

## JOSEP AROLA I SIERRA

Doctor en geografia i enginyer tècnic de Mines. Sotsinspector del cos de Bombers de la Generalitat

En els darrers cinquanta anys, a molts llocs del món, però principalment a la mediterrània, territori i incendis forestals han sofert una dinàmica com mai s'havia donat. D'una banda el consum de territori per ampliar espai urbà ha augmentat de forma important, algunes d'aquestes accions s'han produït en espais sensibles al foc de vegetació. Els incendis forestals han passat de ser un aspecte discret de la vida rural a agafar un paper principal, també en els mitjans d'informació, sobretot a l'estiu.

Els incendis forestals generen un pànic i un desconcert en una societat postmoderna, que rebutja manifestacions tan primàries de la natura quan aquestes escapen de la seva quotidianitat i control.

El creixement urbà, concentrat en espais recurrents, fa que l'equilibri poblacional es descompensi i deixi importants espais on l'incendi de vegetació es desenvolupa sense control.

*In the last 50 years, in many parts of the world but mainly in the Mediterranean area, land and forest fires have changed as never before. On one hand the consumption of territory to enlarge urban areas has increased substantially and some of these areas are prone to vegetation fires. Forest fires used to be a rural life small matter, but now, they are widely addressed by the media during the summer.*

*Forest fires create panic and confusion in a post modern society that rejects nature phenomena which do not belong to their daily life and can not be controlled.*

*The urban growth, in a concentrated way, but in busy areas, makes the population balance decompensate and therefore permits the creation of areas where vegetation fires can appear without control.*

## 1. PRIMERES CONSIDERACIONS

En primer lloc, vull aclarir que l'encapçalament presenta unes imprecisions, si més no de caire científic. L'expressió *forestal* no és del tot precisa ja que indueix a pensar que els incendis de vegetació afecten únicament el bosc. El bosc és la part més espectacular i principal d'un incendi de vegetació, però no l'única. Tampoc és exclusivament vegetació el que s'abranda en un incendi «forestal». Hi ha granges, ermites, indústries en camp, llogarets, instal·lacions elèctriques, de gas o petroliers, etc., que també estan amenaçades pel front de l'incendi. Per això, i sense canviar el títol del treball, crec que val la pena esmentar que hauríem de parlar d'incendis *rurals* per ser més exactes.

D'altra banda també parlem de risc químic o de risc industrial, amb semblants imprecisions. Quan parlem de risc industrial, per exemple, estem donant un sentit aplicat i limitat al concepte *indústria*. No volem pas dir que les indús-

tries generen intrínsecament un risc, més enllà del risc d'estar viu. «L'única forma d'evitar el risc és la manca d'activitat».<sup>1</sup>

De forma encara més palesa l'expressió de *risc forestal* és un apartat que únicament es pot entendre en el context de taxonomia de riscos, però no en una concepció generalista. Tot i així, quan parlem de risc forestal no és correcte limitar-nos al risc d'incendis forestals. La forest, encara que de forma marginal, pot presentar altres tipus de risc més enllà dels derivats de l'incendi forestal. Malgrat el que acabem de dir, en aquest treball ens referirem a l'incendi rural amb altres expressions més felices en l'acceptació o més escaients segons el cas, sense que renunciem al que hem defensat.

L'incendi és per definició un foc descontrolat. Les primeres manifestacions d'incendis, més enllà del magma procedent de sota l'escorça de la terra, es produeixen en el mantell vegetal que cobreix algunes parts del globus. De la mateixa manera que ara ens esborrona la propagació intensa d'un incendi de vegetació, en èpoques primeres de la història encara ho feia més per la fatalitat que podia provocar. La repercussió sobre el territori ha estat sempre important.

El paisatge que ara observem —és obvi dir-ho— és, principalment, fruit d'un procés geològic lent però constant, encara que no uniforme en el temps. Com sabem, la seva dinàmica, excepte episodis aguts, està fora de la perspectiva humana: vivim pocs anys!

En èpoques anteriors al segle XIX, quan les persones han actuat sobre el medi, sobre el paisatge, els resultats han estat anodins en comparació a les possibilitats actuals. A partir de la mecanització que comporta la revolució industrial, les accions s'han fet més importants, han crescut exponencialment, fins a arribar al temps present, moment en el qual es foraden i es mouen muntanyes, o es travesen mars en galeries subterrànies. Això, a més dels resultats cercats, produeix efectes nocius sobre el medi, alguns dels quals observarem en aquest treball.

En paral·lel a l'acció humana sobre la geografia hi ha un altre procés que també afecta el paisatge. Es tracta de la migració de la població des de l'espai rural cap a l'urbà. Les societats de tot el món cerquen la subsistència, en els casos més primaris; o la qualitat de vida en els més desenvolupats: sanitat, cultura i lleure. Ha de quedar clar que, a escala diferent, és un fenomen mundial.

Tot i que la població té la tendència de concentrar-se en les zones urbanes, també hi ha un reflux d'aquest corrent que fa que es construeixi en espais rurals, de manera principal en zones forestals. Aquest ús del territori es pot concretar en dues accions sobre el medi:

- a) creixement de la traça urbana;
- b) implantació d'espais urbans fora de l'ocupació nuclear i, en molts dels casos, fent un ús de l'espai per urbanitzar de majors dimensions que el matriu.

1. Treballar, viatjar, practicar esports o gaudir del temps lliure comporta un risc, l'única possibilitat que aquest no existeixi és la inactivitat. (2003) Exposició dels 150 anys dels bombers de Manresa.

Aquest fet és referencial en moltes de les conegudes «urbanitzacions», que sovint ocupen més superfície que la zona urbana principal de la qual depenen administrativament.

Qualsevol foc de vegetació incideix sobre el territori. En accions petites i controlades —hauríem de dir focs tècnics— quan el pagès cremava marges, rostolls (ho escrivim en passat, ja que ara es fa poc) o quan crema llenya d'un tros de bosc tallat en artifatge per guanyar un pegat de conreu, modifica el dibuix de la pell de la terra.

Quan es tracta d'un incendi, les conseqüències immediates poden ser molt més importants: en primer lloc per la pèrdua de vegetació, però més endavant per la pèrdua de sòl fèrtil. De manera principal en terrenys rosts, tal com passa a bona part de l'espai català sensible als incendis rurals, la pèrdua de sòl pot ser tant important que faci que l'arrossegament de llots ofeguin embassaments i lleres del riu. Un altre efecte és la continuïtat en l'erosió de les terres dels pendents perquè perden el lligam i cohesió que la vegetació els dona. Per tant, l'incendi de vegetació té uns efectes importants sobre el territori de forma immediata, per la pèrdua de mantell vegetal, i més dilatada en el temps per l'erosió del sòl i l'afectació de la conca hidrològica, de forma principal en els pendents. Complementàriament i en conseqüència a la pèrdua de mantell vegetal, l'ona de crescuda de l'aigua és molt més accentuada en territoris amb roques impermeables o en qualsevol tipus de terreny sense o amb poca vegetació. Per tant el tema de la cobertura vegetal no és anodí ni directament ni indirectament.

## 2. EL TERRITORI. L'INCENDI RURAL

El creixement de l'espai urbà i de la importància dels incendis forestals semblen posats d'acord per presentar una dinàmica creixent en el mediterrani (com també en altres espais desenvolupats i sensibles als incendis de vegetació).

### 2.1 EL TERRITORI

El territori és l'espai concret on ens desenvolupem, on vivim. Ara aquest espai té unes majors dimensions que abans, ja que la mobilitat ens porta a fer-ne un ús com mai havia passat. De fet, però, el concepte territori té diverses escales. L'escala superior és el món (serien moltes les matisacions i no és gaire útil a la finalitat d'aquest treball). L'escala europea té un caire ben concret administrativament, però presenta moltes variacions per considerar-lo referent al concepte principal de la idea que presenta aquest document. El territori català, per exemple, ja és més coherent amb el concepte que volem observar, però encara ho és més parlar del litoral, o de la depressió central catalana. Tot i que el concepte territori es pot aplicar en una visió polifocal, és en l'aspecte de geografia humana on té més aplicació. Per tant, entendre el territori com una superfície de terra que manté una coherència per algun motiu: administratiu, geològic, fitològic, social, etc. En el treball que ens ocupa la interpretació principal de l'expressió està determinada per l'ús administratiu.

El creixement de la trama urbana sovint esdevé agressiu. Ho podem compul-sar en aquesta referència: *Les villes tentaculaires*, que defensava l'obra del poeta belga Émile Verhaeren (1895). Començava amb aquests versos:

La plana està trista i cansada i ja no es defensa més  
La plana està trista i morta i la ciutat la devora.<sup>2</sup>

Són uns mots que suggereixen sense gaire esforç el Vallès o el pla del Barcelonès. I en menor escala el pla de Bages o la plana de Vic, per exemple.

El consum de territori esdevé des de fa força dècades un element de riquesa fàcil i mal distribuïda, amb unes conseqüències principalment nocives quan es fa sense planificació i atenent únicament a criteris econòmics (de beneficis ràpids i segurs).

L'aplicació de tecnologia a la *lluita* frontal contra el territori comporta en l'actualitat haver de desfer-se d'obstacles geogràfics per a una finalitat concreta. En alguns casos això és plausible i defensable, com és el cas dels túnels de carreteres o ferrocarrils, però es poden blasmar sense embuts quan el que fem és modificar el territori per a una comoditat i facilitat en l'obtenció de riquesa. Aquest és el cas de suprimir un turó per construir un polígon industrial més pla o enterrar un torrent (que més d'hora que tard ressuscitarà, amb els danys complementaris i despeses econòmiques afegides, que, és clar, ja no aniran a càrrec del qui ha fet l'obra).

La naturalesa és més tossuda i més potent que l'arrogància humana tot i que aquesta pensi que tecnològicament no té límits. El més de juny de l'any 2000, a la zona de la muntanya de Montserrat una pluja intensa va posar en evidència part de la nova urbanització de Collbató i va enfonsar el pont (el més nou dels dos) de l'auto-via sobre la riera de Magarola a Esparreguera; hi van perdre la vida dues perso-nes, a més de «descobrir» molts dels torrents que per pedanteria antropològica s'havien enterrat i ignorat.

El primer home que va aparèixer damunt la terra catalana va trobar la superfície de Catalunya formada. L'home no va tenir res a veure amb els enaiguaments, emergèn-cies, plegaments, esfondraments i dreçaments en els períodes geològics en els quals ell no existia. Va trobar la crosta superficial catalana ja formada, i estructurades les seves muntanyes i valls, és a dir, va trobar la configuració física del país poc més o menys com avui, en ella, va trobar-hi buidades les depressions o foses comarcals.<sup>3</sup>

Quan Josep Iglésies va escriure aquestes ratlles, segurament a principis de la dècada de 1930, la població catalana ultrapassava escassament els 2,5 milions de persones.<sup>4</sup> Ara ja podem dir que la primera persona que neixi l'any 2011, per exem-

2. NEL·LO, O. (2001). *Ciutat de ciutats*. Barcelona. Empúries.

3. IGLÉSIES, J. (1994). *Escrips de Josep Iglésies i Fort*. Tarragona. Diputació de Tarragona.

4. Concretament, 2.891.000, l'any 1940; Barcelona acabava d'arribar al milió d'habitants: 1.005.565, l'any 1930, tot i que manifestava un creixement important ja que gairebé havia augmentat la població un 70% en quaranta anys (1.966.000, l'any 1900).

ple, trobarà la superfície catalana «conformada». Formada per les forces tectòniques i per la sedimentació de milions d'anys, però intervinguda per l'acció antròpica en unes quantes dècades.

Les possibilitats de modificar el territori mai havien estat tan enormes com ara. Podríem dir, per exemple, que si algú volgués suprimir un pujol que s'interfereix en la vista que des de casa seva té de la muntanya de Montserrat, la maquinària li podria facilitar aquesta acció. Així mateix, actuacions sobre el territori no tan pregonas, però de més que discutible justificació, s'estan portant a terme. La destrucció del paisatge és una acció molt habitual, passivament acceptada i de greus conseqüències. Tot plegat una bogeria.

La població mundial es concentra cada cop més en l'espai urbà. Aquest és un fet molt accentuat en el món desenvolupat, però que es manifesta també en poblacions més endarrerides. Els indicadors de qualitat de vida (sanitat i cultura, de forma principal) destaquen a les poblacions per sobre de l'espai disseminat. Un quadre de l'evolució de la població urbana (1970/1990) ens indica una tendència unívoca cap a la concentració de la població a les zones urbanes.

PAÍS	1970 (%)	1980 (%)	1990 (%)
Espanya	66	72.8	78.4
Gran Bretanya	88.5	88.8	89.1
Marroc	34.6	41.1	48.0
Turquia	38.4	43.8	61.3

Com podem observar, la tendència que marquen totes les societats (més o menys desenvolupades) és l'abandó de l'espai rural per viure a les ciutats. Les causes són complexes, però inclinades de forma clara a assolir una seguretat, en els casos més primaris, o un confort en societats més avançades. Els indicadors de qualitat de vida van més enllà de respirar aire pur o gaudir d'un bell paisatge; es tracta de forma preferent de disposar d'una bona atenció mèdica o de l'accés a la cultura o a l'oci.

El espacio rural cumple nuevas funciones en la sociedad post-industrial. Además de satisfacer las necesidades alimentarias de la población, ofrece nuevas localizaciones de actividades industriales y de servicios, así como soporte a las nuevas demandas de ocio y recreo que se crean entre la población urbana. En esta nueva función son las propias familias agricultoras, y muy especialmente la mujer, las que se adaptan a las nuevas exigencias diversificando sus actividades y añadiendo a su rol de productores la de ofertantes de servicios.<sup>5</sup>

5. GARCIA, M<sup>a</sup> D. et al. (1995). *Geografía Rural*. Madrid. Síntesis.

...Un sistema econòmic concret i el seu desplegament final en forma de globalització que per lògica de mercat fa inviable el manteniment de la població en àrees poc o gens competitives; un sistema econòmic per tant que condiciona la política agrària, l'econòmica i de rebot, l'ambiental, tres dels pilars de l'ordenació territorial de qualsevol país.<sup>6</sup>

## 2.2 INCENDI RURAL

Els incendis forestals es produeixen a qualsevol lloc del món on existeix vegetació, calor i aire. Dit això, no cal donar gaires explicacions perquè entenguem que aquests són especialment nocius en aquells espais on s'ajunten sequera i elevades temperatures, tal com passa en els climes mediterranis. Aquesta situació (coincidència entre altes temperatures i manca de pluges) es dona a tot el món a:<sup>7</sup>

- les conques de la ribera de la mar Mediterrània, especialment a la riba nord
- alguns espais litorals de Sud-àfrica
- en determinats punts de la costa de Xile
- en algunes parts de la costa de Califòrnia
- també en algunes zones del litoral d'Austràlia

La semblança d'aquests espais no rau únicament en l'aspecte físic de la seva geografia, sinó també en la humanització del territori. Es tracta de territoris on les persones hi han trobat un benestar, formes de subsistència i tebiesa en el clima, factors tots ells, que han propiciat un confort i, com dèiem, una presència humana important. Alguns d'ells, com els de la riba de la Mediterrània, des de les més antigues coneixences de la civilització.

Continuant però, en l'aspecte atmosfèric, podem observar que el clima mediterrani, a més d'altres condicions, es caracteritza per fer coincidir en una època (estiu) un dels mínims pluviomètrics de l'any amb la màxima tèrmica. Això es tradueix en un dèficit hídric important que fa que la manca d'aigua en la vegetació la converteixi en quasi llenya a punt de cremar.

Cal recordar que les mitjanes anuals d'aigua no són recollides d'una forma «organitzada» al llarg dels dies sinó que, molt contràriament, les pluges intenses de primavera i tardor concentren, en gran manera, les pluges anyals. D'aquesta manera, la concentració de les precipitacions anuals en períodes molt curts té uns efectes:

- perversos, perquè la dada anual de pluges, que sembla una xifra relativament acceptable d'aigua recollida, no reflecteix uns períodes molt dilatats de manca de pluges;

---

6. QUERALT, J. (2000).

7. Ens referim a aquells espais on existeix vegetació suficient per produir un foc d'alta intensitat.

— genera miratges, pel fet que la concentració de les pluges que deixen caure importants quantitats d'aigua en pocs minuts provoquen un escolament ràpid d'aquesta per torrents i per la xarxa hidrogràfica en general, que no beneficia en proporció amb la quantitat d'aigua els vegetals: bona part de l'aigua de la pluja és rebutjada pel sòl torrent avall. Si la mateixa quantitat es repartia en més dies, l'aprofitament fitològic seria molt més gran. També provoca una erosió important, tan palesa en els xaragalls o escorrancs tan presents en el nostre territori, especialment en el terrenys margosos de la Catalunya central.

Els incendis forestals a l'àmbit mediterrani presenten en la *postmodernitat* uns fets inacceptables per a una societat que treballa en micres, manipula gens i educa el seu paladar en els millors caldos de les vinyes —bona part, per cert, de la Mediterrània. Podem dir que els incendis forestals ofenen una societat emmoquetada que no vol dedicar la seva atenció a efectes tan primaris de la física o de la natura. D'altra banda hem de constatar que la realitat de l'espai rural mediterrani ha ultrapassat l'objectiu de produir aliments per a la població.

El mantell vegetal que cobreix part de la superfície de la terra, en els espais que això és possible per condicions climàtiques edàfiques i biològiques favorables, no és, com sabem, homogeni. Els boscos selvàtics de l'Amazònia o els treballats de l'Europa central són diferents als mediterranis. Tots presenten una cobertura vegetal, però la seva composició i forma és diferent. Factors derivats dels sòls, latitud i clima, entre altres, justifiquen les diferències. També factors d'adaptació, de circulació de llavors, de clima, expliquen en cada cas el perquè es pot trobar en un determinat àmbit una planta i no altra i al revés.

Pel que fa al clima mediterrani, opinions solvents indiquen que la vegetació potencial (la que correspon a cada territori) és la que manté una base arbòria d'alzines (*Quercus ilex*) i de roures (*Quercus robur*), depenent principalment de l'altitud. També hi ha opinions contràries, però no és objecte d'aquest treball entrar en aquesta polèmica.

En conjunt, els focs d'origen natural, els focs provocats per guerres o per caçar o artigar, han produït un paisatge ben característic: un paisatge derivat d'incendis periòdics. Això ens indica que el foc ha estat un dels factors més destacats en la formació i evolució del bosc i del conjunt del paisatge vegetal, tant passat com actual. No és, doncs estrany que el foc hagi fet una selecció en les plantes, afavorint aquelles que són capaces de regenerar-se amb facilitat després de cremar-se.<sup>8</sup>

Què ha passat perquè en aquestes zones l'arbre dominant en l'actualitat sigui el pi blanc (*pinus halepensis*)? L'explicació rau en l'activitat humana. Ho podem generalitzar de forma igualment certa però, en aquest cas, ho observarem en una zona determinada.

8. PANAREDA, J. N.; AROLA, J. (1999). *Els incendis forestals*. Vic. Eumo Editorial.

A la serra de Castelltallat, ocupada majoritàriament pel municipi de Sant Mateu de Bages, fa uns cent-cinquanta anys el bosc dominant era de roures i alzines, per bé que majoritàriament roures, amb exemplars centenaris. Ens estem referint a un espai de més de 8.000 hectàrees que es troba principalment a la comarca del Bages, limítrofa amb les comarques del Solsonès, Anoia i Segarra. Es desenvolupa d'est a oest des de la població de Súria fins a la de Calaf. Aquestes poblacions són conegudes per les produccions mineres: la de clorur potàssic a Súria, en plena producció i les de lignit a Calaf, en una explotació residual. La serra de Castelltallat supera, en la part més alta, la cota dels 900 m.

Des de l'òptica que ens interessa observar, la serra de Castelltallat actualment presenta la següent situació:

a) Antecedents més propers

- L'incendi de vegetació que va començar a la base sud central de la serra, el 4 de juliol de 1994, va cremar el 35% de la zona, especialment de la part més oriental de la serralada, arribant a abrandar més de 40.000 ha de la Catalunya central, constituint l'incendi rural més important (per la superfície afectada) de la història moderna a Catalunya.
- L'incendi forestal que va començar el 18 de juliol de 1998, que també va començar a la base del vessant sud, més a l'oest que l'anterior i va cremar un altre 35 %, ara de la part central, occidental.

b) Antecedents anteriors

- La construcció del ferrocarril entre Manresa i Lleida, a mitjan segle XIX, va sacrificar la majoria de roures i alzines. Existeixen testimonis de roures de més d'un metre de diàmetre en molins d'oli de la zona.
- La gestió d'aquest espai forestal, per dir-ho en termes actuals, ha consistit des de fa cent cinquanta anys en:
  - mantenir pastures als solells, que s'encenien a l'hivern per disposar d'herba fresca a la primavera.
  - colonitzar amb pinassa (*pinus nigra*), a partir del segle XVII, les obagues de la serra (atès que la serra s'orienta d'est a oest, la cara nord ocupa el 50% del territori). Aquesta espècie al·lòctona en aquest espai va comportar una notable empenta econòmica ja que s'adequava per a la construcció en èpoques pretèrites i pel desplegament de xarxes elèctriques més modernament.

### 3. AFECTACIÓ DEL TERRITORI PELS INCENDIS RURALS

Tal com hem dit d'antuvi, els incendis forestals es desenvolupen en la catifa vegetal que, en alguns llocs, cobreix la superfície de l'escorça de la terra. També hem de recordar que un incendi de vegetació és intrínsecament dinàmic. Els incendis forestals comencen en un punt i es desplacen pel territori en funció de les lleis de la física i de la química: la continuïtat de combustible, el vent, la



sequera, les altes temperatures, etc. Per això és molt clar que no existeix cap incendi forestal que no afecti el territori. La importància d'aquesta afectació deriva de les dimensions que finalment agafa l'incendi, de la importància de la zona abrangada o de les dificultats de recuperació de la zona afectada.

D'altra banda, no hem d'oblidar que s'ha parlat sovint de la intencionalitat dels incendis a fi de cercar requalificacions de terreny cap a un guany fàcil de diners. Les lleis han intervingut, d'una banda i de l'altra, fora de zones litorals, on durant moltes dècades el consum de territori per la consolidació de zones urbanes residencials. No s'ha deduït ni comprovat que això fos cert. Tot i això, no podem deixar de banda la importància econòmica i social del procés d'urbanització en el conjunt de factors de creixement i riquesa.

El «viatge» dels incendis de vegetació es produeix de forma principal per l'espai rural, és a dir, fora de les ciutats. No obstant això, la creixent urbanització del territori fa que zones activades com a ciutat residencial cerquin espais allunyats dels nuclis on la ciutat s'ha assentat. Es tracta de les conegudes «urbanitzacions», tan esteses en el món mediterrani. En aquest cas és on la relació entre l'incendi forestal i l'espai urbà es posa en contacte. I ho fa de forma incòmoda i complexa. Sobre aquest aspecte em sembla escaient reproduir un paràgraf del treball de l'expert Joan Ignasi Castelló Vidal, cap de l'Oficina Tècnica de Prevenció Municipal d'Incendis Forestals de la Diputació de Barcelona.

El cas especial de las urbanitzacions i les àrees periurbanes. Quasi 2.000 urbanitzacions ubicades a l'interior o a l'entorn del bosc de Catalunya poden quedar afectades per un incendi forestal o poden ser un focus de generació d'incendis. Ambdós aspectes poden ser d'envergadura i preocupen arreu de la Mediterrània. A Catalunya tenim la dramàtica experiència de 1979, en què en una urbanització del terme de Lloret de Mar van morir 21 persones. Aquests efectes i altres danys, sobretot a habitatges van portar el Govern de la Generalitat a aprovar diferents disposicions que establien l'obligació d'executar mesures preventives a les urbanitzacions. Les dificultats que van trobar aquestes decisions per dur-se a terme van fer que la Generalitat portés al Parlament un projecte de llei de mesures de prevenció d'incendis forestals a les urbanitzacions. Aquesta llei, aprovada l'abril de 2003, recull les mesures de prevenció que han de complir obligatòriament les urbanitzacions —com ara tenir una franja exterior de protecció de 25 m d'amplada al voltant de la urbanització i el manteniment sense sotabosc de les parcel·les no edificades— i defineix que el deure d'executar aquestes mesures correspon a l'òrgan de gestió de la urbanització, si existeix, o als propietaris de les finques en cas contrari i, subsidiàriament als ajuntaments, si ningú ha fet res.<sup>9</sup>

9. «La Planificació de la prevenció contra incendis forestals a la província de Barcelona». Documents de Treball. Diputació de Barcelona, 2009.

### 3.1 LA PROPAGACIÓ D'UN INCENDI FORESTAL EN EL TERRITORI

Com hem dit, un incendi de vegetació es produeix en la dinàmica de la seva propagació en l'espai rural. S'han estudiat —i es continua treballant— respecte als factors que produeixen la intensitat, sentit de viatge, velocitat i creació de focus secundaris en la propagació dels incendis forestals. Sense cap mena de dubte la propagació de l'incendi, un cop aquest està en *tren de cremar*, és el factor més important per al comandament que porta la direcció de l'extinció. Una simplificació de les fases de l'incendi segons la seva energia són:

- a) Ignició. És el moment primigeni en què, pels motius que sigui, la combustió triomfa i es manté de forma que es genera un incendi. La superfície afectada és de l'ordre d'1 m<sup>2</sup>.
- b) Primera expansió. L'èxit de la propagació de l'incendi es manté i està creixent de forma ràpida, tot i que encara no afecta les capçades dels arbres i la combustió no és integral a la vegetació. La superfície afectada és de l'ordre de 100 m<sup>2</sup>.
- c) Segona expansió. L'energia posada en marxa ja és important; el foc crema a tota la vegetació de forma integral, s'adquireixen temperatures per sobre dels 500°C i agafa velocitats de propagació altes. La superfície afectada és de l'ordre de 10.000 m<sup>2</sup>; l'incendi està preparat per convertir-se en un foc de massa.
- d) Creixement gegantí: foc de massa. És l'expansió màxima d'un incendi. Perquè sigui possible, ultra els factors abans esmentats cal que existeixi una gran quantitat de combustible (moltes tones/ha de vegetació) i una continuïtat d'aquest. Si ens trobem en un espai en forma de mosaic entre bosc i conreus (ja segats), no és possible, en aquest moment, que es generi o mantingui un «foc de massa».
- e) Desplaçament pel territori d'un corró de foc gegantí. Quan un incendi rural adquireix les condicions de foc de massa es desplaça a gran velocitat aprofitant els factors que les lleis de la física i de la química determinen. Això, que no explicarem ara, es concreta a agafar una direcció de viatge que ve donada, principalment pel vent, encara que aquest sigui modest. En cas de no haver-hi vent, és el relleu i el tipus de combustible el que determina la direcció principal de viatge de l'incendi. Quan s'està en aquesta fase de l'incendi la generació de vent per la pròpia combustió i convecció és elevada i fa que el tiratge de la virtual i gegantina xemeneia que genera el propi incendi demanda aire de tot el perímetre del foc, de manera especial de la part frontal o front principal de l'incendi. Aquest és el fenomen que s'aprofita i explica la maniobra coneguda com a «contrafoc».
- f) Apaivagament de l'energia del foc per convertir-se en un fenomen de menor envergadura. La intensitat major del foc no és manté (per sort) de forma indefinida. Les ruptures de combustible per entrar en un paisatge en què el bosc no és majoritari; la pluja; una baixada important de la temperatura o una pujada forta de la humitat de l'aire; l'arribada de la nit i, per tant, la pèrdua de la insolació, o el resultat de les forces de lluita contra incendis solen ésser els

factors que determinen el retorn de l'incendi a un estadi menor d'intensitat i, per tant, més a l'abast de les accions de lluita contra incendis.

- g) Control de l'incendi. En la fase de foc de massa el control i extinció de l'incendi no és possible. Per arribar a la fase de control, cal actuar amb èxit abans o després de la fase de foc de massa. És el front principal el que actua com a motor de l'incendi i fa que aquest adquireixi proporcions inabordable, genera focus secundaris i activa el mecanisme de convecció. És l'objectiu d'aquesta proposta actuar sobre el front principal a fi d'evitar la força que dóna l'incendi aquest gran motor.<sup>10</sup>

En aquest treball, però, no ens ocuparem d'aquest tema. Més aviat dels efectes que els incendis forestals tenen sobre el territori.

### 3.2 EFECTES DELS INCENDIS FORESTALS EN EL TERRITORI

L'observació d'aquests casos està en funció dels factors derivats de la quantitat i de la «qualitat» dels incendis. Si durant una temporada el nombre d'incendis és molt important els efectes sobre el territori també ho seran, però les dimensions d'un sol incendi pot afectar igualment una porció molt important de territori enmig d'una campanya fins al moment tèbia. Amb això es vol dir que els resultats de la lluita per disminuir els efectes dels incendis forestals presenten la paradoxa que quan l'eficiència diària és alta s'està covant un gran incendi.

Podem distingir entre: efectes biològics, efectes psicològics i sociològics i, finalment, efectes geològics.

#### 3.2.1 Efectes biològics

Són els que actuen sobre la fauna i la flora, però aquí em centraré de forma més àmplia en la vegetació.

El foc és un factor ecològic. La repartició i la selecció de les espècies està afectada per l'acció del foc. De fet hi ha espècies que necessiten el foc per poder escampar amb èxit. El foc de vegetació comporta la pèrdua d'espècies i l'oportunitat d'altres.

Hi ha diversos factors que condicionen la continuïtat de part de la vegetació després del foc.

- a) En primer lloc el mateix foc
- Segons la intensitat del foc, l'afectació en els vegetals serà major o menor. Una propagació en vessant descendent i de nit, probablement farà una crema limitada al combustible de superfície, deixarà l'estrat arbustiu en bones condicions i afectarà molt poc l'estrat arbori. Si aquesta propagació, aquest front de foc, es produeix en un vessant sud

10. AROLA, J. (2009). Treballs diversos.

i ascendent, a la tarda, el resultat serà molt més nociu i deixarà poques possibilitats a la pervivència.

- De l'amplitud i efectivitat en cremar pel front de foc, del fet que en quedin zones al marge de les flames en depèn també que individus fèrtils puguin colonitzar els espais veïns afectats pel foc.
- Depèn de la freqüència en què es produeixin els incendis en la mateixa zona que aquesta tingui temps de refer-se o entri en una decadència irrecuperable.

b) El sòl és també un factor important a tenir en compte

- El tipus de sòl, ja sigui en terrenys més àcids o més bàsics, tindrà una repercussió en l'èxit de la recuperació. També la porositat i contingut d'aigua (tot i això, quan els incendis agafen dimensions gegantines, el contingut d'aigua dels sòls és de menor importància).
- El pendent del terreny. En casos de pendents importants, la cohesió perduda pel lligam vegetal provocarà una pèrdua de sòl en les primeres pluges (com si fos automàtic, després d'una temporada forta d'incendis forestals apareix una tardor de pluges intenses).
- L'atzar. L'agermanament entre el cicle reproductiu vegetal i l'hídric (i la temperància d'aquest) pot fer que el resultat sigui més o menys positiu per una rebrotada feliç o per una desertització per la mort de moltes llavors que els ha mancat l'aigua.

c) El tipus de vegetals. Sense voler entrar en estudis profunds, a la mediterrània es palesa, després del foc, una presència important del pi blanc; espècie que malda per ocupar el territori i no deixar-se tapar per altres espècies. Aquest és un fet que, si segueix durant unes quantes dècades, segurament produiria el fracàs d'aquesta acció per part del pi, en favor del roure o de l'alzina, que pas a pas aniria ocupant l'espai. No a tot arreu, però, ja que hi ha zones on la colonització del pi és tan intensa que no deixa possibilitats d'una acció diferida a d'altres espècies.

### 3.2.2 Efectes psicològics i sociològics

Són els que desconcerten la població, que veu com, en uns moments en els quals sembla que la tecnologia pot superar totes les barreres, un fenomen natural, arcaic i elemental com el foc de vegetació, altera l'equilibri d'una societat totpoderosa.

Els grans incendis que va patir Catalunya als anys 1986 i 1994 són dels que més han commocionat la societat catalana. De la impotència viscuda, l'estat d'ànim i la consciència col·lectiva que va deixar l'incendi del 1994, n'ha quedat testimoni en diversos llibres. Destaco per exemple les obres de:

- Espinàs, J.M. (1994) *A peu pels camins de cendra. Viatge al Berguedà*. Barcelona: la Campana.
- Clotet, N. (1994) *Pagesos cremats. Vida i mort després del foc*. Capellades: Grata Lectura.
- Iborra, J. (1997) *Pudor de cremat*. Vic: ed. de l'Alou.

Tot i els esforços invertits en aquells incendis, però, es va tornar a repetir una situació similar amb l'incendi de l'any 1998, anomenat del Solsonès, per bé que el seu desenvolupament més intens va ser a la comarca del Bages.

El 18 de juliol de 1998, a primeres hores de la tarda, al terme d'Aguilar de Segarra (Bages), començava un incendi forestal que es propagava pendent amunt per la part sud de la Serra de Castelltallat, a una hora en què la insolació del vesant i la marinada, a més del pendent ja esmentat, ho posava tot a favor de la propagació intensa i del creixement d'un gran front cap al nord.

La lluita compromesa i intensa de més de dos-cents cinquanta bombers i un nombre similar de voluntaris feia que abans de l'alba del dia 19 l'incendi estigués estabilitzat (encara amb energia però confinat, sense flames i sense avançar en cap dels fronts).

Les forces de lluita que varen fer el relleu no varen saber aprofitar les bones condicions que els hi eren donades i en no avançar suficientment en el treball camí del control i extinció definitiva de l'incendi, a les tres de la tarda dues represes, una a la part davantera del flanc esquerra, a la zona de cal Cardona i una altra a la part davantera del flanc dret, a la zona de cal Soldevila, varen esdevenir en pocs minuts dos focs de massa que, en vessant descendent però amb una alimentació altíssima de combustible en l'obaga de la Serra de Castelltallat, feia que s'escapés de les possibilitats dels equips d'extinció.

Simultàniament a les reproduccions, el dia 19, al ponent de la població de Cardona, concretament a la zona de la carretera del Miracle, al pla de Bergús, començava un nou incendi forestal que en poques hores es va fondre amb l'anterior i va crear un paroxisme fora de l'abast de qualsevol organització d'extinció.

L'incendi (o els incendis) va afectar quatre comarques de la Catalunya central (nom que l'incendi ha pres en els mitjans d'informació), dues de Barcelona (Bages i Anoia) i dues de Lleida (Solsonès i Segarra). Es tracta, òbviament, d'un incendi forestal molt important, també en la seva territorialitat, que va afectar de forma notable les comarques del Bages i Solsonès (8.000 ha i 15.200 ha, respectivament) i en menor grau les d'Anoia i Segarra (1.000 ha i 2.800 ha, respectivament).

La repercussió en l'ànima de la societat de la Catalunya central es pot resumir en el llibre de Florinda Plans.<sup>11</sup>

L'opinió a la Catalunya central, a l'ànim de la gent compromesa, després d'una dècada molt negativa no estava per gaires floritures i el que es notava era el defalliment. No hi havia ganes de parlar de focs de bosc. El que es volia era oblidar-ho tot plegat ja que no es veien solucions ni s'albirava cap camí que portés a bon port.

11. PLANS, F. (2000). *Entre dos focs. Desgovern, polítics i grans incendis a la Catalunya central*. Lleida: Pagès editors. Trobareu més apreciacions sobre aquests incendis en el llibre de FONS, J. (1998). *Instruccions (precises) per a quan hi ha foc al bosc i unes idees (discutibles) per a quan no n'hi ha*. Barcelona: Grata Lectura.

### 3.2.3 Efectes geològics

Són els que afecten sòls fèrtils i minerals i condueixen a una desforestació i pèrdua de la cobertura vegetal, erosió molt dinàmica i desplaçament edàfic; augment de les càrregues sòlides de torrents i rieres i cegament d'embassaments i gorgs, amb la consegüent pèrdua de volum desplaçable d'aigua.

La primera conseqüència de l'incendi són els canvis en la composició del sòl. El foc produeix canvis en les propietats físiques, químiques i biològiques. La calor consumeix part de la matèria orgànica que fa que la capa superior del sòl representi una pasta que es disgrega davant de les gotes d'aigua que no poden percolar en el terreny. Si la temperatura és molt elevada es produeix un efecte de desconxament de les roques, amb la pèrdua de capes de material fines.

Finalment el que provoca la manca de vegetació (després d'un incendi forestal) en la conca hidrològica. En aquest cas reproduïm un paràgraf del treball del professor V. Masachs, que esmenta les condicions geològiques de la conca per explicar el règim dels rius. Cal notar que en el moment de la seva edició, els incendis forestals eren insignificants i per tant l'autor no observa els efectes de la cobertura vegetal com a factor de cohesió i manteniment de les capes edàfiques.

Si bien en el régimen de un río las precipitaciones representan el principal papel, y aquel es particularmente matizado en cada caso por las especiales condiciones del relieve, éste a su vez reconoce como origen la historia geológica de la cuenca plasmada en su constitución estratigráfica y tectónica, que así influye en el régimen de modo mediato.<sup>12</sup>

## 4. LA GESTIÓ DESPRÉS DE L'INCENDI

Primera consideració que cal tenir en compte. A l'espai mediterrani, després de l'incendi continuem tenint bosc. S'ha perdut biomassa, hi ha espècies que eren dominants que passaran a tenir un paper secundari i altres que colonitzaran de nou l'espai afectat, però continuem tenint vegetació; bosc, si es vol dir així.

Caldrà «mimar» la zona cremada per no afegir a la destrucció de l'incendi altres efectes encara nocius. Si per qüestions econòmiques es fa una retirada de la fusta, caldrà vetllar perquè els camins siguin els mínims i l'acció es porti a terme amb molta cura, ja que el terreny es trobarà amb moltes llavors que estan germinant i que presenten una gran fragilitat.

Armando González qualifica els danys derivats de l'incendi en els següents aspectes:<sup>13</sup>

12. MASACHS, V. (1948). *El régimen de los ríos peninsulares*. Manresa. Imprenta San José.

13. VELEZ, R. Coordinador. (2000). *La defensa contra incendios forestales*. Madrid. Mc GraW Hill.

- la fusta comercial i la pèrdua d'altres béns
- les pèrdues de productivitat
- els danys i destruccions de la propietat
- els valors ambientals
- efectes a les conques hidrològiques
- l'agricultura
- efectes sobre el paisatge, la recreació i la fauna

La ponderació de cada un d'aquests factors correspon a l'espai territorial, que, naturalment, comporta una realitat social, econòmica i política. Allò que en una zona rica en producció silvícola serà molt important, en una altra de fonament agrícola en tindrà un altre.

Un altre factor que afecta la importància en la ponderació d'aquests factors és la cronologia del desenvolupament rural. La regressió de la població rural i el desplaçament d'aquesta població cap a les ciutats no s'ha produït de manera sincronitzada a totes les terres. Per això, hi ha espais territorials que van endavant en la «recepció» de grans incendis forestals, ja que el trànsit: *abandonament de l'espai rural/creixement del bosc/augment de la intensitat dels incendis* no es produeix simultàniament i per això la cronologia dels fets és acrònica en el mapa.

## 5. ALGUNS ASPECTES A DESTACAR

Cal trencar alguns tabús referits als incendis forestals en els espais mediterranis.

—*Ens estem quedant sense boscos.* Cada dia hi ha més superfície boscosa. Tot i les importants superfícies afectades pels incendis forestals d'aquestes darreres dècades, el balanç és encara positiu pel que fa al creixement del bosc. Això no vol pas dir que hem de minimitzar la importància dels incendis forestals, però tampoc escenificar un drama clàssic.

### Quadre de l'evolució de la superfície de bosc a Catalunya durant vint anys

	Bages	Berguedà	Cerdanya	Osona	Solsonès	Catalunya
Proporció superfície forestal 2003 (%) <sup>(1)</sup>	71,2	78,3	85,3	65	76,6	59,1
Proporció superfície arbrada 1993 (%) <sup>(2)</sup>	51,6	66,5	38,4	58,5	62,5	47,9
Evolució superfície forestal 82-03 (%) <sup>(3)</sup>	21,1	6,1	56,7	0,8	10,6	—

<sup>(1)</sup> Font: Generalitat de Catalunya. Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca. Direcció de Serveis.

<sup>(2)</sup> Font: GREAF

<sup>(3)</sup> Font: Institut Català d'Estadística

— *Els que realment saben apagar els focs rurals són els pagesos.* Les essències de la lluita contra els incendis forestals no rauen en la població rural, en els pagesos. En general en ningú. L'experiència acumulada durant generacions en l'extinció dels incendis forestals no és, dissortadament, aplicable majoritàriament, en els incendis actuals. Les taxes d'energia que acompanyen els actuals incendis forestals són molt superiors a les que comportaven els incendis històrics. Qui s'atorga l'exclusiva de la interpretació de la ciència en realitat se n'allunya.

— *Tothom pateix pels incendis forestals.* Hi ha, a vegades, interessos contraposats al considerat com a general, principal i majoritari d'extingir un incendi en marxa. Quan s'està treballant i patint en la lluita contra un incendi forestal, no totes les energies es destinen en la mateixa direcció. De forma aparent, tots lluitem contra el foc, però en realitat hi ha qui està pensant en altres factors que es derivaran del mateix incendi.

— *Els grups ecologistes vetllen per la preservació del paisatge.* En general és així, però a voltes la defensa monolítica de posicions extremes impedeixen veure amb solvència científica la realitat. El foc és un factor ecològic. Si l'objectiu a seguir és impedir sempre la seva propagació, els equips de lluita necessiten ajudes en forma de camins, de reserves d'aigua o de «buidats» de combustible en espais estratègics, encara que això comporti modificacions discretes del paisatge. Cal obrir les bases per a un diàleg en tots aquests casos.

Quina és la situació actual del bosc mediterrani? Observem els fets següents:

- actualment l'aprofitament dels boscos és mínim, la fusta no dona diners;
- la població de l'espai rural ha disminuït moltíssim en el darrer segle;<sup>14</sup>
- algunes de les poques persones que viuen a l'espai rural no tenen relació amb la feina de pagès;
- hi ha tendències que pretenen, em sembla que amb poca fortuna, convertir els pocs pagesos que resten en jardiniers de l'espai rural o, encara pitjor, en *funcionaris* que cobrin per collita, encara que finalment aquesta no s'aprofita.

El baix valor econòmic dels boscos és un fet generalitzat en tot l'espai mediterrani, amb algunes excepcions de poca importància.

Si el bosc no rendeix cap benefici:

- no tallem arbres per a la construcció
- no aprofitem la llenya per escalfar-nos
- no aprofitem la llenya per fer carbó vegetal
- no aprofitem els boscos per a les pastures

el combustible s'acumula, augmenta la densitat de vegetació i crema amb molta més intensitat.

14. Al 1850 la població dedicada a l'agricultura a Catalunya era del 60%; actualment, és de l'1,6% (Ferrer, 2003).



Si progressivament viu i treballa menys gent a l'espai rural:

- les zones de conreu desapareixen a favor d'un creixement del bosc
- també desapareixen els camins i altres infraestructures es fan malbé fins a perdre la seva utilitat
- tot això suposa un creixement «natural» de l'espai rural, amb les conseqüències corresponents.

Aquest és el paisatge abans de l'incendi forestal que es proposa (potser amb poca consciència) a l'espai rural amb l'actitud de no actuar-hi i amb una política molt agressiva en l'extinció.

## 6. CONSIDERACIONS FINALS

La relació entre el risc forestal i el territori és indissociable. L'incendi rural es desplaça pel perfil del terreny com si es tractés d'una plaga que tot ho consumeix. És així en l'aspecte vegetal i en part de l'animal, tal com hem exposat.

Les conseqüències de l'eclosió i propagació d'un incendi forestal en cap moment són anodines, encara que totes siguin nocives.

La urbanització creixent del globus comporta una interrelació encara més gran entre incendi forestal i espai urbà, especialment en els assentaments urbans residencials en zones properes o endinsades en la forest. L'abandó de l'espai rural deixa en indefensió aquell mosaic que estava compost per franges de conreus que s'alternaven amb altres de bosc i que era una de les peces clau perquè l'incendi no es pogués propagar contínuament. Ha estat un canvi important en la relació incendi/territori.

Paradoxalment, la major interacció entre l'incendi forestal i el territori es dona a partir del fet que les persones exerceixen una menor acció sobre aquest territori. El pagès ha estat secularment (fins ara) el major modificador del paisatge. L'artigatge per obtenir terres de conreu, l'aprofitament de la fusta per a la construcció o per a l'obtenció d'energia (també per a la construcció de vaixells, o de línies de ferrocarrils, en èpoques cronològicament passades) va conformar un paisatge en el qual l'arbre i l'arbust eren molt valuosos. També el pasturatge i la crema de solells a l'hivern per disposar de pastura fresca a la primavera contribuïen a la fotografia que es podia veure fa cinquanta anys.

Ara, però, la fusta ha perdut molt valor. El carboneig o la construcció no aprofita aquest recurs natural; tampoc ens escalfem amb estufes de llenya. Tampoc la pastura té el paper que havia tingut i ara és poc més que residual. Tota aquesta llenya que fa cinquanta anys aprofitàvem ara roman al territori i, en cas d'iniciar-se un foc de bosc, crema amb més intensitat i amb més facilitat, tot i el gran augment de les forces d'extinció.

Tot plegat ens porta a la situació actual, on l'incendi forestal té un potencial molt elevat que es manifesta periòdicament quan les condicions li són favorables. Per això la preparació dels efectius de lluita ha d'ultrapassar la pròpia formació, estratègia, equipament, etc. i considerar una actuació preventiva sobre el territori. Finalment cal entendre que els resultats, mesurats en reducció constant d'espai afectat, no poden

ser sempre notables i que s'ha d'estar preparats per acceptar episodis de focs de grans dimensions.

## BIBLIOGRAFIA

- ARNALDOS, J., *et al.* (2003). *Manual de ingeniería básica para la prevención y extinción de incendios forestales*. Mundi-prensa. Madrid (414 p.).
- AROLA, J. (1996). *Cent dies de foc. Els incendis forestals al Bages, 1986*. Centre d'Estudis del Bages. Manresa (103 p.).
- D.A. (1981). *Geografia de Catalunya*. Editorial AEDOS. Barcelona. (2.624 p.)
- FERRER, LL. (2003). *Masies de Catalunya*. Fundació Caixa Manresa —Angle Editorial. Manresa.
- FOLCH, R. (1988). *Natura, ús o abús. Llibre Blanc de la Gestió de la Natura als Països Catalans*. Barcelona: Barcino. 805 p. 2<sup>a</sup> edició.
- IGLÉSIES J. (1988). *La Plaga de la Fil-loxera i les Seves Conseqüències a Catalunya*. Editorial Barcino. Barcelona. (61 p.).
- IGLÉSIES, J. (1968). *La Crisi Agrària de 1879/1900. La Fil-loxera a Catalunya*. Edicions 62. Barcelona.
- IGLÉSIES, J. (1994). *Escrits de Josep Iglésies i Fort*. Diputació de Tarragona. Tarragona.
- LLUSSÀ, R. (2002). *Canvi Industrial i Projectes de Desenvolupament al Bages i al Berguedà 1975-1998*. Centre d'Estudis del Bages. Manresa (330 p.)
- NEL·LO, O. (2001). *Ciutat de ciutats*. Editorial Empúries. Barcelona.
- NUET, J. i PANAREDA, J.M. (1987). *La regeneració de la vegetació després dels incendis*. Montserrat. Butlletí del Santuari, 17 (2<sup>a</sup> època): 61-63. Montserrat.
- NUET, J. i PANAREDA, J.M. (1988). Montserrat, un any després de l'incendi. *Serra d'Or*, 342: 43-49. Barcelona.
- NUET, J. i PANAREDA, J.M. (1989). Com es regeneren els boscos de Montserrat després de l'incendi de 1986. *Serra d'Or*, 350: 23-26. Barcelona.
- NUET, J. i PANAREDA, J.M. (1980). Vegetació de Montserrat. *Llibre de Motxilla*, n 13. Publicacions de l'Abadia de Montserrat. Barcelona. (93 p.)
- NUET, J. i PANAREDA, J.M. (1994). Els incendis forestals de 1994. Reflexions i propostes. *Muntanya*, 98 (794): 201-207. Barcelona.
- NUET, J. i PANAREDA, J.M. (1991). Flora de Montserrat: La regeneració del paisatge de Montserrat després dels incendis de 1986. I. Consideracions generals i mètodes d'estudi. *Montserrat. Butlletí del Santuari*, 32 (2<sup>a</sup> època): 44-47. Barcelona.
- NUET, J. i PANAREDA, J.M. (1994). Els incendis forestals de 1994. Reflexions i propostes. *Muntanya*, 98 (794): 201-207. Barcelona. 1994.
- OLIVERAS, J. (1992). *El Bages, transició industrial i centralitat territorial*. Caixa de Catalunya. Barcelona. (426 p.).
- PANAREDA, J.M. i NUET, J. (1986). Què fem amb els boscos cremats? *Serra d'Or*, 324: 11-18. Barcelona.
- PANAREDA, J.M. (2005). «Factors naturals condicionants de l'activitat agrària». A: GIRALT, E. (2005). *Història agrària dels Països Catalans*. Vol. I, pp. 19-50. Fundació Catalana per a la Recerca i la Innovació. Barcelona.

- PANAREDA, J.M., NUET, J. i CASULLERAS, G. (2003): «Testimonis del conreu de la vinya en el paisatge del Parc Natural de Montserrat». *Paisatge de la Vinya*: 75.
- PANAREDA, J.M. (1996). *Resum de Geografia Física de Catalunya*. Vic: Eumo Editorial. (183 p.).
- PANAREDA, J.M., AROLA, J. (1999). *Els Incendis Forestals*. Vic: Eumo Editorial. (136 p.).
- PAPIÓ, C. *Ecologia del foc i regeneració en garrigues i pinedes mediterrànies*. Barcelona: Institut d'Estudis Catalans.
- PEIX, J. coord. (1999). *Foc verd II*. Generalitat de Catalunya. Barcelona (231 p.).
- PINTÓ, J. i PANAREDA, J.M. (1995). *Memòria del mapa de la vegetació de Sant Llorenç del Munt*. Terrassa. Aster. Memòria: 168 p. Mapa escala 1:25.000.
- PINTÓ, J. i PANAREDA, J.M. (2000). Flora i vegetació de les plantes vasculares de Sant Llorenç del Munt: els pins. *Monografies*, 29 (IV Trobada d'Estudiosos de Sant Llorenç del Munt i l'Obac): 29.
- RIBERA, R. (1986). La muntanya cremada, ahir i demà. *Serra d'Or*, 327: 51-55. Barcelona.
- SALÀ, A. (2004). *Aigua, indústria i fabricants a Manresa (1759-1860)*. Manresa: Centre d'Estudis del Bages. (296 p.).
- TERRADAS, J., coord. (1996). *Ecologia del foc*. Barcelona: Proa.
- TRABAUD, L. (ed.). *The role of fire in ecological systems*. La Haia: Academic Publishing, 157 p. 1987.
- TRABAUD, L. *Les feux de forêts. Mécanismes, comportement et environnement*. Aubervilliers: France.
- VICENTE, A.M. i SOLER, B. *El foc, un desastre ecològic?* Manresa: Centre d'Estudis del Bages. 185 p. 1993.