulla estreta	<i>Phillyrea angustifolia</i>	0,8
Aladern de fulla estreta	<i>Phillyrea angustifolia</i>	0,6
Aladern de fulla estreta	<i>Phillyrea angustifolia</i>	0,5
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	1,8
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	2,3
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	2,3
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	3,4
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	1,5
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	2,5
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	3,5
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	2,3
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	2,1
Bruc	<i>Erica arborea</i>	1,4
Bruc	<i>Erica arborea</i>	1,7
Bruc	<i>Erica arborea</i>	1,9
Bruc	<i>Erica arborea</i>	2,7
Bruc	<i>Erica arborea</i>	2,5
Esparreguera	<i>Asparagus acutifolius</i>	0,8
Estepa borrera	<i>Cistus salviifolius</i>	0,5
Estepa borrera	<i>Cistus salviifolius</i>	1
Estepa borrera	<i>Cistus salviifolius</i>	0,7
Estepa borrera	<i>Cistus salviifolius</i>	0,7
Estepa borrera	<i>Cistus salviifolius</i>	0,9
Estepa borrera	<i>Cistus salviifolius</i>	1,5
Estepa borrera	<i>Cistus salviifolius</i>	0,5

Estepa borrera	<i>Cistus salvifolius</i>	0,9
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	0,4
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	1,3
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	1,1
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	1,4
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	1
Gatosa (morta)	<i>Ulex parviflorus</i>	0,8
Marfull	<i>Viburnum tinus</i>	1,5
Marfull	<i>Viburnum tinus</i>	0,4
Marfull	<i>Viburnum tinus</i>	1,7
Marfull	<i>Viburnum tinus</i>	1,6

Aquesta és la representació esquemàtica dels diferents arbres i arbusts al llarg del transecte oest. S'hi han representat les superfícies de recobriment.

Anàlisi del risc d'incendi:

#### 1. Inflamabilitat

- Espècies inflamables tot l'any: aladern de fulla estreta (3%), alzina (15%), bruc (7%). Global, 25%.

- Espècies inflamables a l'estiu: gatosa (2%).
- Espècies moderadament inflamables: arboç (25%), estepa borrera (15%). Global, 35%.
- Espècies poc inflamables: marfull (5%).
- Model d'inflamabilitat: 6.
- 2. Combustibilitat: matollar amb moltes espècies inflamables que no superen els dos metres d'alçada. Model de combustibilitat: 7.

#### 3.4.1.8. Transecte núm. 8, orientació nord-oest

##### Característiques del transecte

Orientació: nord-oest

Coordenades: 41° 26' 19.19 N, 2° 5' 13.35" E

Longitud del transecte: 20 m

Pendent del transecte: 49 %

##### Característiques de la vegetació

Tipus de bosc: de rebrot

Estructura: semiregular

Sotabosc: abundant

Recobriment arbore: 10 %

Recobriment arbustiu: 85 %

Distribució arbòria: aïllada

Distribució arbustiva: regular

Capçades: poc equilibrades

Troncs: rectes

Estat sanitari: bo

Alçades

- Fins a 0,5 m 14 %
- De 0,51 a 1 m 17 %
- De 1,01 a 1,50 m 10 %
- De 1,51 a 2 m 45 %
- De 2,01 a 2,50 m 10 %
- Més de 2,50 m 4 %

Els mesuraments van ser fets el dia 30 d'octubre de 2010, a les 14h 25'. La temperatura ambient era de 16°, mentre que a nivell de sòl només era de 15°. La humitat, el 74%. El transecte número 7 té orientació nord-oest, amb origen a la pista que hi ha al peu de la torre de vigilància, és a dir, al cim del turó, just on comença la vegetació. Les coordenades són 41° 26' 19.19" N i 2° 5' 13.35" E. El vessant té un pendent del 49% i el transecte 20 m de llargada. A simple vista ja notem que és un transecte d'orientació nord, ja que el nombre d'arbres és bastant més elevat que als darrers estudiats i perquè la vegetació és molt més abundant si parlem en relació amb la superfície. Gairebé no hi ha espais per on passar i els arbusts tenen mides de més d'un metre d'alçada.

L'estrat arbore està representat per diverses alzines i dos roures. Tots són arbres de rebrot i les seves mides varien considerablement. Hi ha des d'alzines de 2 metres fins a unes de 6 metres i mig. Per l'aspecte dels troncs podem deduir que els arbres no estan gaire sans, ja que els troncs són corbats. Veiem dos arbres que destaquen pel seu diàmetre: una alzina, la de sis metres i mig, i un roure de quatre metres i mig d'alçada. Els seus diàmetres són de 25 i 20 cm, respectivament. Que siguin tan grans indica que no es van cremar del tot i que van sobreviure a l'incendi. Els altres arbres, de diàmetres més petits i alçàries de mida arbustiva, ens indiquen que aquests sí que es van cremar i han rebrotat a partir de la soca.

Individu	Nom científic	Alçària (m)	Diàmetre (cm)	Naturalesa
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	6,5	25	Rebrot
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	2	2	Rebrot
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	3	6	Rebrot
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	2,2	4	Rebrot
Roure	<i>Quercus cerrioides</i>	2	6	Rebrot
Roure	<i>Quercus cerrioides</i>	4,5	20	Rebrot

L'estrat arbustiu és el dominant en aquest transecte, com és d'esperar. Tot i que el nombre d'espècies no és gaire abundant, cadascuna d'elles recobreix molta superfície i això fa que sigui una zona de difícil accés. Tot i que les alçàries són molt variables podem veure que la majoria d'exemplars són bastant alts, fet que indica que ens trobem a la vessant d'obaga, on les plantes, gràcies a la humitat que tenen, creixen amb més facilitat. Les espècies dominants en aquest cas són el bruc i el marfull. El bruc, a part de ser el més abundant en nombre d'individus, és el que ocupa més superfície. El fet de trobar tant bruc es deu al fet que aquesta espècie és típica en estadis primaris d'una successió, ja que necessita molta llum i per això creix sobretot quan els arbres encara no han arribat a alçàries prou altes com per submergir-lo en l'ombra. El marfull, típic d'alzinars, el trobem amb fruit, un fruit de color blavós metàl·lic. També hi ha l'arboç i l'este-

pa borrera. Els arboços estan florits i ja han començat a fructificar, tenen un aspecte molt sa, i el fet que tinguin molts rebrots fa que la superfície que ocupen sigui molt gran. Les estepes borreres les trobem al llarg de tot el transecte i les seves alçàries no superen el metre. Finalment trobem alguns exemplars d'aladern de fulla estreta i de garric. Dels dos, només trobem el garric amb fruit, els seus petits aglans. Aquestes tres darreres espècies són les menys dominants en tot el transecte, amb un o dos exemplars de cada una d'elles. Això pot ser degut al fet que, a mesura que avança la successió, aquestes plantes han perdut dominància i han vist restringit el seu creixement a causa de la forta competència amb d'altres.

L'estrat herbaci en aquesta zona està constituït per botja d'escombres i algunes lianes, concretament rogeta, que creix per sobre d'altres arbusts.

Individu	Nom científic	Alçària (m)
Aladern de fulla estreta	<i>Phillyrea angustifolia</i>	0,9
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	3
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	0,7
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	2,3
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	2
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	1,6
Bruc	<i>Erica arborea</i>	1,7
Bruc	<i>Erica arborea</i>	1,6
Bruc	<i>Erica arborea</i>	0,2
Bruc	<i>Erica arborea</i>	1,9
Bruc	<i>Erica arborea</i>	1,1
Bruc	<i>Erica arborea</i>	1,8
Bruc	<i>Erica arborea</i>	2,2
Bruc	<i>Erica arborea</i>	1,7
Bruc	<i>Erica arborea</i>	2,1
Estepa borrera	<i>Cistus salviifolius</i>	0,3
Estepa borrera	<i>Cistus salviifolius</i>	0,7
Estepa borrera	<i>Cistus salviifolius</i>	0,6



Estepa borrera	<i>Cistus salviifolius</i>	0,3
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	1,9
Garric	<i>Quercus coccifera</i>	1,6
Marfull	<i>Viburnum tinus</i>	2
Marfull	<i>Viburnum tinus</i>	1,6
Marfull	<i>Viburnum tinus</i>	1,5
Marfull	<i>Viburnum tinus</i>	0,3
Marfull	<i>Viburnum tinus</i>	1,3
Marfull	<i>Viburnum tinus</i>	2
Marfull	<i>Viburnum tinus</i>	1,8

Anàlisi del risc d'incendi:

1. Inflamabilitat

- Espècies inflamables tot l'any: aladern de fulla estreta (1%), alzina (6%), bruc boal (45%). Global, 52%.
- Espècies moderadament inflamables: arboç (20%), estepa borrera (10%) i garric (5%). Global, 35%.

- Espècies poc inflamables: llentiscle (5%).
- Model d'inflamabilitat: 7.

2. Combustibilitat: la vegetació és densa, amb aparença de matollar madur. A grans trets és alt, comptant amb la presència d'arbres i arbusts que arriben als 3 m d'alçada. Model de combustibilitat: 6.

3.4.1.9. *Transsecte núm. 9, obaga no cremada, orientació nord*

**Característiques del transsecte**

Orientació: nord

Coordenades: 41° 26' 30 N, 2° 5' 24" E

Longitud del transsecte: 20 m

Pendent del transsecte: 79 %

**Característiques de la vegetació**

Tipus de bosc: mixt

Estructura: regular

Sotabosc: abundant

Recobriment arbori: 90 %

Recobriment arbustiu: 35 %

Distribució arbòria: regular

Distribució arbustiva: regular

Capçades: equilibrades

Troncs: rectes

Estat sanitari: bo

Els mesuraments van ser fets el dia 27 d'octubre de 2010, a les 12h 05'. La temperatura ambient era de només 7°, mentre que a nivell de sòl arribava als 8,5°. La humitat de l'aire, un 80%. El transsecte número 9 es desenvolupa dins l'obaga no cremada del bosc, a una zona propera al turó, just on es va aturar l'incendi de 1994. Les coordenades de l'indret són 41° 26' 30" N i 2° 5' 24" E. El vessant té un pendent del 79% i la longitud del transsecte estudiat és de 20 m. La zona escollida es troba sota el camí de can Flo. A simple vista ja podem comprovar que ens trobem en un bosc on domina clarament l'estrat arbori. El sotabosc ha deixat de ser pràcticament impenetrable i el conjunt, amb una estructura molt més equilibrada, torna a ser transitable. Es tracta d'un alzinar amb pins i roures.

L'estrat arbori està representat per diverses alzines, dos roures i dos pins blancs. El podem con-

siderar un estrat arbori força madur, encara que li queden molts anys d'evolució per arribar a ser un alzinar amb roures. Els arbres ja són força alts i representen una quantitat de biomassa força important. Els pins són els exemplars més desenvolupats. L'alzina, amb vuit exemplars, és l'arbre més representatiu, per això parlem d'alzinar. Tot i que arriben en alguns casos a alçades superiors als 8 m, les alzines són encara força joves, ja que les seves capçades són poc equilibrades i els diàmetres dels seus troncs encara força petits. És l'arbre que està distribuït de manera més regular i el trobem a la totalitat del terreny. Els pins blancs, com dèiem, són els arbres més alts i tenen alçàries que volten els 20 metres. Es caracteritzen per tenir un desenvolupament més ràpid i presenten unes capçades totalment equilibrades. Els troncs assoleixen un perímetre que supera el metre. Els roures, en canvi, són més semblants a les alzines i també presenten un aspecte més jove.

Individu	Nom científic	Alçària (m)	Diàmetre (cm)
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	8,0	13,1
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	3,0	8,1
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	6,5	8,6
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	8,5	11,9
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	7,5	15,0
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	6,5	11,8
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	5,5	6,7
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	5,5	9,4
Pi blanc	<i>Pinus halepensis</i>	20	37,3
Pi blanc	<i>Pinus halepensis</i>	19	32,8
Roure	<i>Quercus cerrioides</i>	7,0	15,0
Roure	<i>Quercus cerrioides</i>	3,5	13,7

L'estrat arbustiu, en aquest cas, queda molt per sota de l'estrat arbori. Constitueix un sotabosc força esclarissat dominat sobretot pel marfull. En conjunt, és molt pobre en espècies, ja que en total només trobem individus de tres tipus diferents. El marfull representa més de la meitat dels individus d'arbust del transecte. Les seves alçàries són molt diverses i comprenen des dels 0,8 m als 4 m. Això vol dir que

en alguns casos superen els arbres joves en alçària, però el volum que representen és sempre molt menor respecte d'ells. Les altres dues espècies arbustives que hi trobem són l'aladern de fulla estreta i el llentiscle. Només un aladern de fulla estreta supera el metre d'alçària i en cap cas són gaire representatius en el conjunt.

Individu	Nom científic	Alçària (m)
Aladern de fulla estreta	<i>Phillyrea angustifolia</i>	0,5
Aladern de fulla estreta	<i>Phillyrea angustifolia</i>	2,0
Aladern de fulla estreta	<i>Phillyrea angustifolia</i>	0,6
Aladern de fulla estreta	<i>Phillyrea angustifolia</i>	0,3
Llentiscle	<i>Pistacia lentiscus</i>	0,4
Marfull	<i>Viburnum tinus</i>	1,0
Marfull	<i>Viburnum tinus</i>	4,0
Marfull	<i>Viburnum tinus</i>	1,7
Marfull	<i>Viburnum tinus</i>	0,8
Marfull	<i>Viburnum tinus</i>	2,3
Marfull	<i>Viburnum tinus</i>	1,5

L'estrat herbaci és pràcticament inexistent. El sòl està recobert de fullaraca i en els 20 m analitzats no hem trobat cap liana.

Anàlisi del risc d'incendi:

#### 1. Inflamabilitat

- Espècies inflamables tot l'any: alzina (45%), pi blanc (35%) i aladern de fulla estreta (12%). Global, 92%.
- Espècies moderadament inflamables: no n'hi ha.

- Espècies poc inflamables: marfull (20%), llentiscle (5%).

- Model d'inflamabilitat: 8.

2. Combustibilitat: bosc força dens de coníferes d'acícula curta i de planifolis de fulla petita. Fullaraca del sòl molt compacta, amb algun branquilló, poc matollar i absència herbàcia de sotabosc. Model de combustibilitat: 8.

3.4.1.10. *Transsecte núm. 10, solana no cremada, orientació sud***Característiques del transsecte**

Orientació: sud

Coordenades: 41° 26' 10 N, 2° 5' 18" E

Longitud del transsecte: 20 m

Pendent del transsecte: 90 %

**Característiques de la vegetació**

Tipus de bosc: mixt

Estructura: semiregular

Sotabosc: abundant

Recobriments arbori: 70 %

Recobriments arbustiu: 65 %

Distribució arbòria: regular

Distribució arbustiva: regular

Capçades: equilibrades

Troncs: rectes

Estat sanitari: bo

Alçades

- Fins a 0,5 m 14 %

- De 0,51 a 1 m 14 %

- De 1,01 a 1,50 m 29 %

- De 1,51 a 2 m 22 %

- De 2,01 a 2,50 m 0 %

- Més de 2,50 m 21 %

Els mesuraments van ser fets el dia 27 d'octubre de 2010, a les 13h 15'. La temperatura ambient era de 12,5°, mentre que a nivell de sòl només era de 12°. La humitat de l'aire, el 70%. El transsecte número 10 s'ha efectuat en orientació sud, en un punt proper a la carretera de la Rabassada, és a dir, en una zona de fàcil accés. Es tracta de la solana que es pot veure des del cim del turó del Fumet; per tant, és una zona força propera a la primera àrea que vam estudiar. Les coordenades són 41° 26' 10" N i 2° 6' 18" E. El pendent assoleix el 90%. La longitud d'estudi s'ha limitat a 10 m. Es tractava de trobar un sector no cremat que ens servís per establir comparacions. A primer cop d'ull podem trobar moltes coincidències amb l'obaga indemne, ja que també es tracta d'un alzinar amb pins i roures. En aquest cas, però, en general la vegetació no és tan exuberant.

L'estrat arbori torna a estar representat per diverses alzines, dos roures i dos pins blancs. El grau de maduresa que presenta és comparable al de la cara

obaga, però pel que fa a les alçàries dels arbres i als seus volums, són sensiblement més petits. Els pins tornen a dominar en alçària les alzines i els roures. Les alzines tornen a ser l'espècie arbòria majoritària amb 6 exemplars, però la seva disposició és molt irregular, ja que la majoria dels exemplars els trobem en els primers 10 m del transsecte. Les capçades, poc equilibrades, ens mostren la seva relativa joventut, i el seu bon aspecte sanitari ens indica que s'han desenvolupat en condicions favorables. En general, les alçàries de les alzines en aquesta part de solana són força més baixes que les estudiades a l'obaga. També hi ha dos exemplars que corresponen a alzines molt joves que no arriben al metre d'alçària i que, per tant, són individus que no fa gaire temps que han germinat. Els exemplars de pi que trobem també són de pi blanc o bord. Aquesta vegada presenten unes alçàries més modestes, ja que amb prou feines arriben als 15 m però continuen dominant molt per damunt de la resta d'arbres. Els altres dos roures tornen a assemblar-se tant pel que fa a l'aspecte com a l'alçària.

Individu	Nom científic	Alçària (m)	Diàmetre (cm)
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	7,5	16,2
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	0,9	2,0
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	5,5	12,4
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	5,0	8,9
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	0,4	0,5
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	4,0	7,6
Pi blanc	<i>Pinus halepensis</i>	14,0	28,6
Pi blanc	<i>Pinus halepensis</i>	14,0	26,1
Roure	<i>Quercus cerrioides</i>	7,5	14,6
Roure	<i>Quercus cerrioides</i>	3,5	9,9

L'estrat arbustiu, en aquest transsecte de la solana no cremada, guanya importància respecte a l'homòleg de l'obaga. Està dominat pel marfull, però les altres espècies trobades difereixen de les del transsecte anterior. El marfull representa la meitat dels arbusts trobats, sense que sigui el que assoleixi les majors alçades. En cap cas sobrepassen els 2 metres. El llentiscle apareix en major nombre (3 individus) però les seves alçàries tornen a ser modestes. Els dos

brucs que trobem són importants tant pel que fa a l'alçària com a la cobertura. Es veu molt clar que es desenvolupen millor a ple sol que sota l'ombra dels arbres. És justament en una petita àrea no coberta per les capçades arbòries on s'ha desenvolupat el bruc més gran. Els arboços també poden arribar a assolir alçades prou importants, però no acaben de ser rellevants entre la resta dels arbusts.

Individu	Nom científic	Alçària (m)
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	1,0
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	4,5
Bruc	<i>Erica arborea</i>	5,5
Bruc	<i>Erica arborea</i>	3,5
Llentiscle	<i>Pistacia lentiscus</i>	0,6
Llentiscle	<i>Pistacia lentiscus</i>	1,4
Llentiscle	<i>Pistacia lentiscus</i>	1,3
Marfull	<i>Viburnum tinus</i>	0,5
Marfull	<i>Viburnum tinus</i>	1,7
Marfull	<i>Viburnum tinus</i>	1,2
Marfull	<i>Viburnum tinus</i>	1,5
Marfull	<i>Viburnum tinus</i>	1,8
Marfull	<i>Viburnum tinus</i>	1,6
Marfull	<i>Viburnum tinus</i>	0,3

Pel que fa a l'estrat herbaci, aquest és completament secundari, ja que d'herbes gairebé no en trobem i les lianes, que sobretot són rogetes, tampoc són de longituds gaire notables. A part d'aquesta liana, també hi ha arítjol i heura, però en una proporció molt més baixa.

Anàlisi del risc d'incendi:

#### 1. Inflamabilitat

- Espècies inflamables tot l'any: alzina (35%), bruc boal (25%) i pi blanc (25%). Global, 85%.

- Espècies moderadament inflamables: arboç (10%).

- Espècies poc inflamables: llentiscle (7%), marfull (20%).

- Model d'inflamabilitat: 8.

2. Combustibilitat: bosc força dens de coníferes d'acícula curta amb planifolis de fulla petita. Fullaraca del sòl bastant compacta, poc matorral i vegetació herbàcia. Model de combustibilitat: 8.

#### Resum de localització i característiques dels transsectes estudiats

		41° 26'	02° 5'	longitud	pendent	hora	t/aire	t/sòl	humitat
1	N	19.83"	14.61"	10	76%	13:15	15°	15°	80%
2	NE	18.17"	14.47"	20	52%	13:25	16°	17°	78%
3	E	17.85"	14.47"	20	59%	13:35	18°	17°	59%
4	SE	17.20"	14.36"	20	74%	13:45	21°	19°	70%
5	S	16.55"	12.67"	20	84%	13:55	21°	19°	62%
6	SO	16.85"	09.88"	20	68%	14:05	20°	18°	60%
7	O	17.97"	11.97"	20	44%	14:15	17°	16°	66%
8	NO	19.19"	13.35"	20	49%	14:25	16°	15°	74%
9	N	30"	24"	20	79%	12:05	7°	8,5°	80%
10	S	10"	6' 18"	10	90%	13:15	12,5°	12°	70%

Nota: els transsectes 1 a 8 es van mesurar el dia 30 d'octubre de 2010; el 9 i 10 el dia 27.



## Resum dels arbres de cada transecte

	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Total	No cremat	
										S	N
Alzines	7	3	6	-	3	1	4	4	28	8	5
Roures	2	3	1	1	1	-	2	2	11	2	2
Pi blanc	-	-	1	1	1	1	-	-	4	2	2

## Resum dels arbusts de cada transecte

	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Total	No cremat	
										S	N
Aladern	3	2	7	7	4	-	4	1	28	4	-
Arboç	5	16	7	4	2	4	9	5	54	-	2
Bruc	5	15	8	4	20	10	5	9	76	-	2
Esparreguera	1	-	-	-	-	-	1	-	2	-	-
Estepa blanca	1	4	-	2	2	14	-	-	23	-	-
Estepa borr.	-	1	9	13	-	9	8	4	44	-	-
Estepa negra	-	-	1	-	2	-	-	-	3	-	-
Garric	-	10	11	8	10	14	5	2	60	-	-
Gatosa	-	-	1	21	3	1	1	-	27	-	-
Ginesta	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Llentiscle	1	4	1	2	4	3	-	-	15	1	3
Marfull	3	-	2	-	-	-	4	7	16	6	7
Romaní	-	-	-	1	1	-	-	-	2	-	-

## Resum de la inflamabilitat i la combustibilitat

	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	No cremat		
									S	N	
<b>Inflamable tot l'any</b>											
- Aladern de fulla estreta	5%	7%	7%	5%	7%	-	3%	1%	12%	-	
- Alzina	25%	7%	10%	-	8%	5%	15%	6%	45%	35%	
- Bruc	15%	15%	10%	15%	20%	15%	7%	45%	-	25%	
- Pi blanc	-	-	2%	1%	-	5%	-	-	35%	25%	
<b>Inflamable a l'estiu</b>											
- Gatosa	-	-	5%	15%	-	5%	2%	-	-	-	
- Romaní	-	-	-	1%	-	-	-	-	-	-	
<b>Inflamable moderat</b>											
- Arboç	8%	30%	25%	20%	5%	10%	25%	20%	-	10%	
- Estepa blanca	2%	3%	-	-	2%	15%	-	-	-	-	
- Estepa borrera	-	2%	5%	5%	-	7%	15%	10%	-	-	
- Estepa negra	-	-	-	-	2%	-	-	-	-	-	
- Garric	-	4%	5%	30%	6%	8%	-	5%	-	-	
<b>Poc inflamable</b>											
- Llentiscle	3%	5%	15%	3%	7%	7%	-	-	2%	7%	
- Marfull	6%	-	5%	-	-	-	5%	10%	20%	20%	
- Rogeta	-	-	-	-	-	-	-	3%	-	-	
<b>Model inflamabilitat</b>	6	6	6	6	6	6	6	7	8	8	
<b>Model combustibilitat</b>	7	7	6	4	4	6	7	6	8	8	

### 3.4.2. El Puig Pedrós de l'Obac (zona cremada el 1998)

El Puig Pedrós, tot i trobar-se a l'altra banda de l'autopista, ha estat incorporat al Parc Natural de Collserola, restant com un element aïllat i simbòlic. El seu nom posa en evidència la seva naturalesa rocosa, de conglomerats, molt més visibles al vessant de solana, que és on es va patir l'incendi de 1998. Si ens situem dalt la carena i anem baixant, es poden observar les diferents vegetacions que hi ha al vessant. Hi hem distingit sis tipus diferents:

A dalt de tot de la carena, amb una inclinació de 30°, l'estrat més significatiu és l'arbustiu amb el romaní com a protagonista. En menys quantitat hi ha gatosa (*Ulex parviflorus*) i estepa blanca (*Cistus albidus*). En canvi, l'estrat arbori és escàs; a la parcel·la núm. 1, situada en aquesta zona, hi ha dos exemplars de pi blanc (*Pinus halepensis*), un molt més petit, segurament perquè el foc no devia afectar tant l'àrea on hi ha el segon arbre, i dos exemplars d'alzina (*Quercus ilex*). Per últim, hi ha un estrat herbaci format solament per fenàs (*Brachypodium phoenicoides*).

Uns metres més avall, on el pendent és una mica més acusat (>30°), es troba la brolla, un tipus de vegetació formada per arbusts de mitjana alçària i graminies. L'estrat arbustiu, el més predominant, està format per exemplars d'estepa blanca, bruc (*Erica arborea*), gatosa i, en menys quantitat, lletera visquera o visc (*Euphorbia characias*). L'estrat arbori és inexistent a causa del pendent tan acusat que fa que l'aigua no sigui absorbida pel sòl i els arbres no trobin aliment en aquest tipus de terra. L'estrat herbaci no és significatiu perquè, en ser una zona cremada i amb un sòl molt pobre i àrid, d'herbes n'hi ha molt poques.

El tercer tipus de vegetació del vessant assolat està format, principalment, per llentiscle (*Pistacia lentiscus*). També hi ha molts esbarzers (*Rubus ulmifolius*) i aladerns de fulla estreta (*Phillyrea angustifolia*). En canvi, en aquesta zona, en haver-hi un pendent molt més suau (10°-15°), l'estrat arbori també pren protagonisme. Hi ha alguns exemplars d'alzines rebrotades i una olivera de llavor.

El quart tipus de vegetació és molt interessant, ja que està format per una pineda molt jove, d'uns deu anys, que va créixer a partir de les llavors que van deixar les pinyes en cremar-se. El creixement d'aquests pins ha estat magnífic, havent assolit unes alçades de 4 a 5 metres i uns perímetres del tronc de 30 cm aproximadament. En aquesta zona hi ha tants arbres perquè el pendent només és d'uns 6°-8° i poden créixer sense cap problema en un sòl enriquit de nutrients.

Una cinquena àrea està formada per una agrupació d'alzines de rebrot amb unes alçades i perímetres considerables. El camí que travessa aquesta parcel·la està ple d'orenga i fenàs. També hi ha galzeran (*Ruscus aculeatus*), però en molt poca quantitat.

L'estrat arbustiu és igual de dens que a les altres zones, format per esbarzers i llentiscle. Cal destacar que hi ha un nombre considerable d'arbres caiguts a causa de la ventada de fa uns anys i, sorprenentment, no han estat retirats. Pel que sembla, només es van treure aquells que dificultaven el pas pel camí. Però des de la nostra òptica d'estudi, aquests arbres morts i abandonats constitueixen una important càrrega de foc en el cas que es produís un nou incendi.

Per últim, ja a tocar l'autopista, hi ha pins antics, no cremats del tot, sinó solament afectats parcialment, ja que els bombers devien apagar el foc abans que sobrepassés aquella zona. El contrast entre la pineda jove i magnífica que hi havia uns metres més amunt del vessant i aquests pins, molt més alts i fruit dels anys de creixement, mostra les cicatrius que el foc produeix a la vegetació.

Tal com ja s'ha explicat, en aquesta àrea del Puig Pedrós l'estudi no es va realitzar en transectes, sinó pel mètode de parcel·les.

#### 3.4.2.1. Parcel·la núm. 1 del Puig Pedrós

Aquesta parcel·la, de deu per deu metres, està situada dalt de la carena, arran del camí de pas que hi ha al Puig Pedrós de l'Obac, al vessant sud. La vegetació forma una brolla, ja que cobreix la major part del sòl amb arbusts i herbes d'alçàries entre el mig metre i els dos metres. Les brolles són molt comunes en boscos que han estat destruïts, com aquest, que ho ha estat per l'acció del foc. Aquesta parcel·la té un pendent de 30° i, com veurem en les diferents descripcions de les parcel·les del Puig Pedrós, el pendent és un factor determinant per a la regeneració, ja que com més inclinació té, més actua l'erosió provocada per la pluja, la qual s'emporta els nutrients que conformen el sòl. D'altra banda, la roca de conglomerat aflora en molts indrets i fa que l'aigua no quedi retinguda, cosa que complica la vida a determinades espècies vegetals i només permet que hi sobrevisquin unes altres.

L'estrat arbori està representat per pins i alzines, tots ells de llavor, ja sigui transportades pel vent (cas dels pins) o bé per animals (alzines). Es tracta, doncs, d'una colonització posterior a l'incendi. Les alçades se situen entre el metre i el metre i mig, ja que són exemplars molt joves. El fet de trobar-nos amb pins

estesos per tot el vessant sud fa pensar que l'acció de l'autosuccessió farà que d'aquí uns anys aquesta zona es converteixi en una pineda.

L'estrat arbustiu és el dominant en aquesta parcel·la. Cal considerar que la cobertura arbustiva és del 100%, ja que no hi ha espais buits, tot el sòl està ocupat per arbusts. La presència encara d'arbres cremats, com un tronc de pi enmig de la parcel·la, ens indica que no hi ha hagut cap intervenció després de l'incendi, és a dir que no s'han retirat les restes de vegetació cremada i que s'ha deixat tal com es va quedar. L'únic lloc on es pot apreciar l'acció humana és als camins, al costat dels quals hi ha troncs tallats en diversos segments, a fi de deixar lliure pas al trànsit. A la resta de la zona s'observen molts troncs cremats i no retirats, els quals constitueixen un perill potencial si s'iniciés un altre incendi, ja que han esdevingut un combustible altament inflamable.

Les espècies arbustives que trobem amb més abundància són el romaní i la gatosa, propis de terrenys secs, com és aquest per naturalesa i per trobar-se al vessant de solana. També s'hi observen estepes blanques i llentiscles. La presència d'estepes blanques es deu al fet que el foc ajuda a obrir la cobertura de les seves llavors, augmentant-ne la capacitat de germinació i, amb ella, l'augment de les seves poblacions. Els llentiscles són molt comuns a les pinedes i els alzinars, que era el tipus de bosc que hi havia abans de l'incendi.

L'estrat herbaci és escàs, però quan trobem zones on els arbusts han deixat espai veiem que hi ha fenàs creixent.

#### 3.4.2.2. Parcel·la núm. 2 del Puig Pedrós

La segona parcel·la se situa a la zona de transició del pendent, entre els 30° de la primera i els 5° de la tercera. El mesurament ens dona 12°. A primer cop d'ull veiem, clarament, que l'àrea delimitada és molt diferent de la primera. Els arbusts continuen dominant la zona amb una cobertura de prop del 100% però, en aquest cas, el llentiscle substitueix el romaní i l'estepa blanca. També s'observen algunes alzines posteriors a l'incendi, amb alçades que ja són importants.

L'estrat arbori comença a agafar importància en aquesta segona parcel·la. Hi trobem quatre alzines, de les quals tres són de rebrot i una de llavor. Això ens informa sobre la naturalesa mixta de la situació precedent, de pineda barrejada amb alzar. Totes quatre mesuren entre 3 i 6 m i tenen un tronc entre 10 i 20 cm de diàmetre. És interessant remarcar que

d'una mateixa soca surten tres rebrots que ja han assolit uns 5-6 m d'alçada. El fet és indicatiu que no ha existit cap intervenció humana de millora després de l'incendi; a mesura que els rebrots esmentats es facin més grans, entraran en competència entre ells i poden acabar morint. Caldria, doncs, eliminar els dos més febles perquè el més fort pugui desenvolupar-se correctament. Curiosament s'ha de senyalar la presència d'una olivera nascuda de llavor, segurament transportada per un animal que, tot i el lent creixement de la planta, ja ha arribat als 2 m d'alçada. Com a la parcel·la anterior, s'ha d'anotar la presència de soques de pi no retirades i troncs cremats i caiguts.

L'estrat arbustiu torna a ser el més desenvolupat. Està format bàsicament per tres arbusts: el llentiscle, l'aladern de fulla estreta i el garric. El primer ocupa gairebé el 90% de la parcel·la. D'aquesta manera, el que abans eren el romaní, l'estepa i la gatosa que dominaven tota la primera parcel·la, queda pràcticament substituït pel llentiscle quan el pendent disminueix. L'altre 10% està representat per garrics i aladerns de fulla estreta repartits per tota la parcel·la. També hi trobem tres arboços de rebrot, algun esbarzer (que seran més característics a la tercera parcel·la) i alguns exemplars de lletrera visquera (*Euphorbia characias*) al costat dels camins.

L'estrat herbaci és escàs i es concentra a les zones on hi ha menys arbusts. Bàsicament tot el que trobem és fenàs.

#### 3.4.2.3. Parcel·la núm. 3 del Puig Pedrós

La parcel·la més baixa de la solana del Puig Pedrós la situarem en una zona on hi havia una pineda jove crescuda després de l'incendi. Un camí que travessava la zona ens feia més fàcil l'accés a la parcel·la. El pendent és molt més suau, de 6°. Té una cobertura del 100% amb algunes zones amb troncs cremats encara de l'incendi. La densitat és elevada, però no és difícil l'accés al centre de la parcel·la. En canvi, la diversitat és baixa ja que d'arbres només en trobem dues espècies diferents, tres d'arbusts i una d'herbàcies.

L'estrat arbori és el predominant amb una dotzena de pins aproximadament. L'alçària mitjana és de 4 a 5 metres, cosa que està molt bé perquè tenen una edat aproximada d'uns deu anys. Ens va sorprendre el creixement tan ràpid que han tingut aquests pins. És possible que el sòl d'aquest sector s'hagi vist enriquit amb els nutrients que l'aigua ha arrossegat de les parts superiors i que ha dipositat en aquesta zona més plana. Evidentment tots ells són de llavor, les quals deuen procedir de pinyes dels ar-

bres precedents que es cremaren en l'incendi. També hi ha alguna alzina (*Quercus ilex*) de rebrot al final de la parcel·la. Com a tot el vessant, al mig de la parcel·la hi ha troncs cremats i no retirats.

L'estrat arbustiu està format per llentiscle (*Pistacia lentiscus*), esbarzers (*Rubus ulmifolius*), algun garric (*Quercus coccifera*) rebrotat, aladerns de fulla estreta (*Phillyrea angustifolia*), rebrotats també, i orenega als vorals del camí que travessa la parcel·la. Finalment, vam trobar un exemplar de galzeran just al mig del camí.

L'estrat herbaci està format exclusivament per fenàs.

### 3.4.3. Bosc de Torrelles de Llobregat

Per últim, vam estudiar un bosc cremat fa un any. Amb les dades obtingudes podem determinar l'evolució de la successió en un bosc mediterrani molt poc temps després de ser cremat. La metodologia emprada va ser l'estudi per transectes, com en el cas del turó del Fumet.

#### 3.4.3.1. Transecte en un bosc cremat a Torrelles de Llobregat. Orientació sud

##### Característiques del transecte

Orientació: sud

Longitud del transecte: 20 m

Pendent del transecte: 62 %

##### Característiques de la vegetació

Tipus de bosc: mixt

Estructura: regular

Sotabosc: escàs

Recobriments arbori: 15 %

Recobriments arbustiu: 85 %

Distribució arbòria: regular

Distribució arbustiva: regular

Capçades: equilibrades

Troncs: rectes

Estat sanitari: bo

Alçades

- Fins a 0,5 m 37 %

- De 0,51 a 1 m 31 %

- De 1,01 a 1,50 m 12 %

- De 1,51 a 2 m 3 %

- De 2,01 a 2,50 m 6 %

- Més de 2,50 m 11 %

Es tracta d'una zona cremada el dia 24 de juliol de 2009, ja fa més d'un any en el moment de la visita. A diferència del Puig Pedrós, podem veure que en aquest bosc ja s'ha començat a treballar per tal de netejar i facilitar la seva regeneració. S'estan retirant tots els arbres que es van cremar, deixant les soques de les alzines que van patir l'incendi després d'haver tallat els troncs més malmesos. El transecte té orientació sud i per tant resta a la cara de solana. Com els altres que hem fet al llarg del nostre treball de camp, es tracta d'un segment de 20 m. A simple vista podem observar que l'incendi no va ser tan virulent com el del turó del Fumet, ja que hi sobrevisqueren pins i alzines, a desgrat que el seu estat sanitari no és del tot òptim. A més podem veure que la vegetació

s'està tornant a instaurar i que moltes de les soques d'alzina ja presenten rebrots. Malgrat això, no hem observat plançons de pi.

L'estrat arbori està representat majoritàriament per alzines, algunes de les quals van sobreviure a l'incendi, mentre que les soques de les que es van cremar ja han començat a rebrotar. Podem dir que es tractava d'un alzinar amb pins, ja que aquests darrers, encara que ara no hi siguin presents, sí que ho eren abans, com ho demostren les soques existents i que caldria arrencar. Pel diàmetre d'algun dels pins que encara quedava per la zona podem dir que es tractava d'arbres que en molts casos superaven els 15 metres.

Nom	Nom científic	Alçària (m)	Diàmetre (cm)	Llavor/Rebrot
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	5,5	11,1	Rebrot
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	4,5	8,9	Rebrot
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	1,2	8,9	Rebrot
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	0,5	-	Rebrot
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	0,4	-	Rebrot
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	0,3	-	Rebrot



Alzina	<i>Quercus ilex</i>	0,1	-	Rebrot
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	0,1	-	Rebrot
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	0,1	-	Rebrot
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	4,5	7,6	Rebrot
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	0,1	-	Rebrot
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	1,1	-	Rebrot
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	1,1	-	Rebrot
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	0,6	-	Rebrot
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	0,5	-	Rebrot
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	0,1	-	Rebrot
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	0,2	-	Rebrot
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	0,2	-	Rebrot
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	0,8	-	Rebrot
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	1	-	Rebrot

L'estrat arbustiu està integrat en la seva gran majoria per espècies rebrotadores. Només amb el primer cop d'ull ja podem veure que, un any després de l'incendi, les espècies que rebroten són les protagonistes entre les arbustives. Encara no han assolit grans alçades, ja que encara són exemplars molt joves que tenen entre 10 i 20 cm d'alçària. Al seu costat, s'hi poden veure d'altres cremats per l'incendi. Mentre que els rebrotadors tenen moltes més branques i una cobertura més àmplia en un mateix període de temps, els nascuts de llavor són més petits, amb una alçària i cobertura mínima. És interessant, però, constatar com les llavors han germinat. Hem de tenir present que aquest territori tot just es

troba en l'inici del procés de l'autosuccessió, però ja s'observa com algunes espècies han rebrotat mentre que d'altres han germinat i comencen a fer-ho.

Pel que fa a l'estrat herbaci, és poc abundant tot i que apareixen força rogetes de poca alçària i algunes lianes que cobreixen part del sòl. En tots els casos es tracta d'espècies germinadores.

En aquest cas no hem pogut omplir la fitxa de models d'inflamabilitat ni de combustió perquè la mida i la cobertura, tant d'espècies arbustives com d'arbòries, no són suficients, encara, com per atribuir-hi un model de combustibilitat.

Nom	Nom científic	Alçària (m)
Aladern	<i>Rhamnus alaternus</i>	0,3
Aladern	<i>Rhamnus alaternus</i>	0,6
Aladern	<i>Rhamnus alaternus</i>	1,1
Aladern	<i>Rhamnus alaternus</i>	0,2
Aladern	<i>Rhamnus alaternus</i>	0,2
Aladern	<i>Rhamnus alaternus</i>	0,7
Aladern de fulla estreta	<i>Phillyrea angustifolia</i>	0,1
Aladern de fulla estreta	<i>Phillyrea angustifolia</i>	0,1
Aladern de fulla estreta	<i>Phillyrea angustifolia</i>	0,1
Arboç	<i>Arbutus unedo</i>	1,3
Aritjol	<i>Smilax aspera</i>	-
Bruc	<i>Erica arborea</i>	1
Bruc	<i>Erica arborea</i>	0,8
Esparreguera	<i>Asparagus acutifolius</i>	0,2
Esparreguera	<i>Asparagus acutifolius</i>	0,1
Estepa borrera	<i>Cistus salvifolius</i>	0,3

Heura	<i>Hedera helix</i>	-
Llentiscle	<i>Pistacia lentiscus</i>	0,2
Llentiscle	<i>Pistacia lentiscus</i>	1
Llentiscle	<i>Pistacia lentiscus</i>	0,7
Llentiscle	<i>Pistacia lentiscus</i>	0,6
Llentiscle	<i>Pistacia lentiscus</i>	0,8
Llentiscle	<i>Pistacia lentiscus</i>	0,8
Llentiscle	<i>Pistacia lentiscus</i>	0,8
Llentiscle	<i>Pistacia lentiscus</i>	0,8
Rogeta	<i>Rubia peregrina</i>	0,2
Rogeta	<i>Rubia peregrina</i>	0,2
Rogeta	<i>Rubia peregrina</i>	0,2
Rogeta	<i>Rubia peregrina</i>	0,1
Rogeta	<i>Rubia peregrina</i>	0,1
Rogeta	<i>Rubia peregrina</i>	0,1
Rogeta	<i>Rubia peregrina</i>	0,1
Rogeta	<i>Rubia peregrina</i>	0,1
Rogeta	<i>Rubia peregrina</i>	0,2
PNI 1		1
PNI 2		0,8
PNI 3		0,5

Aquesta és la representació esquemàtica dels diferents arbres, arbusts i lianes al llarg del transecte a la zona cremada de Torrelles. És l'únic cas en què hem representat les lianes, perquè el que ens interes-

sava era la distribució de les plantes i veure si eren de rebrot o de llavor. S'hi han representat les superfícies de recobriment.

#### 3.4.3.2. Transecte 2 en un bosc cremat a Torrelles de Llobregat. Orientació sud

##### Característiques del transecte

Orientació: sud

Longitud del transecte: 20 m

Pendent del transecte: 57 %

##### Característiques de la vegetació

Tipus de bosc: mixt

Estructura: irregular

Sotabosc: inexistent

Recobriment arbori:

Recobriment arbusti:

Distribució arbòria: aïllada

Distribució arbustiva:

Capçades: poc equilibrades

Troncs: rectes

Estat sanitari:

Alçades

- Fins a 0,5 m 54 %

- De 0,51 a 1 m 38 %

- De 1,01 a 1,50 m 8 %

- De 1,51 a 2 m 0 %

- De 2,01 a 2,50 m 0 %

- Més de 2,50 m 0 %

La nostra intenció era trobar un bosc madur i traçar un transecte semblant a l'anterior que ens servís per poder comparar l'evolució de la vegetació. Tanmateix, ens hem trobat amb la sorpresa que totes les parts no afectades per l'incendi de l'any passat presentaven les característiques d'un bosc jove, cosa que fa pensar que deurien haver patit un incendi anterior, fa entre 15-20 anys. Per tant, sembla que ens

trobem en una zona recurrent d'incendis, amb tot el que això pot implicar d'erosió del sòl i esgotament dels bancs de llavors. Que es tracta d'un bosc jove ho indica el fet que el nombre d'arbusts és més elevat que el d'arbres i que les seves dimensions no són les de plantes velles.

L'**estrat arbori** està dominat per alzines, totes de rebrot. Més o menys totes tenen les mateixes alçàries, passant dels 3 metres, llevat d'un rebrot que només mesura un metre i mig d'alt. També hi ha dos pins força alts, de 13 i 14 metres d'alçària. Com és d'esperar, el diàmetre dels seus troncs, comparat amb el de

les alzines, és molt més gruixut. Això vol dir que es va donar un incendi en aquesta zona, però els pins no es van arribar a cremar del tot i van sobreviure, ja que per les mides que presenten han de tenir més de 20 anys de vida.

Individu	Nom científic	Alçària (m)	Diàmetre (cm)	Naturalesa
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	4	7,6	Rebrot
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	5	10,5	Rebrot
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	3,5	6,7	Rebrot
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	4	7,2	Rebrot
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	6	7	Rebrot
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	1,5	6,4	Rebrot
Alzina	<i>Quercus ilex</i>	4,5	11,5	Rebrot
Pi blanc	<i>Pinus halepensis</i>	15	29,9	Llavor
Pi blanc	<i>Pinus halepensis</i>	13	15	Llavor

Pel que fa a l'**estrat arbusti**, el dominant del transsecte, podem dir que no té molta varietat d'espècies i que la gran majoria són d'alçàries inferiors al metre. Les dominants són el bruc i el romaní, dues espècies típiques dels primers estadis de la successió i dels vessants de solana. Les alçades dels brucs varien des d'uns pocs centímetres d'alçària fins a més de 3 metres, mentre que el romaní no supera el metre d'alçada. En segon lloc trobem l'aladern i el llentiscle. Tots dos tenen alçades força semblants, al voltant del metre. L'aladern és un arbust de fulles ovalades i lluent; és lluent per les ceres que té i que li serveixen per no perdre tanta aigua, per evapo-

transpiració, sobretot a l'estiu. El llentiscle, per contra, fa servir una altra estratègia, la de les fulles petites: tenir menys superfície per perdre aigua. També ens trobem amb algunes espècies d'estepa blanca – concretament, només un exemplar que fa mig metre d'alçada– i estepa negra. D'estepes negres n'hi ha tres exemplars i cap d'elles supera el metre d'alçada.

De l'estrat herbaci cal dir que al llarg del transsecte ens trobem amb fenàs, típic de boscos mediterranis, i amb lianes, com la rogeta, que viu enganxada als arbusts per captar millor la llum per fer la fotosíntesi.

Individu	Nom científic	Alçària (m)
Aladern	<i>Rhamnus alaternus</i>	0,5
Aladern	<i>Rhamnus alaternus</i>	0,5
Aladern	<i>Rhamnus alaternus</i>	0,6
Aladern	<i>Rhamnus alaternus</i>	0,7
Aladern	<i>Rhamnus alaternus</i>	0,9
Aladern	<i>Rhamnus alaternus</i>	0,8
Bruc	<i>Erica arborea</i>	0,9
Bruc	<i>Erica arborea</i>	3,5
Bruc	<i>Erica arborea</i>	1
Bruc	<i>Erica arborea</i>	3
Bruc	<i>Erica arborea</i>	2,5
Bruc	<i>Erica arborea</i>	3
Bruc	<i>Erica arborea</i>	3
Bruc	<i>Erica arborea</i>	1,5
Bruc	<i>Erica arborea</i>	2
Bruc	<i>Erica arborea</i>	2,4
Estepa blanca	<i>Cistus albidus</i>	0,5
Estepa negra	<i>Cistus monspeliensis</i>	0,3
Estepa negra	<i>Cistus monspeliensis</i>	0,4
Estepa negra	<i>Cistus monspeliensis</i>	0,6

Llentiscle	<i>Pistacia lentiscus</i>	1,1
Llentiscle	<i>Pistacia lentiscus</i>	1,3
Llentiscle	<i>Pistacia lentiscus</i>	0,2
Llentiscle	<i>Pistacia lentiscus</i>	1,4
Llentiscle	<i>Pistacia lentiscus</i>	0,8
Romaní	<i>Rosmarinus officinalis</i>	0,3
Romaní	<i>Rosmarinus officinalis</i>	0,5
Romaní	<i>Rosmarinus officinalis</i>	0,6
Romaní	<i>Rosmarinus officinalis</i>	0,4
Romaní	<i>Rosmarinus officinalis</i>	0,3
Romaní	<i>Rosmarinus officinalis</i>	0,6
Romaní	<i>Rosmarinus officinalis</i>	0,5
Romaní	<i>Rosmarinus officinalis</i>	0,4
Romaní	<i>Rosmarinus officinalis</i>	0,4
Romaní	<i>Rosmarinus officinalis</i>	0,6

Aquesta és la representació esquemàtica dels diferents arbres i arbusts al llarg de la zona no cremada de Torrelles. S'hi han representat les superfícies de recobriment.

### 3.5. Discussió dels resultats obtinguts

Abans de començar a analitzar els resultats, és a dir, a comparar les dades obtingudes entre elles i amb la bibliografia per tal de veure si es compleixen o no les nostres hipòtesis, cal recordar tot un seguit de conceptes que, d'una manera o altra, s'han mencionat a l'apartat d'aproximació bibliogràfica i que ara convé fer presents.

En primer lloc, cal recordar que el foc és una força ecològica que juga un paper important en la formació i evolució de moltes de les comunitats vegetals dels ecosistemes mediterranis. A més, les condicions climàtiques i la vegetació que s'hi han desenvolupat afavoreixen els incendis forestals (Terrades, 1996).

Nombrosos autors han demostrat l'elevada capacitat de recuperació de l'estructura i funció dels ecosistemes mediterranis després d'una pertorbació (resiliència). Aquesta capacitat de recuperació de les comunitats vegetals després d'un incendi ve determinada per l'acció conjunta de les resiliències individuals de les diferents espècies que componen la comunitat (Lloret, 2004). La recuperació postincendi de les comunitats vegetals als ecosistemes mediterranis es produeix per un procés d'autosuccessió, com ja s'ha mencionat, on la pròpia comunitat recupera la seva composició i estructura per la gran capacitat regenerativa de les espècies presents abans del foc.

Hi ha dues estratègies regeneratives: rebrotació i germinació, que permeten reconèixer tres grups d'espècies vegetals: germinadores obligades, rebrotadores obligades i rebrotadores facultatives (Traud, 1987; Pausas *et al.*, 2004).

Les germinadores obligades són aquelles espècies sense capacitat de rebrotar. Per tant, són eliminades completament després del foc. Tot i així les poblacions poden persistir gràcies al banc de llavors del sòl, llavors mantingudes a les plantes cremades en fruits seròtins o llavors procedents de zones veïnes no cremades. Per exemple, el gènere *Cistus* (estepes) pot produir una gran quantitat de llavors que resten emmagatzemades al sòl i que germinen vigorosament després del foc. En espècies arbòries com alguns pins, l'obertura de les pinyes i el posterior alliberament dels fruits només es produeix en presència de foc (fruits seròtins). El pi blanc presenta aquesta estratègia, tot i que també pot donar-se en absència de foc.

Les espècies rebrotadores es regeneren a través dels teixits preexistents que han sobreviscut al foc, gràcies a estructures aèries protectores com l'escorça, o subterrànies, com ara rizomes, bulbs, arrels, etc. En són exemples els *Quercus* o l'herbàcia *Brachypodium retusum* (fenàs).

El tercer tipus correspon a espècies rebrotadores facultatives, que poden tant rebrotar com germinar, com és el cas de la rogeta (*Rubia peregrina*).

En aquesta taula es reflecteix l'estratègia seguida per les diferents espècies:



Germinadores obligades	Rebrotadores obligades	Rebrotadores facultatives
	<i>Arbutus unedo</i>	
<i>Cistus albidus</i>	<i>Asparagus acutifolius</i>	<i>Calicotome spinosa</i>
<i>Cistus monspeliensis</i>	<i>Brachypodium retusum</i>	<i>Helichrysum stoechas</i>
<i>Cistus salviifolius</i>	<i>Clematis flammula</i>	<i>Rubia peregrina</i>
<i>Foeniculum vulgare</i>	<i>Daphne gnidium</i>	<i>Rubus ulmifolius</i>
<i>Lavandula stoechas</i>	<i>Erica arborea</i>	<i>Thymus vulgaris</i>
<i>Pinus halepensis</i>	<i>Lonicera implexa</i>	
<i>Pinus pinea</i>	<i>Phyllirea angustifolia</i>	
<i>Rosmarinus officinalis</i>	<i>Pistacia lentiscus</i>	
<i>Ruta chalepensis</i>	<i>Quercus ilex</i>	
<i>Sedum sediforme</i>	<i>Quercus suber</i>	
	<i>Quercus cerrioides</i>	
	<i>Quercus coccifera</i>	
	<i>Rhamnus alaternus</i>	
	<i>Smilax aspera</i>	
	<i>Spartium junceum</i>	
	<i>Viburnum tinus</i>	

Extret de Vila, A. (2007)

En aquest mateix treball d'Albert Vila, realitzat al cap de Creus el 2007, s'analitza la regeneració en funció de la freqüència dels incendis a l'àrea estudiada, per considerar aquest factor (la freqüència) un dels més importants a l'hora d'estudiar la regeneració. El seu treball aporta evidències que la vegetació mediterrània presenta el model clàssic de resiliència, on la mateixa vegetació, després d'un incendi, recupera l'estructura i la composició presents abans del foc. Però demostra també que tot això no s'acompleix quan la freqüència d'incendis en una determinada àrea és elevada (fins a 5 focs en un període de 31 anys), com a resultat d'una transformació de les comunitats vegetals.

Les conclusions generals de l'autor serien les següents:

- Les espècies arbustives dominants en brolles i màquies amb baixa freqüència d'incendis perden capacitat de resposta amb una major freqüència dels focs.
- Les espècies rebrotadores obligades mostren una progressiva pèrdua de poder regeneratiu a

causa de la pèrdua de nutrients al sòl, atribuïble a la reiteració dels incendis i la major erosió que comporten.

- Les espècies germinadores obligades van perdre la seva capacitat regenerativa a mesura que s'esgota el banc de llavors, ja que la freqüència del foc no permet que els nous individus arribin a adults i restableixin les reserves del banc esmentat. Aquest fet té el seu efecte extrem sobre les espècies de *Cistus* (estepes), que acaben desapareixent a freqüències de quatre incendis.
- Les espècies rebrotadores facultatives es mantenen indiferents a la freqüència d'incendis, fet que els permet ser les dominadores dels estrats arbustius, malgrat la reiteració dels episodis de foc.
- El llistó o fenàs mostra una tendència a l'augment amb la freqüència dels focs. A l'àrea estudiada (cap de Creus), sis anys després de l'últim incendi el recobriment d'aquesta espècie herbàcia és el més abundant a totes les parcel·les, resultat del seu gran poder regeneratiu i colonitzador.

### 3.5.1. El turó del Fumet i el seu rodal

#### 3.5.1.1. Comparació de l'estrat arbori

En tots els transectes estudiats sempre són tres les espècies arbòries presents: l'alzina (clarament dominant), el roure i el pi blanc. Trobem moltes diferències pel que fa a la distribució dels arbres, segons les diferents orientacions. El pi blanc, per exemple, només s'observa als transectes de la meitat sud del turó (els quatre pins que hi trobem estan situats entre els transectes est i sud-oest). El roure, en canvi, és més representatiu a la meitat nord (els transectes que van des de l'oest al nord-est passant pel nord). Per últim, l'alzina la trobem a tot el turó, tot i que el major nombre d'individus es concentren a l'obaga. Quantitativament podem dir que hi ha un major nombre d'exemplars arboris a la meitat nord, ja que, dels tres tipus d'arbre que trobem al turó, són dos els que creixen més còmodament al vessant de l'obaga, menys assolada i més humida.

L'alzina i el roure creixen a partir de rebrots. Aquest és un dels indicis que al turó s'està donant un procés d'autosuccessió. Per la seva banda, el pi blanc, que només pot germinar, sembla que ja des del principi quedi enrere respecte a la resta d'espècies arbòries i que resti confinat a la part de soleia. El perquè d'aquest fet és que tot seguit després d'un incendi, quan les plantes comencen a rebrotar, els pins no disposen de les condicions òptimes específiques per créixer. Necessiten una alta incidència dels raigs solars i no gaire humitat. Quan les primeres plantes que reneixen ja han començat a fer ombra, la germinació de la llavor del pi troba dificultats per desenvolupar-se, alhora que el microclima característic d'aquests primers moments de l'autosuccessió resulta més beneficiós per a altres plantes que per als pins.

Pel que fa a les alzines, podem observar diferències notables en el fet que els arbres són més alts a la zona nord, tot i que en pocs casos són prou alts com per diferenciar-se de l'estrat arbustiu.

Núm.	Orientació	Alzines	Roures	Pins blancs
7	Oest	4	2	0
8	Nord-oest	4	2	0
1	Nord	7	2	0
2	Nord-est	3	3	0
3	Est	6	1	1
4	Sud-est	0	1	1
5	Sud	3	1	1
6	Sud-oest	1	0	1
<b>Total</b>		28	12	4

#### 3.5.1.2. Comparació de l'estrat arbustiu

La diversitat quant a espècies arbustives és força alta. Són molts els arbusts que hi trobem i les seves diferències pel que fa a les característiques determinen la seva disposició al llarg de la zona.

A grans trets, podem dir que els arbusts que dominen la major part del terreny són de caràcter rebrotador. Sobretot l'arboç i el bruc, que són les espècies que trobem en totes les orientacions i que, quasi sempre, presenten el major percentatge de cobertura (l'arboç arriba a representar un 31% entre els arbusts al transecte núm. 2 i el bruc, un 42% al transecte núm. 5). Entre ells, però, es poden observar algunes diferències notables, com ara que l'arboç domina la meitat nord del turó i que el bruc, tot i que pot presentar exemplars més desenvolupats al nord, és més característic de la zona de sol, ja que és allà on se'l veu que domina més sobre la resta de la vegetació.

Altres espècies com les estepes i la gatosa només abunden a la meitat sud (en el cas de la gatosa, aquesta arriba a representar el 31% dels arbusts del sud-est i, en el cas de l'estepa blanca, el 27% al sud-oest). Aquests tipus d'arbust es caracteritzen per la seva afinitat vers la llum. Hi ha indicis que ens poden fer pensar que fa uns anys podíem trobar més estepes i gatosa a la zona nord, ja que alguns exemplars que hem trobat en aquesta àrea estaven, d'alguna manera, agonitzant en un ambient ombrívol sota la resta d'arbres i arbusts. Totes aquestes plantes són germinadores. Podem pensar que els seus mecanismes de reproducció són molt efectius i poden superar perturbacions com els incendis. Sabem que les estepes, per exemple, es caracteritzen per la producció de moltes llavors força resistents al foc amb l'objectiu de poder arribar a colonitzar les zones recentment cremades.

L'estepa borrera es podria considerar una excepció, ja que la trobem al llarg de tots els transectes i sembla que està més avesada a viure en ambients

més ombrívols. En aquest cas, però, tot i que pot semblar molt important en nombre d'individus, mai assoleix alçàries gaire importants.

A mesura que l'autosuccessió avanci, tenim motius per pensar que les estepes i gatoses poden arribar a desaparèixer en quedar recobertes d'altres plantes i arbusts més alts que els privin de la llum que necessiten per viure, com sembla que ja ha passat al vessant nord del turó.

El treball mencionat anteriorment de Vilà (2007), basat en zones amb alta freqüència d'incendis del cap de Creus, demostra que les estepes tendeixen a desaparèixer als ecosistemes mediterranis amb una alta freqüència d'incendis.

El garric és una altra planta rebrotadora que, tot i ser del mateix gènere que l'alzina, difereix

d'aquesta en preferir créixer en ambients assolellats (25% al sud-oest). Torna a ser més important en nombre d'individus que en cobertora, tot i que en algunes zones sí que recobreixen parts més grans de terreny.

El marfull, espècie també rebrotadora, només és present a les zones més humides (no presenta cap exemplar als transectes del sud). Sembla que, encara que ara mateix no té gaire importància respecte a la resta d'arbusts, pugui anar guanyant rellevància amb el temps, ja que és l'espècie que domina l'estrat arbustiu als boscos de l'obaga més propers al turó del Fumet. Finalment, altres arbusts com el lletiscle i l'aladern de fulla estreta estan repartits de manera força regular per tots els transectes. No són gaire rellevants a cap zona en particular, ja que en cap cas sobrepassen el 15% dels arbusts.

PERCENTATGE D'ARBUSTS (%)

Núm.	Orientació	Aladern de fulla estreta	Arboç	Bruc	Estepa blanca	Estepa borrera	Estepa negra	Garric	Gatosa	Lletiscle	Marfull	Romaní
1	Nord	15	25	20	10	0	0	0	0	5	15	0
2	Nord-est	4	31	28	8	2	0	19	0	8	0	0
3	Est	14	14	16	0	19	2	23	6	2	4	0
4	Sud-est	6	4	5	2	13	0	8	21	2	0	1
5	Sud	9	4	42	4	0	4	21	6	8	0	2
6	Sud-oest	0	7	18	27	16	0	25	2	5	0	0
7	Oest	12	29	15	0	20	0	9	3	0	9	0
8	Nord-oest	4	18	32	0	14	0	7	0	0	25	0
	<b>TOTAL</b>	8,0	16,5	22,0	6,3	10,5	0,8	14	4,8	3,8	6,6	0,4

S'hi observa que les espècies rebrotadores obligades són les més freqüents en aquesta àrea. També cal constatar que les espècies germinadores obligades, com les estepes, hi estan molt menys representades.

### 3.5.1.3. Comparació de l'estrat herbaci i les lianes

L'estrat herbaci és força incipient a la totalitat del turó. Trobem lianes més o menys al llarg de tots els transectes, però pel que fa a herbes, el fenàs només apareix a les zones lliures d'arbusts i la botja d'escombres en algunes zones de la meitat sud. El lligabosc mediterrani (rebrotadora obligada) és la liana més abundant, ja que la trobem a la major part del territori. A la meitat nord està acompanyat d'altres, com l'arítjol (rebrotadora obligada) i la rogeta (rebrotadora facultativa).

Així doncs, contràriament al que demostren altres estudis, l'estrat herbaci no està guanyant terreny

en detriment dels arbusts típics de la zona estudiada. Això ens fa pensar que la freqüència d'incendis en aquesta zona no ha estat tan gran com, per exemple, a l'àrea esmentada anteriorment del cap de Creus. No cal pensar, doncs, de moment, en una transformació de les comunitats vegetals.

### 3.5.2. Zona no cremada propera al turó del Fumet (àrea de referència)

#### 3.5.2.1. Comparació de l'estrat arbori

Les espècies arbòries que trobem a l'àrea de referència, bosc no afectat per l'incendi, són les mateixes tant al nord com al sud i coincideixen amb les tres que apareixien a l'àrea cremada del turó del Fumet. Són els arbres (pel que fa a les espècies i al nombre d'individus) els que fan que definim aquests boscos com a alzinars amb pins i roures.

En ambdós casos (solana i obaga), l'estrat arbori aquí domina clarament sobre l'estrat arbustiu. Aquest és el senyal inequívoc que les zones estudiades, com ja sabíem, no han sofert cap incendi recent, ja que els boscos són molt més madurs.

Els pins blancs, per la seva pròpia estructura, són els arbres que sobresurten sobre la resta de plantes. Amb alzines entre els 15 i els 20 metres, mesuren en molts casos el doble que qualsevol alzina o roure. Tot i així sabem que, si aquest bosc continua evolucionant sense que cap pertorbació l'alteri greument, poc a poc els pins quedaran enrere, ja que els nous plançons no podran arribar a desenvolupar-se sota l'ombra d'alzines, roures i altres arbusts. Així doncs, tal com era d'esperar en una successió sense pertorbacions, els pins són més vells perquè van ser els primers que es van desenvolupar després del foc o l'estassada (que suposem hi deuria haver molts anys enrere). Ara bé, el nombre d'individus ha anat disminuint a mesura que es desenvolupen les alzines.

Les alzines són les que dominen clarament en nombre d'individus i també en cobertora. Les alzines no són importants respecte a les que poden arribar a assolir, ja que en alguns casos poden arribar a mesurar 20 metres, i aquestes fluctuen entre els 3 i els 8,5 metres. També hi ha altres indicis de la joventut d'aquests arbres, com els seus diàmetres, que no són realment importants, i les seves capçades, que no estan del tot equilibrades. No ens sorprèn que siguin aquests els arbres dominants ja que nosaltres ja consideràvem l'alzinar com a comunitat clímax de la zona de clima mediterrani.

Els roures presenten característiques molt semblants a les de les alzines. Estan distribuïts de manera força regular al llarg de tot el que és el bosc, però presenten un menor nombre d'individus.

El fet que haguem trobat pràcticament la mateixa proporció d'individus pel que fa als arbres als dos transectes que hem fet ens demostra l'homogeneïtat amb què estan distribuïts els arbres al conjunt del bosc.

#### COMPARACIÓ DEL NOMBRE D'ARBRES

Transecte	Situació	Alzines	Roures	Pins blancs
Solana	àrea de referència	6	2	2
Núm. 3 (sud)	àrea cremada el 1994	3	1	1

A partir del que hem comentat i d'aquesta taula comparativa, veiem clarament que les diferències entre els arbres de la zona cremada i la no cremada corresponen a les alzines i al nombre d'arbres, no a la proporció. D'aquesta manera, podem comprovar que, en una autosuccessió, malgrat que en poc temps es pot arribar a tenir la mateixa formació vegetal que

abans d'un incendi, l'estrat arbori triga més a recuperar-se. Ara bé, a partir d'aquests resultats, hem de pensar que no totes les alzines i roures que hi havia abans de l'incendi del 1994 van poder rebrotar. Tampoc s'acompleix allò que hem comentat referent a major abundància de pins en estadis primerencs de la successió.

#### COMPARACIÓ DEL NOMBRE D'ARBRES

Transecte	Situació	Alzines	Roures	Pins blancs
Obaga	àrea de referència	8	2	2
Núm. 8 (nord-oest)	àrea cremada el 1994	4	2	0

En aquesta altra taula veiem més diferències pel que fa a la distribució dels arbres. Tot i que sí que hi ha relació amb la taula anterior pel que fa a les alzines i roures, en una zona hi havia pins i a l'altra no. No sabem, però, fins a quin punt el present resultat és atzarós. Els pins, com s'ha comentat abans, és possible que no hagin pogut créixer correctament per culpa de l'ombra que, des de poc temps després de l'incendi, ja van començar a fer les altres plantes rebrotadores.

Malgrat tot, cal destacar que hi ha estudis (Lloret *et al.*, 2003) realitzats a l'àrea del Garraf que de-

mostren que els incendis recurrents van en detriment del pi blanc (*Pinus halepensis*). Això s'ajustaria als nostres resultats.

#### 3.5.2.2. Comparació de l'estrat arbustiu

L'estrat arbustiu, en aquests transectes de bosc sense afectar per un incendi, sembla clarament que ha perdut importància. Tot i que les espècies que hi són presents es corresponen amb les que hem trobat a la zona cremada, moltes d'aquelles han desaparegut a mesura que els arbres s'han fet més grans,



canviant la intensitat amb què la llum arriba al sòl i fins i tot el grau d'humitat ambiental. Totes aquelles plantes que necessiten sol directe acabaran per desaparèixer i seran substituïdes per altres que necessiten ombra per desenvolupar-se.

El marfull, que a la zona cremada no tenia gaire importància, ha passat a ser l'arbust dominant tant al nord com al sud. En aquest cas, torna a haver-hi diferències pel que fa a les alçades: el marfull que creix a l'obaga pot arribar a assolir els 4 metres, mentre que tots els exemplars del solell es queden per sota dels 2 metres. No sols és una qüestió d'alçada, sinó també de cobertura. La influència de la minoració de la intensitat lumínica és palesa en aquesta planta. Cal recordar que a la zona de solana de l'àrea cremada no hi havia marfull, malgrat que sigui una espècie rebrotadora típica. Així que cal pensar que, si no ha rebrotat, és perquè la part enterrada i supervivent interpreta que les condicions aèries no són favorables al seu desenvolupament.

La seva absència podria estar en concordança amb l'estudi del cap de Creus, citat anteriorment, que posa de manifest que les espècies rebrotadores van perdre la seva capacitat de rebrotar si els incendis són reiteratius, tot i que no sembla que sigui el cas del turó del Fumet.

Els altres arbusts que trobem al transsecte d'orientació nord són aladerns de fulla estreta, amb una importància relativa enfront de la resta d'individus en haver-hi només quatre exemplars, i el llentiscle, que queda totalment superat per la resta de plantes ja que de la seva espècie només trobem un exemplar i encara és força petit. Al transsecte sud, a part de marfull, hi trobem bruc, arboç i llentiscle. El bruc presenta alçàries força importants i està situat en aquelles zones que encara li permeten una arribada de llum considerable. D'arboç en tenim dos exemplars, un dels quals és tan alt com alguns dels arbres. Per últim, el llentiscle és relativament important entre els arbusts, però sempre es queda en alçàries força modestes.

**COMPARACIÓ DEL PERCENTATGE D'ARBUSTS (%)**

TRANSSECTE	Aladern de fulla estreta	Arboç	Bruc	Estepa blanca	Estepa negra	Garric	Gatosa	Llentiscle	Marfull	Romaní
<b>Solana:</b> àrea de referència	0%	14%	14%	0%	0%	0%	0%	22%	50%	0%
<b>Núm. 3 (sud):</b> àrea cremada el 1994	9%	4%	42%	4%	4%	21%	6%	8%	0%	2%

En aquesta altra taula comparativa de les zones de solell podem distingir les espècies que arribaran a formar part de l'alzinar definitiu, d'aquelles que ja han quedat enrere. Plantes que presentaven percentatges força elevats, com el bruc (42%) a la zona cremada, han perdut importància (14%) a la zona no cremada respecte a altres arbusts com el marfull (50%), que no ha rebrotat a la solana (0%). Altres espècies, com les estepes i el garric, han passat de tenir una importància molt considerable (21%) a no tenir cap mena de representació.

Sabem que la successió suposa la substitució d'unes comunitats per altres. Així doncs, en aquesta taula es pot observar clarament aquest procés. Ara bé, el que no resulta tan normal és l'absència total d'un arbust, que a l'àrea no cremada és molt abundant. Això és el que passa amb el marfull a la part de solana. Estudis de regeneració d'alzinars al sud de la Península (Cabezudo, 1993) revelen que després d'un incendi aquest arbust en concret es regenera amb molta dificultat.

TRANSSECTE	Aladern de fulla estreta	Arboç	Bruc	Estepa borrera	Garric	Llentiscle	Marfull
<b>Obaga:</b> àrea de referència	36%	0%	0%	0%	0%	9%	55%
<b>Núm. 8 (nord-oest):</b> àrea cremada el 1994	4%	18%	32%	14%	7%	0%	25%

En aquesta última taula corresponent als arbusts de l'obaga podem veure que, tot i que s'assembla molt a l'anterior, hi ha diferències tant pel que fa al tipus d'arbusts que trobem, com a la seva distribució. En aquest cas, a l'obaga no cremada ja no apareixen ni l'arboç, ni el bruc. Les espècies que han augmentat en nombre són l'aladern de fulla estreta (del 4% al 36%) i el llentiscle (del 0% al 9%), a part del marfull, que amb el seu 55% de presència ens fa pensar directament que la seva espècie serà dominant de l'alzinar madur vers al qual està evolucionant.

### 3.5.2.3. Comparació de les lianes

És en les lianes on hem trobat diferències més importants. Mentre que nosaltres pensàvem que a l'obaga hi hauria més lianes que al sud, hem descobert que, a les zones estudiades, el que hi havia era completament el contrari. A l'àrea nord, el sotabosc està recobert de fullaraca i aquesta impedeix el desenvolupament d'herbes. Les lianes tampoc són gaire abundants, ja que en els 20 metres de transecte que hem estudiat no hem trobat cap exemplar. En canvi, a la banda sud hi ha rogeta, arítjol i heura, tot i que la seva longitud mai és gaire important. En qualsevol cas volem destacar el fet que al nord no n'haguem trobat cap. Creiem que una explicació podria ser la diferència de maduresa entre tots dos boscos; que encara que els arbres i arbusts siguin més alts al nord que al sud, les lianes són una mostra de maduresa del bosc situat a la solana. Si això fos cert, hauríem de pensar que els arbres del nord són més alts no per l'edat, sinó per altres factors com la humitat (sempre major al nord que al sud) i el fet que, en sobresortir per damunt de la resta, tenen una major accessibilitat a la llum directa del sol. La conclusió podria ser que, en un bosc madur, a l'obaga hi ha molta menys insolació i més humitat que a la solana i aquestes condicions climatològiques poden anar en contra del desenvolupament de les lianes citades.

### 3.5.3. El Puig Pedrós de l'Obac<sup>2</sup>

Observant el vessant sud del Puig Pedrós de l'Obac, es pot afirmar que s'està donant un procés d'autosuccessió. Les espècies que hi trobem actualment es corresponen amb les pròpies d'una pineda amb alzines, que és el bosc que hi havia abans de l'incendi i del qual resten testimonis a la zona del turó més propera a l'autopista. Moltes de les plan-

tes han rebrotat de les antigues soques, mentre que algunes altres han germinat per llavor. Les alçàries que han assolit arbres i arbusts en aquests deu anys i escaig posteriors al foc no són les pròpies d'un altre tipus de successió secundària.

#### 3.5.3.1. Diferents tipus de vegetació, segons el pendent

Una de les característiques d'aquest vessant és que la vegetació que hi trobem està relacionada directament amb el pendent de cada tram. La majoria d'arbres creixen allà on el pendent és menys acusat i l'aigua, que s'acumula amb més facilitat, els resulta més accessible. Els llentiscles, per exemple, característics de formacions com les pinedes i els alzinars, també creixen en major nombre a les zones més suaus. No és el cas de la gatosa, el romaní i l'estepa blanca, que ocupen la part més alta del turó, de característiques més abruptes, amb més roca al descobert i sòls més magres. Són plantes, doncs, acostumades a condicions més difícils que, per tant, poden viure amb quantitats d'aigua més baixes.

Les parcel·les que hem analitzat, en diferents alçades i grau de pendent, són totalment diferents les unes de les altres pel que fa al nombre d'espècies. L'única característica que comparteixen és el fet de tenir una densitat, sobretot arbustiva, molt gran.

#### 3.5.3.2. Una zona poc intervinguda i més vulnerable

Hem comprovat que el conjunt del turó i les parcel·les d'estudi que hi hem establert no han sofert intervenció humana després de l'incendi, exceptuant els camins per deixar pas lliure. Això significa que hi ha restat una quantitat important de biomassa que correspon a troncs cremats. Aquesta fusta seca, abandonada a un procés natural de putrefacció a llarg termini, es pot encendre fàcilment i provocar nous incendis.

Un greu inconvenient per a la regeneració del bosc és el fet que hi hagi tantes alzines que han desenvolupat més d'un rebrot (i de dos) alhora, sense que ningú s'hagi ocupat de podar els més febles a fi que el més fort pugui desenvolupar-se correctament.

Per tant, el resultat de la "no intervenció humana" pot ser perjudicial, ja que ha augmentat la càrrega de foc de tota la fusta abandonada, la qual incrementa la inflamabilitat i la combustibilitat de la zona en el cas que es provoqués un nou incendi, fos per causa natural, accidental o provocada. Els seus efectes podrien ser realment greus si s'esdevinguessin en un moment proper en el temps, ja que algunes espècies com els pins no haurien arribat a ser fèrtils i per tant es podria esgotar el seu banc de llavors. L'al-

<sup>2</sup> Nota de l'editor: Genèricament el turó ha rebut sempre el nom de Puig Pedrós en referència a la seva naturalesa de roca conglomerada. L'afegit de l'Obac només és un indicatiu que formava part de l'heretat de Can Obac (tradicionalment can Ubac), sense connotacions d'exposició al sol.

tre problema important que es presenta al bosc és el fet que les alzines, amb els seus rebrots múltiples, entrin en competència amb elles mateixes i puguin acabar en una mort prematura.

#### 3.5.4. Torrelles de Llobregat

L'interès bàsic del bosc de Torrelles de Llobregat era que havia patit un episodi recent de foc, de manera que el procés d'autosuccessió encara es trobava en els inicis. Això ens permetia, d'una banda, establir una comparació entre l'evolució de l'àrea afectada i la que no va ser-ho i, d'una altra, entre aquella primera i les dues de Sant Cugat, el turó del Fumet i el Puig Pedrós. S'ha de tenir en compte, però, que el bosc no cremat presentava característiques molt joves, fet que ens permet intuir que havia patit un altre incendi precedent deu fer uns vint anys.

##### 3.5.4.1. Comparació de l'estrat arbori

Als dos transectes estudiats, les espècies arbòries que hi trobem són alzines i pins. Cal, doncs, senyalar l'absència de roures, d'altra banda ben presents a Collserola. Per tant es pot pensar que el bosc és fonamentalment un alzinar amb pins, de caràcter més mediterrani. Atesos els rebrots d'alzina localitzats, ens cal creure que si hagués existit alguna soca de roure també hauria tret tanys nous i no és així.

A la zona no cremada trobem dos pins d'alçada força grans, d'uns 15 metres, i alzines al voltant dels 4 metres, mentre que al transecte que hem estudiat a la part cremada no s'observen pins, encara que n'hi ha als voltants. D'altra banda, dins el transecte mateix trobem troncs de pins cremats i caiguts. Aquests troncs estan disposats en direcció al pendent, sense poder saber si és un fet casual o intencional. De tota manera ens fa pensar que s'haurà considerat que no hi ha problemes d'erosió, ja que, si n'hi hagués, a les zones incendiades se sol aprofitar una part dels troncs disposant-los al sòl en forma d'anells de contenció, a fi que, quan ploqui, els nutrients del sòl restin retinguts en la barrera que formen i no es perdin.

Les alçades generals de la vegetació mostren que el bosc ha sofert un episodi recent de foc. Tot i això, sobresurten algunes alzines que tenen unes dimensions semblants a les que es troben a la part no cremada. Això significa que la seva afectació deuria ser relativa i que, en conseqüència, la intensitat de l'incendi no deuria ser molt gran. Les que resultaren cremades ara presenten rebrots de poca alçada.

Una altra observació és l'absència de pins al transecte de la part cremada. L'explicació rau en el fet que aquests arbres són d'aparició més lenta, ja que sempre neixen per germinació i és possible que encara no s'hagi produït. Tot indica, però, que si la successió continua sense interferències, en pocs anys hi trobarem pins joves, ja que tot el voltant del transecte està ple de pins i aquests són una espècie de gran tendència colonitzadora.

##### 3.5.4.2. Comparació de l'estrat arbustiu

Pel que fa a la varietat d'espècies, a la zona cremada recentment en trobem moltes més que a la resta de bosc veí. La raó del major nombre està en l'aparició de les espècies oportunistes, com l'esparreguera, que creixen just després de produir-se un incendi. Així, mentre que a la part no cremada només trobem 6 tipus diferents d'arbusts, a la incendiada n'hem inventariat 13. Podríem pensar que això és degut al fet que en els estadis més joves d'una successió hi ha més varietat de vegetació, ja que les plantes comencen a "envair" o colonitzar la zona lliure i acabaran dominant unes sobre les altres. En el cas present, però, el transecte es va cremar recentment i, per tant, encara no ha tingut temps per assolir l'estadi de successió en què les plantes dominants expulsen les altres. Així, atribuïm el fet que hi hagi molta més varietat d'espècies en la part cremada a les espècies oportunistes que aprofiten els moments posteriors al foc per desenvolupar-se.

Cal afegir que els arbusts que dominen a la zona no cremada són els típics d'estadis joves, el bruc i el romaní, també típics de vessants de solana com és el present, mentre que els que dominen al cremat recentment són el llentiscle i l'aladern. La major part d'espècies arbustives que trobem al llarg del transecte són rebrotadores, que són les que creixen més ràpidament i ja són més altes que les que germinen. Al voltant de moltes espècies rebrotadores encara podem veure els exemplars cremats pel foc.

##### 3.5.4.3. Comparació de l'estrat herbaci

L'estrat herbaci és força pobre. Tot i així, al transecte indemne trobem fenàs, mentre que no apareix a la zona cremada. L'explicació pot ser que es tracta d'una germinativa que no ha tingut temps per desenvolupar-se. Pel que fa les lianes, al transecte boscós hem localitzat rogeta igual que al cremat, però en aquest últim la proporció és molt més gran. Aquest fet podria fer-nos pensar que la rogeta es pot incloure dins les espècies oportunistes.

### 3.5.5. L'evolució de les diferents espècies en el procés d'autosuccessió

El gràfic que segueix pretén comparar l'evolució a través dels anys de les dues espècies arbòries que hem trobat a tots els transsectes i parcel·les: l'alzina i el pi blanc. Per fer-ho, hem tingut en compte una alçària mitjana de les espècies més desenvolupades de cada zona. Els anys representats corresponen al temps que fa que es va cremar cada àrea d'estudi (1 any: Torrelles; 12 anys: Puig Pedrós de l'Obac; 16 anys: turó del Fumet, i 100 anys: la zona no cremada de referència). Cal dir que l'última data de l'incendi que va cremar la zona de referència la desconeixem, per això hem adoptat una data hipotètica, però versemblant, en els nostres estudis.<sup>3</sup>

Les línies d'evolució d'aquestes dues espècies són força dissemblants. Queda clarament representat que la velocitat de creixement de cada espècie és molt diferent. El desenvolupament del pi blanc és més ràpid, ja que en cent anys ha pogut assolir alçades properes als 20 metres, mentre que les alzines no arriben als 10 metres. La línia d'evolució de l'alzina és totalment coherent. Els primers anys experimenta un període de creixement força accelerat que significa arribar als 5 metres durant els primers 12 anys d'evolució. Posteriorment, es fa evident que és una espècie de creixement molt més lent i va quedant per sota del pi blanc pel que fa a l'alçària. La línia d'evolució del pi, en canvi, fa alguns pics que no correspondrien al creixement normal de l'espècie en el temps. Això és degut únicament al fet que les condicions específiques que s'han donat al turó del Fumet i el Puig Pedrós de l'Obac, els anys posteriors a l'incendi, han estat molts diferents. Podem comprovar que els pins, en 12 anys, poden assolir alçades molt considerables (més que les alzines) amb les dades que ens ha proporcionat l'estudi del Puig Pedrós. El que sembla que ha succeït és que al turó del Fumet, a causa de les seves especificitats ja comentades, no hi ha cap pi que s'hagi pogut desenvolupar de manera òptima.

A la segona gràfica, les espècies que hem comparat són arbusts amb presència als boscos que hem pres com a referència. És per això que les podem considerar pròpies dels alzinars més madurs. Hem representat l'evolució del marfull, l'aladern de fulla estreta i l'arboç.

En aquest gràfic podem veure clarament com el marfull és una espècie pròpia d'alzinars més madurs, que necessita unes condicions que encara no es donen als alzinars joves. És en llocs més humits, on les alzines i pins projecten la seva ombra, que el marfull es desenvolupa amb més facilitat. Podem veure com a partir dels 16 anys després de l'incendi el percentatge de marfull augmenta notablement.

Pel que fa a l'aladern de fulla estreta, al gràfic es pot interpretar que és una espècie present des dels primers estadis de la successió i amb força abundància, tot i que veiem que a partir dels 16 anys posteriors a l'incendi el percentatge augmenta. Això vol dir que les condicions d'un bosc madur, és a dir, amb més ombra i per tant més humitat, afavoreix el creixement d'aquesta espècie.

Per últim, de l'arboç podem dir que és una espècie que es manté força constant en els diferents estadis de l'autosuccessió que desenvolupa el bosc. És capaç de sorgir en indrets secs on el sol incideix plenament i, a més, a diferència d'altres espècies, seguir el seu creixement en llocs on els arbres que comencen a assolir alçades considerables hi projecten ombra.

Finalment, hem decidit fer el gràfic d'aquelles plantes que podem considerar semioportunistes. Són arbusts que tenen molta importància en els primers estadis de l'autosuccessió. En aquest cas, hem estudiat l'evolució de la gatosa i de l'estepa blanca.

Tant l'estepa blanca com la gatosa són espècies que podem considerar semioportunistes, ja que no apareixen just després d'un incendi, sinó que ho fan en els primers estadis de la successió amb un alt percentatge d'individus. És a dir que es beneficien durant uns anys de les condicions del bosc després de l'incendi, de l'escassetat de vegetació i, per tant, de la poca competència i de l'alta radiació solar. Però un cop evoluciona el bosc i les condicions citades deixen de ser òptimes, desapareixen deixant pas a un bosc més madur on es desenvolupen altres espècies.

Hem volgut fer aquestes comparacions per dues raons: la primera perquè el nostre treball pretenia estudiar la successió en els seus diferents estadis i la segona perquè teníem l'oportunitat d'accedir a àrees cremades en diferents èpoques: des de fa un any fins fa setze anys. A part, volíem tenir una àrea de referència que no hagués estat cremada en els últims 30-40 anys.

Alhora, som conscients que els resultats obtinguts resten lluny de ser concloents i que susciten nombrosos dubtes, ja que es basen en zones diferents, malgrat que les tres corresponguin a ecosiste-

<sup>3</sup> Nota de l'editor: Les darreres tales a la serra de Collserola, dins el municipi de Sant Cugat, es van efectuar a mitjan dècada dels 1970. Des d'aquella data, aquesta zona no s'ha vist afectada ni per incendis ni per estassades. Per tant, els arbres poden tenir una edat màxima d'uns 50 anys, tot i que puguin existir exemplars més vells.



mes gairebé idèntics i amb condicions climatològiques molt semblants, atesa la seva proximitat física.

Per fer un estudi ben acurat dels diferents estadis d'una successió caldria continuar aquest treball de recerca en els propers anys i anar veient com van evolucionant les comunitats vegetals. Aquest tipus de seguiment a llarg termini, però, resta fora de l'abast de qualsevol treball de recerca de batxillerat.

Comptàvem, també, amb el fet que la nostra tutora havia fet una petita recerca del turó del Fumet just l'any 1994, quan feia només tres mesos que havia cremat i després d'unes pluges molt abundants, amb alumnes de l'IES Angeleta Ferrer. Malgrat que no hi ha dades quantitatives d'aquell treball (i per tant no podem fer comparacions), sí que van constatar una abundantíssima regeneració arbustiva i la presència de moltes espècies oportunistes, absolutament impròpies d'aquell ecosistema. També van poder constatar la presència d'alguns plançons de pi blanc.

Pel que fa al turó del Puig Pedrós, l'any 2000, uns altres alumnes de l'IES Angeleta Ferrer van fer un treball de recerca sobre la regeneració d'aquest bosc. En aquest cas, les descripcions de les seves parcel·les del vessant de solana també ens indiquen que la recuperació de la vegetació de la zona després de l'incendi ha estat molt intensa, ja que descriuen les parcel·les com una bosquina potencial dominada per les estepes tot i que la densitat de d'ocupació era molt baixa.

#### 4. CONCLUSIONS

Una vegada ha quedat enllestida la part de l'aproximació bibliogràfica i treballades les dades obtingudes en la recerca de camp, ens trobem en condicions de posar tots els coneixements adquirits en comú per extreure les nostres pròpies conclusions. És el moment de comprovar si les nostres hipòtesis inicials eren correctes o no. En general, podem dir que tots els resultats que hem obtingut es corresponen amb els estudis consultats, tenint en compte les singularitats pròpies de cada indret.

L'anàlisi dels esdeveniments generals ocorreguts a Catalunya, la teoria apresada i les dades recollides sobre el terreny ens permeten arribar a les conclusions següents:

**1. Els incendis dels últims anys han motivat un punt d'inflexió de la política de prevenció dels incendis forestals.**

Tal com imaginàvem prèviament, els incendis de 1994 van comportar una remodelació de la polí-

tica del foc. El que no sabíem és que, anteriorment, havia estat un altre període de grans i intensos incendis el que va impulsar una primera millora en l'àmbit dels incendis forestals: l'estiu de 1986. A partir d'aquest moment, el Foc Verd i els plans d'actuació que recollia van servir per a què durant els anys següents el nombre de grans incendis disminuís notablement, fins al 1994, quan la nova onada d'incendis forestals va portar a una segona remodelació de les polítiques del foc. La major part d'aquests plans d'actuació són els que han arribat als nostres dies i, per tant, són els que han aconseguit que la xifra actual d'incendis no sigui tan preocupant com ho havia arribat a ser anteriorment.

**2. El clima mediterrani és totalment determinant del règim d'incendis.**

Si els incendis forestals tenen la importància que tenen a casa nostra és, sens dubte, pel clima al qual estan sotmesos els nostres boscos. Les precipitacions, irregulars, que es concentren a la primavera i la tardor, poden provocar grans períodes de sequera dins els quals s'acostumen a produir els grans incendis. Moltes de les espècies vegetals que conformen els nostres boscos estan perfectament adaptades a les situacions de sequera i fins i tot de foc. El problema principal és que la gestió forestal tradicional s'ha abandonat per causes diverses, entre les quals no hi manquen els avenços tecnològics que han desplaçat els combustibles llenyosos, les conseqüències de la globalització i la caiguda dels preus dels productes que s'obtenien alhora que augmentaven els costos salarials. Això ha fet que els boscos restin "bruts", és a dir, amb un excés de biomassa, en part per culpa de manca d'aprofitament, en part pels accidents naturals com les ventades o les nevades que tomben arbres. La càrrega de foc s'ha incrementat notablement i, en determinades condicions climàtiques, qualsevol espurna pot originar un gran incendi difícil de controlar i extingir. Els bombers parlen de la fatídica situació del 30-30-30, és a dir, un foc a més de 30° de temperatura ambient, amb una humitat per sota del 30% i una velocitat del vent superior als 30 km/h.

Les espècies mediterrànies són majoritàriament força inflamables. Als transectes estudiats hem pogut comprovar que, en zones on aparentment no hi ha una gran quantitat de plantes, l'índex d'inflamabilitat és força alt a causa d'una vegetació dominant amb espècies inflamables tot l'any.

**3. Les millores de prevenció i d'extinció no acompanyen la gestió forestal, que continua força desorganitzada.**

Durant els darrers anys, a Catalunya s'han perfeccionat molt les tècniques d'extinció d'incendis forestals,

de la mateixa manera que han millorat els mètodes de prevenció. L'any 1994 va ser el principi d'aquest avenç, com a resposta a la gran repercussió que van tenir els incendis d'aquell estiu a Collserola i a la resta de Catalunya. Gràcies a una prevenció més acurada, cada cop hi ha menys incendis, però dels pocs que hi ha, molts esdevenen grans incendis forestals (GIF). Una gestió forestal mal organitzada o inexistent n'és la causa principal.

Hem trobat un exemple clar del que diem al vesant sud del Puig Pedrós de l'Obac, on vàrem poder comprovar la manca de gestió en aquell àmbit forestal. En aquesta zona, dotze anys després de l'incendi, encara hi ha troncals talats al voltant dels camins i troncals cremats entre la vegetació que mai s'han retirat. Si avui hi hagués un incendi, la seva presència seria una aportació suplementària de combustible sec per cremar. La quantitat inicial d'arbres morts a causa de l'incendi s'ha vist incrementada posteriorment pels que han caigut després de les intenses ventades de fa dos anys i la nevada del març passat. L'absència de gestió forestal només incrementa el perill d'incendi, que, si s'esdevingués, adquiriria unes proporcions molt més grans.

Pel que fa a l'extinció, cal destacar la millora en les tècniques i en l'organització de les operacions. En conseqüència, molt pocs incendis avui dia sobrepassen les 500 hectàrees cremades. Els plans de prevenció que es dirigeixen a escala municipal i que queden recollits per la Diputació de Barcelona també han millorat considerablement des del 1987, amb l'aparició del programa Foc Verd.

En aquest treball podem trobar un exemple clar d'aquesta disminució del nombre d'incendis. Sortosament, ens ha costat molt trobar àrees cremades recentment a Collserola i voltants. Aquest fet també està relacionat amb la declaració de Collserola com a Parc Natural, ja que per tal d'arribar a obtenir aquesta titularitat s'ha hagut de fer una gran tasca de conservació durant els darrers anys.

#### **4. Els mecanismes de regeneració de la vegetació després dels incendis: uns més efectius que els altres?**

Bàsicament, la vegetació té dos mecanismes de resposta al foc: la rebrotada i la germinació. Ambdós determinen l'eficàcia del posterior procés d'autosuccessió, per mitjà del qual el bosc cremat es regenera. Després de realitzar l'estudi, però, no estem del tot segurs que l'efectivitat de tots dos mecanismes sigui comparable.

En analitzar la vegetació emergent del transsecte de la zona cremada a Torrelles, vam poder compro-

var que un any i escaig després de l'incendi la gran majoria de plantes que hi trobem són rebrotadores. Llentiscles, aladerns i alzines, tots ells rebrotadors, comencen a desenvolupar-se immediatament després de l'incendi. Per altra banda, les plantes germinadores que hi observarem són totes de caire oportunista. El fet que no hi trobem plançons de pi blanc ens pot fer pensar que aquest mecanisme de regeneració no és tan positiu o almenys més lent.

Molta més informació ens proporciona el conjunt de la vegetació del turó del Fumet, on el que abans havia estat un bosc a cavall entre l'alzinar i la pineda ara és una bosquina on hi ha alzines, però no hi ha pràcticament pins. De les tres zones estudiades, només una part del Puig Pedrós de l'Obac presenta pins en una proporció acceptable.

A partir de les nostres observacions i dades quantitatives recollides, podríem posar en dubte l'efectivitat de la germinació dels pins i, fins i tot, podríem concloure que el pi blanc en realitat és un fals piròfit, ja que no se'l veu del tot afavorit pels incendis a causa d'una resposta molt lenta. Malgrat l'obtenció d'aquests resultats, sabem que el mecanisme de regeneració dels pins continua sent molt efectiu (llavors piroresistents al foc amb gran capacitat germinadora, pinyes que en explotar escampen aquestes llavors...). La conclusió a què podem arribar, doncs, és que els pins poden sortir no tan beneficiats en el procés d'autosuccessió, independentment de l'eficàcia de la seva germinació. Nosaltres vam arribar a la conclusió que l'ombra projectada pels arbres i arbusts rebrotats més ràpidament impedia l'arribada de tota la llum que necessiten per al seu desenvolupament correcte. Ara bé, treballs d'altres autors (Eugenio *et al.*, 2006) mostren una disminució de *Pinus halepensis* en àrees amb gran recurrència de foc. Una elevada freqüència d'incendis pot incidir negativament sobre les propietats físiques i químiques del sòl, alterant-ne l'estructura i empobrint-ne la fertilitat. Aquest, però, no era cap dels casos que hem estudiat.

#### **5. L'orientació i el pendent són factors determinants dels ritmes de creixement i de la distribució de la vegetació.**

Una de les conclusions que podem treure de l'estudi realitzat al turó del Fumet és que la vegetació no creix de la mateixa manera als diferents vessants de la muntanya. Aquestes diferències de creixement són apreciables tant en els primers estadis de la successió (al mateix estudi del turó) com quan el bosc és més madur (als boscos que hem pres de referència).

La vegetació del vessant nord, on el sol arriba durant menys hores i amb menys intensitat que al sud, i, per tant, hi ha més humitat, creix més ràpid i la densitat de vegetació és més alta. També hi ha diferències pel que fa a la vegetació que s'estableix a cada vessant. Els arbusts més heliòfils creixeran al sud mentre que els que tinguin més afinitat per l'ombra i la humitat s'establiran al nord.

Després de realitzar l'estudi al Puig Pedrós de l'Obac podem arribar a una segona conclusió: la vegetació és diferent depenent del pendent sobre el qual s'hagi de desenvolupar. Els arbres creixeran més fàcilment a les zones més planes, on l'aigua resulta més disponible, mentre que altres arbusts avetsats a viure en zones més seques podran sobreviure allà on el pendent és més acusat o francament abrupte. Al Puig Pedrós, la franja de vegetació més propera a l'autopista, on el pendent era insignificant, l'estrat arbori era molt abundant, mentre que uns metres més amunt, on el pendent era gairebé del 60%, l'estrat arbori gairebé no s'havia regenerat després de l'incendi del 1998.

#### **6. L'erosió és el gran problema que ha d'afrontar un bosc cremat. Possibles solucions.**

Per tal que la nova vegetació tingui una bona quantitat de sòl sobre la qual establir-s'hi, és important assegurar la seva preservació i la dels rics en nutrients que resulten dels incendis forestals. S'hauria de lluitar contra les amenaces que representen les pluges equinoccials que segueixen els incendis estivals i que poden arribar a ser torrencials. Per això és recomanable la construcció d'anells de contenció seguint les corbes de nivell a partir de troncs cremats sense valor comercial als llocs de pendent més pronunciat. La seva presència actua de barrera i facilita l'acumulació de partícules de sòl. D'aquesta manera es pot arribar a evitar la major part de l'erosió.

#### **7. Les tasques de reforestació són recomanables únicament en ocasions molt específiques.**

En el nostre treball de camp hem pogut comprovar que el bosc mediterrani té la capacitat de regenerar-se amb molta facilitat i efectivitat després d'un incendi i no necessita l'ajuda dels éssers humans, tret de la retirada dels arbres morts a fi de baixar la càrrega de foc o de la construcció d'anells antierosió. De manera totalment oposada al que pensàvem primerament, les tècniques de reforestació per plantació artificial no solen utilitzar-se independentment del seu cost elevat. Només en comptades ocasions la intervenció humana és gairebé imprescindible per a la recuperació del bosc. En aquests casos, segurament

aquesta situació és deguda a la pèrdua del banc de llavors o a una forta erosió. Un nou incendi al turó del Fumet o al Puig Pedrós, per exemple, podria significar la pèrdua del banc de llavors dels pins (que ja està prou malmès, com evidencien els resultats), ja que els exemplars existents són molt joves i encara no han arribat a fructificar.

#### **8. L'evolució dels boscos que es recuperen dels incendis significa la substitució d'unes comunitats per unes altres. Ara bé, suposa una pèrdua de diversitat?**

Tal com ve descrit en el concepte de successió ecològica (més concretament, en aquest cas, en el d'autosuccessió), el procés de regeneració dels boscos és una constant substitució gradual d'unes espècies per unes altres. Les unes, menys exigents, colonitzen més fàcilment el terreny i creen unes condicions climatològiques específiques que faciliten l'entrada a noves espècies, més adaptades a aquestes noves condicions, que poc a poc les van substituint. Els pins, per exemple, en un primer estadi i amb el seu creixement més ràpid, projecten l'ombra necessària perquè les alzines, més lentes, puguin créixer. En una fase posterior, les capçades atapeïdes de les alzines impedeixen que hi arribi la llum solar al sòl i els pinyons no poden germinar. De manera natural la pineda primigènia anirà evolucionant vers un alzinar.

En aquest treball hem pogut distingir les espècies pròpies de l'alzinar madur d'aquelles que únicament trobem en etapes transitòries. Un altre exemple clar d'aquestes primeres és el marfull. Entre les segones, les que nosaltres hem volgut anomenar semi-opportunistes, hi ha arbusts com l'estepa blanca i la gatosa.

Aquesta substitució, en aquesta escala del temps, no és comparable a nivell d'arbres, ja que pins, roures i alzines creixen alhora i per la seva longevitat conviuen tots tres molts anys després de l'incendi. No és fins que han passat molts més anys d'evolució (lliures de cap pertorbació) que les alzines deixen enrere els pins i arriben a conformar un alzinar (a la solana) o un alzinar amb roures (a l'obaga).

Ara bé, aquest punt de vista podria ser ben erroni o amagar una altra realitat, que nosaltres hem volgut fer constar en el nostre treball: la pèrdua de diversitat. Efectivament, l'absència o minsa presència d'espècies germinatives com l'estepa als boscos que s'estan recuperant d'un incendi, així com la de marfull o la dels pins blancs, pot estar-nos indicant poca capacitat de regeneració, perquè la degradació

del sòl és molt gran després de perturbacions successives. O bé que l'ombra projectada pels tanys de les espècies que rebroten dificulten la germinació d'altres, netament heliòfiles.

Creiem que la pressió que han exercit els incendis sobre els boscos mediterranis i la seva vegetació ha determinat la prevalença d'algunes espècies i la pèrdua d'altres. En principi, la successió, avançant cap a la climàtica, també avança cap a un màxim de biodiversitat. El que hem trobat nosaltres en l'observació de l'alzinar de referència (el bosc més madur que hem estudiat), en canvi, ha estat el grau de biodiversitat més baix de tots. Això és degut al fet que, segurament, a mesura que han anat passant els anys, hi ha moltes espècies que han sucumbit a aquesta prova de foc anomenada selecció natural.

## ANNEX

### **Alzina** (*Quercus ilex*).

Arbre de fulla perenne que pot arribar a fer 20 metres. Forma boscos a l'obaga de Collserola i màquies a la solana. Les seves fulles són endurides, de color verd fosc pel damunt i blanquinós per sota, i amb formes molt variables que poden formar punxes. Floreix d'abril a maig amb flors poc vistoses reunides en penjolls (aments). Fructifica el setembre. El seu fruit és un aglà que té a la cúpula petites escames.

### **Roure** (*Quercus cerrifolia*).

Arbre caducifoli que pot arribar a fer uns 20 metres d'alçada. El marge de la fulla és lobulat i aquests no són mai punxants. És una espècie endèmica de Collserola i altres àrees properes a Barcelona. Floreix d'abril a maig. Té flors masculines i femenines en un mateix arbre. Les flors masculines formen penjolls de 3 a 8 cm de llargada. Fructifica d'octubre a novembre. El seu fruit es l'aglà.

### **Pi blanc** (*Pinus halepensis*).

Arbre de fulla perenne que pot arribar a 20 metres d'alçada. És el més abundant de Collserola. Tronc d'escorça grisa i esblanqueïda. Fulles en forma d'agulla molt primes, de 6 a 10 cm de llargada, de color verd clar. Pinyes de grandària mitjana, estretes i còniques, unides a les branques per un peduncle corbat. Floreix d'abril a maig.

### **Aladern de fulla estreta** (*Phillyrea angustifolia*).

Arbust de fulla perenne d'1 o 2 metres d'alçada. Fulles oposades, llargues, estretes i endurides amb el marge enter o finament dentat. Floreix de març a abril. Les flors són esblanqueïdes, petites i agrupades a l'axil·la de les fulles. Fructifica d'agost a setembre. Els fruits són carnosos, petits i negres quan són madurs.

### **Arboç** (*Arbutus unedo*).

Espècie perennifòlia. Les fulles són lanceolades, serrades, lluents i endurides, i s'alternen a la tija. El seu fruit és la cirera d'arboç. Necessita llum per créixer. Viu a les clarianes del bosc i a les màquies. Fructifica d'octubre a gener. El fruit triga un any a madurar, és per això que trobem flors i fruits a la planta a la mateixa època.

### **Aritjol** (*Smilax aspera*).

Liana espinosa que s'arrapa a les plantes per mitjà de circells. Fulles persistents i lluents, esparses, amb cinc nervis; limbe triangular amb la base en forma de cor. Floreix de setembre a octubre. Les flors són d'un verd groguenc i es troben agrupades fent un ramell. Fructifica d'octubre a gener. Els fruits es disposen com el raïm, són carnosos, rodons i vermells.

### **Botja d'escombres** (*Dorycnium pentaphyllum*).

Mata que no sol passar del mig metre d'alçada. És d'un color verd grisenc quan no està florida. Les fulles aparenten estar agrupades en grups de cinc, però es tracta d'una sola fulla composta de cinc folíols. Floreix a partir del maig. Fa unes flors blanques i menudes.

### **Bruc** (*Erica arborea*).

Arbust de fulla perenne que pot fer de 3 a 4 metres. Fulles linears molt petites de 3 a 4 mm. Branques primes. Les tiges joves tenen pèls fins. Floreix de febrer a maig. Les flors són molt petites, blanques o una mica rosades, en forma de campaneta. El fruit, sec i molt petit, és una càpsula que s'obre en quatre valves i conté dins les llavors.

### **Esparreguera** (*Asparagus acutifolia*).

Planta perenne. Pot sortir a les vores dels camins espontàniament. Conté una gran quantitat de fulles petites de color verd fosc que cobreixen gairebé tota la planta. Viu en llocs frescos i on hi ha ombra. Floreix a finals de l'estiu.

### **Estepa blanca** (*Cistus albidus*).

Arbust de fulla perenne. Fulles d'un gris esblanqueït, espessament peludes per ambdues cares, sense pecíol, amb tres nervis principals. planta no enganxosa. El seu tacte recorda el vellut. Floreix d'abril a juny. Les flors són de color rosa i tenen els pètals rugosos. El fruit és una càpsula ovoide i peluda, de color marró, que s'obre en cinc valves i que conté les llavors a dintre, nombroses i menudes.

### **Estepa borrera** (*Cistus salvifolius*).

Arbust perennifoli que fa entre 50 i 70 cm d'alçada. Les fulles són molt rugoses, ovalades o el·líptiques, i s'uneixen a la tija amb un pecíol. Floreix de març



a maig. Les flors són blanques, d'uns 4-5 cm d'amplada. El fruit és una càpsula amb cinc compartiments que contenen les llavors.

**Estepa negra** (*Cistus monspeliensis*).

Arbust de fulla perenne que pot fer 1 m d'alçada. Les fulles tendres són enganxoses. Fulles sense pecíol, llargues i estretes, de color verd fosc a ambdues cares i amb tres nervis principals. Floreix d'abril a juny. Les flors són blanques, de 2 a 3 cm d'amplada. El fruit és una càpsula que s'obre en cinc valves i conté nombroses llavors petites.

**Garric** (*Quercus coccifera*).

Arbust perennifoli. Fulles enduredes i lluent, limbe ondulat i amb dents espinoses. Són d'un verd intens per l'anvers i més pàl·lides pel revers. Floreix d'abril a maig. Té flors masculines i femenines en una mateixa planta. Les flors masculines són grogues, agrupades en penjolls. Les flors femenines són solitàries i poc visibles. Fructifica l'agost. El seu fruit és l'aglà, que té un peduncle molt curt i la cúpula amb escames espinoses.

**Gatosa** (*Ulex parviflorus*).

Arbust perennifoli molt espinós que pot fer de mig metre a un metre d'alçada. És d'un verd intens i les espines ramificades. Les fulles són lineals i molt petites, d'uns 4-5 mm de llargada. Floreix de la tardor a la primavera, per tant el trobem tot l'hivern. Les flors són grogues i petites, de 7 a 8 mm, i molt abundants. El fruit és un llegum, petit i pelut, d'1 cm de llargada.

**Llentiscle** (*Pistacea lentiscus*).

Arbust perennifoli molt ramificat que sol fer de 2 a 3 metres d'alçada. Les branques tendres tenen l'escorça vermellova. Les fulles són compostes i formades per un nombre variat de folíols, entre 6 i 12, sempre parell. Floreix de març a maig. Les flors masculines i femenines es troben en plantes diferents. Fructifica d'octubre a novembre. El fruit és carnós, globulós, primer vermell i, quan és madur, negre.

**Lligabosc mediterrani** (*Lonicera implexa*).

Planta enfiladissa perennifòlia. Pot fer fins a 2 m d'alçada, de tiges volubles que lliguen a les altres plantes. Fulles oposades, ovals, i enteres. L'anvers és lluent i el revers mat i groguenc. Floreix de maig a juliol. Les flors són grogues i presenten un tub llarg sovint enrogit que s'obre en dos llavis desiguals.

**Marfull** (*Viburnum tinus*).

Arbust de fulla perenne. Les branques joves són peludes i sovint enrogides. Fulles ovalades i opo-

sades. Al marge de la fulla hi ha una filera de pèls fins visibles a contrallum. Floreix de desembre a maig. Les flors són blanques, petites, i es troben agrupades fent ramells en forma de para-sol a l'extrem de les tiges. Fructifica d'agost a setembre. El fruit és poc carnós, ovoide, i quan és madur és d'un color blau metàl·lic.

**Orval** (*Hypericum androsaemum*).

Planta fanerògama de la família de les clusiàcies que creix a les zones humides ombrívols. Té una tija llenyosa i unes fulles ovades, cordiformes i oposades. Les flors són grogues i força vistoses. El fruit és carnós, bacciforme, i de color negre o morat.

**Rogeta** (*Rubia peregrina*).

Petita liana, tota ella verda. La tija és quadrangular, amb crestes armades de petits agullons ganxuts. S'arrapa al damunt d'altres plantes, també a la mà i a la roba. Floreix de juny a agost. Les flors són molt petites, d'uns 5 mm de diàmetre, d'un color verd-groc. El fruit és carnós i rodó, de 4 a 6 mm de diàmetre.

**Romani** (*Rosmarinus officinalis*).

Arbust perennifoli molt aromàtic que pot fer de mig metre a un metre. Les fulles són lineals, verdes a la cara superior i blanques a la cara inferior, amb els marges enrotllats cap a la cara inferior. Floreix tot l'any, especialment durant l'hivern. Les flors són blavenques i petites. El fruit, tancat al fons del calze, està format per quatre petites nous de color marró.



## BIBLIOGRAFIA

- BACH, J. et al. (2009) *Ciències de la terra i del medi ambient 2*. Ed. Teide. Barcelona.
- CABEZUDO, B. et al. (1995) "Regeneración de un alcornocal incendiado en el sur de España (Istán, Málaga)". *Acta Botanica Malacitana*. Màlaga.
- DE MANUEL, J. et al. (2003) *Biologia 1: Ciències de la Naturalesa i de la Salut*. Ed. Teide. Barcelona.
- EUGENIO, M. et al. (2006) "Regional patterns of fire recurrence effects on calcareous soils of Mediterranean *Pinus halepensis* communities". *Forest Ecology and Management*, 221, 313-318.
- FOLCH, R. (1990) *Comprendre la Natura*. Ed. Barcino. Barcelona.
- GARRIGA, A. et al. (2007) *Biologia 1*. Ed. McGraw-Hill.
- LIESA, M. et al. (2008) *Guia de Geologia de Collserola*. Ed. Consorci del Parc de Collserola. Barcelona.
- LLORET, F. (2004) *Régimen de incendios y regeneración. Ecología del bosque mediterráneo en un mundo cambiante* (ed. Valladares, F.), pp. 101-126. Ministerio de Medio Ambiente, EGRAF, SA. Madrid.
- NEBEL, B. I WRIGTH, R. (1999) *Ciencias Ambientales: Ecología y desarrollo sostenible*. Ed. Prentice Hall, 6a ed. Mèxic.
- PAUSAS J. G. (2004) *La recurrencia de incendios en el monte mediterráneo. Avances en el estudio de la gestión del monte mediterráneo* (eds. Vallejo, V. R. & Alloza, J. A.), pp. 47-64. Fundación CEAM.
- RASPALL, A. et al. (2004) *Guia de Natura del Parc de Collserola*. Ed. Consorci del Parc de Collserola. Barcelona.
- TERRADES, J. (1996) *Introducció als ecosistemes mediterranis: clima i condicions de vida. Ecologia del foc* (ed. Terrades, J.), pp 21-40. Edicions Proa. Barcelona.
- TRABAUD, L. & PAPIÓ, C. (1987) *Mecanismes de regeneració. Quaderns d'ecologia aplicada. Ecosistemes terrestres. La resposta als incendis i a d'altres pertorbacions*. Diputació de Barcelona.

## TREBALLS INÈDITS

- ALEJO, I. et al. (2000) *Després de les flames*. Treball de recerca de 2n de Batxillerat. IES Angeleta Ferrer i Sensat.
- BACH, A. et al. (2005) *Torre Negra i rodalies*. Treball de recerca de 2n de Batxillerat. IES Angeleta Ferrer i Sensat.
- BERTRAN, J. et al. (2009) *Els incendis a la serra de Collserola*. Treball de recerca de 2n Batxillerat. IES l'Alzina.
- S/A (s/D) Treball d'investigació i gestió d'un bosc: *Mas Pins (Parcel·la a Collserola)*, 3r ESO. IES Angeleta Ferrer i Sensat.
- VILÀ, A. (2007) *Efecte de la freqüència d'incendis sobre l'estructura i composició de les comunitats vegetals a la península del Cap de Creus*. Projecte de fi de carrera de Ciències Ambientals de la Universitat Autònoma de Barcelona.

## INTERNET

- ANUARIS. *L'any dels focs, crònica dels incendis del 1994 a "anuaris.cat/continguts/"*  
<http://www.anuaris.cat/continguts/article.php?id=573>
- BADIA, A. *La incidència dels incendis a l'Àrea Metropolitana de Barcelona i a la comarca del Bages durant el període 1987-1998 a "tdr.cesca.es"* (Universitat Autònoma de Barcelona)  
[http://www.tdr.cesca.es/TDX/TDX\\_UAB/TESIS/AVAILABLE/TDX-0914101-144751//abp1de2.pdf](http://www.tdr.cesca.es/TDX/TDX_UAB/TESIS/AVAILABLE/TDX-0914101-144751//abp1de2.pdf)
- BERNARDÓ, A. *Es compleixen 15 anys dels incendis que van arrasar la Floresta i les Planes a "cugat.cat"*  
[http://www.cugat.cat/noticies/Societat/44501.htm/es\\_compleixen\\_15\\_anys\\_dels\\_incendis\\_que\\_van\\_arrasar\\_la\\_floresta\\_i\\_les\\_planes](http://www.cugat.cat/noticies/Societat/44501.htm/es_compleixen_15_anys_dels_incendis_que_van_arrasar_la_floresta_i_les_planes)
- CASANOVAS, E.; MOLNE, F.; SUMPISI, C. *El risc d'incendi a cada quilòmetre quadrat de Catalunya a "raco.cat"*  
<http://www.raco.cat/index.php/Espais/article/viewFile/91040/158822>
- CENTRE TECNOLÒGIC FORESTAL DE CATALUNYA; PLANA, E. et al. *Gestió del riesgo de incendios, política forestal y planificación territorial a "ctfc.es"*  
<http://www.ctfc.es/confeinfor/articulos/PAPER%20PLANA.pdf>
- CENTRE DE RECERCA ECOLÒGICA I APLICACIONS FORESTALS (CREAF). *Publicació i difusió de l'IEFC: El Sistema d'Informació dels Boscos de Catalunya a "creaf.uab.es"*  
[http://www.creaf.uab.es/iefc/pub/metodes/docs/I\\_sibosc.htm](http://www.creaf.uab.es/iefc/pub/metodes/docs/I_sibosc.htm)
- CREAForum: *Els incendis poden modificar dràsticament el paisatge mediterrani a "creaf.uab.es"*  
[http://www.creaf.uab.es/docs/div/CREAForum/CREAForum\\_2007\\_04\\_cat.pdf](http://www.creaf.uab.es/docs/div/CREAForum/CREAForum_2007_04_cat.pdf)
- DEPARTAMENT D'INTERIOR, RELACIONS INSTITUCIONALS I PARTICIPACIÓ: *Vehicles i equipaments a "gencat.cat/dmah"*  
<http://www20.gencat.cat/portal/site/interior/menuitem.d9d8008a518e8acf65d789a2b0c0e1a0/?vgnextoid=d217801abbed4210VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnnextchannel=d217801abbed4210VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnnextfmt=default>
- DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE. *Base de dades històriques d'incendis a Catalunya des de 1968 a "gencat.cat/dmah"*  
[http://www.mediambient.gencat.net/cat/el\\_medi/incendis/bdd\\_estadistiques.jsp](http://www.mediambient.gencat.net/cat/el_medi/incendis/bdd_estadistiques.jsp)

- *Prevenió d'incendis. Estadístiques d'altres anys* a "gencat.cat/dmah"  
[http://mediambient.gencat.net/cat/el\\_medi/incendis/estadistiques\\_any\\_curs.jsp](http://mediambient.gencat.net/cat/el_medi/incendis/estadistiques_any_curs.jsp)
- Documents dels Quaderns de medi ambient. *Els boscos de Catalunya. Estructura, dinàmica i funcionament* a "gencat.cat/dmah"  
[http://mediambient.gencat.net/cat/el\\_departament/actuacions\\_i\\_serveis/publicacions/boscos\\_11.jsp](http://mediambient.gencat.net/cat/el_departament/actuacions_i_serveis/publicacions/boscos_11.jsp)
- Gestió forestal a "gencat.cat/dmah"  
<http://www20.gencat.cat/portal/site/dmah/menuitem.718bbc75771059204e9cac3bb0c0e1a0/?vgnextoid=55c52f9c363d7210VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnnextchannel=55c52f9c363d7210VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnnextfmt=default>
- *Prevenió d'incendis* a "gencat.cat/dmah"  
<http://www20.gencat.cat/portal/site/dmah/menuitem.718bbc75771059204e9cac3bb0c0e1a0/?vgnextoid=9d3132fd40e47210VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnnextchannel=9d3132fd40e47210VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnnextfmt=default>
- DIPUTACIÓ DE BARCELONA. *La Diputació de Barcelona i l'Obra Social de 'la Caixa' restauren la riera de la Vall d'Horta* a "diba.es"  
<http://www.diba.es/parcsn/newsletter/detall.asp?Id=654>
- LA DIPUTACIÓ DE BARCELONA I L'OBRA SOCIAL DE 'LA CAIXA' RESTAUREN LA RIERA DE LA VALL D'HORTA a "diba.es"  
<http://www.diba.es/parcsn/newsletter/detall.asp?Id=654>
- *Gestió forestal per recuperar i preservar els boscos* a "diba.cat"  
<http://www1.diba.cat/llicreteria/pdf/42752.pdf>
- *Prevenió municipal d'incendis forestals* a "diba.cat"  
<http://www.diba.cat/incendis/>
- DIARI FORESTAL. *La campanya d'incendis 2010 comença amb pluges i mal ambient* a "naciodigital.cat"  
<http://www.naciodigital.cat/diariforestal/noticia/2359/campanya/incendis/2010/comenca/amb/pluges/mal/ambient>
- *Un estudi de 'Science' afirma que els incendis causen el 20% de les emissions d'efecte hivernacle* a "naciodigital.cat/diariforestal"  
<http://www.naciodigital.cat/diariforestal/index.php?seccio=noticies&accio=veure&id=1552>
- E-NOTÍCIES. *CIU valorava "positivament" la campanya contra incendis del 94* a "politica.e-noticies.cat"  
<http://politica.e-noticies.cat/ciu-valorava-positivament-la-campanya-contra-incendis-del-94-37276.html>
- EL MUNDO. *Los incendios más trágicos en el mundo en los últimos diez años* a "elmundo.es"  
<http://www.elmundo.es/elmundo/2004/08/01/sociedad/1091392494.html>
- ESPELTA, J. M. *Poden conviure el bosc i el foc? Nous avenços de la recerca en ecologia del foc* a "publicacions.iec.cat"  
<http://publicacions.iec.cat/repository/pdf/00000053/00000101.pdf>
- FOREX, INCENDIOS FORESTALES Y EMERGENCIAS. Web amb informació sobre el sector de l'extinció d'incendis a Espanya des de 1998  
<http://www.incendiosforestales.com/>
- GENERALITAT DE CATALUNYA. *Prevenió d'incendis forestals. El Medi* a "mediambient.gencat.cat"  
[http://mediambient.gencat.cat/cat/el\\_medi/incendis/inici.jsp](http://mediambient.gencat.cat/cat/el_medi/incendis/inici.jsp)
- *Prevenió d'incendis forestals. Disposicions no normatives* a "mediambient.gencat.cat"  
[http://mediambient.gencat.cat/cat/el\\_departament/actuacions\\_i\\_serveis/legislacio/Natura/prevencio\\_incendis/inici.jsp](http://mediambient.gencat.cat/cat/el_departament/actuacions_i_serveis/legislacio/Natura/prevencio_incendis/inici.jsp)
- GRUP D'ESTUDIS DE LA NATURALESA (GEN-GOB Eivissa). *La vegetació mediterrània i el foc* a "gengob.org"  
<http://www.gengob.org/docs/ea2005q4.pdf>
- HUGUET P. *Incendi forestal a Horta de Sant Joan* a "territori.scot.cat"  
[http://territori.scot.cat/cat/notices/2009/12/incendi\\_forestal\\_a\\_horta\\_de\\_sant\\_joan\\_1799.php](http://territori.scot.cat/cat/notices/2009/12/incendi_forestal_a_horta_de_sant_joan_1799.php)
- MARTÍNEZ, E. *Operaciones de extinción de incendios forestales* a "etsea2.udl.es"  
[http://www.etsea2.udl.es/~UFF/00\\_Archivos/Modulos/PRL/18\\_maniobrasextincion.pdf](http://www.etsea2.udl.es/~UFF/00_Archivos/Modulos/PRL/18_maniobrasextincion.pdf)
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, RURAL Y MARINO. *Defensa contra incendios forestales* a "marm.es"  
[http://www.mma.es/portal/secciones/biodiversidad/defensa\\_incendios/](http://www.mma.es/portal/secciones/biodiversidad/defensa_incendios/)
- NATUREDUCA. *Conservación, gestión y restauración: La gestión forestal* a "natureduca.com"  
[http://www.natureduca.com/conserva\\_gestionforest1.php](http://www.natureduca.com/conserva_gestionforest1.php)
- PARC DE COLLSEROLA. *Pla Especial d'Ordenació i de Preservació del Medi Natural del Parc de Collserola (PEPCO)* a "parcollserola.net"  
[http://www.parcollserola.net/catalan/el\\_parc/pla\\_especial/pla\\_contenido.htm#](http://www.parcollserola.net/catalan/el_parc/pla_especial/pla_contenido.htm#)

- PLATAFORMA CÍVICA PER LA DEFENSA DE COLLSEROLA. *El paisatge vegetal de la Serra de Collserola* a “collserola.org”  
[http://www.collserola.org/el\\_paisatge\\_vegetal\\_collserola.pdf](http://www.collserola.org/el_paisatge_vegetal_collserola.pdf)
- RINAMED. Les riscos naturals de l’Arc Mediterrani Occidental. *Incendis forestals* a “rinamed.net/cat”  
[http://www.rinamed.net/cat/cat\\_index.htm](http://www.rinamed.net/cat/cat_index.htm)
- SERVICIO DE INFORMACIÓN Y NOTICIAS CIENTÍFICAS (SINC). *La regeneración vegetal tras un incendio depende de los rasgos funcionales de las plantas y de la historia de usos del suelo* a “plataformasinc.es”  
<http://www.plataformasinc.es/esl/Noticias/La-regeneracion-vegetal-tras-un-incendio-depende-de-los-rasgos-funcionales-de-las-plantas-y-de-la-historia-de-usos-del-suelo>
- UNIVERSITAT DE BARCELONA; PRAT, N. *Els incendis forestals*, a Ecologia i Medi ambient de la UB  
[http://www.ub.edu/ecologiaiemediambient/8\\_6\\_incendis.htm](http://www.ub.edu/ecologiaiemediambient/8_6_incendis.htm)
- VALLÈS METEO. Blog amb informació sobre la meteorologia a Catalunya  
<http://vallesmeteo.blogspot.com/>
- VIQUIPÈDIA. *L’enciclopèdia lliure*  
<http://ca.wikipedia.org/wiki/Portada>
- WAPEDIA. *Wiki: Incendi forestal* a “wapedia.mobi/es”  
[http://wapedia.mobi/es/Incendios\\_forestales](http://wapedia.mobi/es/Incendios_forestales)
- WIKI DE LA ROCA DEL CONSEJO. *Incendios. La extinción* a “wiki.larocadelconsejo.net”  
<http://wiki.larocadelconsejo.net/index.php?title=Incendios>
- WORLD WILDLIFE FUND (WWF). *¿Recuperando bosques o plantando incendios? Un análisis de WWF sobre el futuro de los grandes incendios forestales en España* a “wwf.es”  
[http://assets.wwfspania.panda.org/downloads/incendios\\_forestales\\_2010\\_lr.pdf](http://assets.wwfspania.panda.org/downloads/incendios_forestales_2010_lr.pdf)