

PLANIFICACIÓ DE LES PIROREGIONS: ÚS DE MODELS NUMÈRICS I SISTEMES D'INFORMACIÓ GEOGRÀFICA EN LA PLANIFICACIÓ TERRITORIAL DE LA PREVENCIÓ D'INCENDIS EN GRANS ESPAIS AGROFORESTALS

ENRIC POUS ANDRÉS; DANIEL QUERALT I CREUS
ENGINYERS DE FORESTS
enricpous@hotmail.es

Resum

La gestió dels grans incendis forestals parteixen de l'assumpció del foc com a part intrínseca del territori, i que cal dotar el territori de característiques més favorables per a evitar la catàstrofe. És a dir, cal planificar, crear i mantenir una estructura adequada de prevenció i extinció d'incendis. La planificació es fa a escala de piroregió, per a la qual s'analitza el foc, incloent-hi el relleu, la vegetació (combustibles) i la meteorologia (diferenciant la sequera prèvia a l'incendi respecte al temps durant l'incendi), de la vulnerabilitat del medi humà i de la capacitat d'extinció. Les propostes se centren en les millores de les xarxes viària (millorar la connectivitat amb nous trams, donar seguretat d'intervenció i evacuació mitjançant franges), de vigilància (fixa i mòbil) i de punts d'aigua (més punts d'aigua, més accessibles o més grans).

1. Introducció

1.1. Els grans incendis forestals

Els grans incendis forestals (GIF) són un fenomen amb unes causes estructurals concretes com ara la continuïtat i l'acumulació de combustibles (en gran part a causa de l'èxode rural, la pèrdua de valor dels productes forestals, la reducció de la ramaderia extensiva, etc.), el canvi climàtic, l'augment del nombre d'ignicions, etc. Aquestes causes segueixen empenyent cap a l'agreujament d'aquest fenomen (Vélez, 2000). Per això, convé acceptar el foc com a pertorbació intrínseca a l'ecosistema (Sabaté i Gràcia, 1996), però també com a fenomen socioeconòmic fruit de l'anomenada *societat del risc* (Beck, 1998) capaç d'afectar amb poques hores un territori molt extens. I com qualsevol altre risc (tant si es considera antròpic com natural) la societat vol reduir-lo, de manera que cal reduir-ne l'aparició, i a la vegada, prevenir i planificar mesures per fer-li front.

1.2. La gestió del risc

La planificació de mesures de prevenció i extinció d'incendis ha d'anar dirigida en diversos àmbits de la de gestió del risc:

- El petit i mitjà incendi forestal és inevitable i pot ser socialment assumible.
- El territori ha de disposar d'infraestructures que donin oportunitats reals de lluitar contra els grans incendis forestals, per a evitar la catàstrofe, és a dir, crear en determinats punts comportaments de l'incendi dins el rang d'actuació dels mitjans d'extinció.
- La població s'ha de poder autoprotegir o autoevacuar amb seguretat.
- Les estructures vegetals han de tenir més capacitat de supervivència, perpetuació i recuperació.

Aquestes línies d'actuació s'engloben en una planificació territorial que, per a ser efectiva, s'ha d'integrar en unes polítiques forestals, però també viàries, agràries i econòmiques.

1.3. Definicions

El comportament de l'incendi es defineix amb diverses variables: velocitat de propagació del front, longitud de flama, potència calorífica emesa per unitat lineal de front, temps de residència, radiació, convecció, etc. Les tres components del triangle de propagació del foc forestal són vegetació, relleu i meteorologia.

Definim les piroregions com les majors unitats de planificació territorial per incendis forestals. Són homogènies en el règim d'incendis i alhora delimitades per les xarxes viària i hidrogràfica principals, i corredors no forestals (conreus, poblacions, etc.). Per tant, es

poden assimilar a grans massissos o altres grans unitats geomorfològiques, però no a unitats limitades per criteris administratius.

A Catalunya aquestes unitats estan definides per l'Administració com a perímetres de protecció prioritària (PPP), i la seva superfície oscil·la entre 50.000 i 100.000 ha.

2. Materials i mètodes

Per a un projecte de planificació territorial el material bàsic és la informació de qualitat: dels aspectes territorials que interessin, a l'escala i la precisió adequades, i actualitzada.

Bona part de la informació té un component geogràfic, on es requereix treballar amb diferents escales, però bàsicament 1:25000 o 1:50000 per a la planificació, i 1:5.000 per a l'elaboració dels projectes executius conseqüents.

A part de l'escala geogràfica, també hi ha l'escala temporal, ja que convé recórrer a dades històriques d'incendis forestals, de vegetació o de meteorologia. La gestió de dades temporals i geogràfiques fan més complexa l'anàlisi.

Les eines bàsiques de treball són:

- Eines informàtiques de models numèrics per a simular el comportament de foc, ja sigui en fulls de càlcul com ara Nexus (Scott, 2004) sobre MS Excel, o en sistemes d'informació geogràfica, com ara Farsite (Finney, 2005).
- Algun gestor de bases de dades, com MS Access.
- Alguna aplicació de gestió i anàlisi SIG complets, com ArcView o ArcInfo.

Per a l'obtenció de dades cal recórrer a diverses fonts d'informació (estacions meteorològiques automàtiques, bases cartogràfiques de relleu, població, xarxa viària, hidrografia, etc.), però també cal fer inventaris de camp.

3. Resultats i discussió

3.1. Anàlisi de la piroregió

La primera part de la metodologia és analitzar la piroregió, per tal d'identificar els incendis que poden afectar-la (també si encara no l'hagin afectada). Així, cal analitzar:

a) El foc:

- Règim d'incendis: Els focs ocorreguts permeten conèixer les causalitats més freqüents, els períodes en què els incendis són més perillosos, la distribució territorial de les ignicions i les situacions sinòptiques relacionades (Peix, 1999).
- Vegetació: A part d'un estudi general de tots els models de combustible, només cal centrar l'atenció en els més representatius i els de les franges de baixa càrrega. La classificació de models utilitzada és la de Rothermel (1972).

- Relleu: Analitzar la distribució de freqüències d'orientacions, pendents o altures. També es pot calcular la insolació directa de cada cel·la per períodes de risc.
- Meteorologia: Cal desdoblar-la en la meteorologia prèvia a l'incendi, és a dir, la sequera prèvia (o l'augment de sequera) i, d'altra banda, la meteorologia durant l'incendi, que podria ser l'onada de calor, o la ventada. Els passos a fer són:
 - Recollir les dades meteorològiques de les estacions de la zona, i analitzar la representativitat territorial (si escau, amb interpolacions).
 - Calcular la sequera per a tota la sèrie i el territori; es pot estimar amb el balanç hídric, índex KBDI (Keetch *et al.*, 1968), índex BUI (del Forest Weather Index), o altres.
 - Per a cada època de risc, a partir d'una data d'ignició cal, calcular l'augment de sequera de cada any. Amb aquest resultat es pot assignar un increment de sequera d'acord amb un període de retorn.
 - Per a tota la sèrie, seleccionar les dades dels dies de risc segons el tipus d'incendi; seguidament calcular-ne els valors segons un període de retorn.
- A tot el territori, mitjançant FlamMap (Finney, 2004) es pot obtenir:
 - una visualització territorial del comportament del foc, i
 - una distribució de freqüències de variables de comportament de foc.
- Per a diversos models de combustible, en diferents situacions concretes, mitjançant Nexus (Scott, 2004); així es pot concretar quines estructures vegetals i ubicacions estan dins del rang d'extinció i, per tant, les estructures que cal aconseguir mitjançant tractaments silvícoles.
 - La capacitat d'extinció, on s'inclou l'anàlisi actual de la visibilitat de la xarxa de detecció fixa i mòbil, la xarxa de punts d'aigua, el temps d'arribada per al primer atac (anàlisi de xarxa viària en isocrones des de parcs fins a territori), i el temps d'arribada per a un atac desenvolupat (anàlisi de xarxa viària en isocrones des de punts d'aigua fins a territori).
 - Vulnerabilitat dels nuclis de població o d'activitat.

3.2. Propostes de mesures

A partir de l'anàlisi, es detecten un conjunt de punts febles de cada un dels aspectes (en la xarxa de vigilància, en la xarxa viària, etc.) però també en la globalitat del territori; així cal traduir els punts febles en propostes de mesures, de les quals les principals són:

- La gestió de combustibles forestals (silvicultura preventiva):
 - Compartimentació entre piroregions en superfícies màximes assumibles.
 - Reduir el comportament del foc dins la capacitat dels mitjans d'extinció.
 - Limitar la vulnerabilitat de la població, de les infraestructures i dels ecosistemes especials.
- Xarxa de detecció: propostes de noves ubicacions de punts de vigilància fixa o mòbil.
- Millora de la xarxa viària per a l'extinció i l'evacuació:
 - Propostes de noves connexions de la xarxa per a millorar-ne l'accés.
 - Propostes per a fer segura la xarxa viària per a l'extinció i l'evacuació: cal dotar-la de punts de gir, de franges, etc.
- Millora de la xarxa de punts d'aigua, tant per als mitjans aeris com terrestres, tant per a augmentar l'aigua disponible, com per a reduir el temps de nòria.
- Mesures per als plans territorials i urbanístics, planificació rural, etc.

3.3. *Discussió*

Aquesta metodologia per a la planificació de mesures de prevenció en piroregions té un seguit de limitacions o de punts febles que caldria reduir en el futur:

- Les dades meteorològiques: Les estacions automàtiques a Catalunya disposen de sèries bones per a períodes de més de quinze anys. No obstant això, el problema actual és la representativitat de dades urbanes sobre la superfície agroforestal.
- No hi ha gaires dades i estudis a Catalunya que permetin estimar quantitativament la resposta del combustible forestal viu i mort enfront d'una meteorologia determinada.

Bibliografia

- ARNALDOS, J.; NAVALÓN, X.; PASTOR, E.; PLANAS, E.; ZÁRATE, L. (2003), *Manual de ingeniería básica para la prevención y extinción de incendios forestales*, Barcelona, Mundi-Prensa, Diputació de Barcelona.
- BECK, U. (1998), *La sociedad del riesgo*, Barcelona, Paidós Ibérica.
- BONO, D.; BUSQUETS, A.; CASTELLS, A.; MARSAL P.; MARTÍNEZ, S.; OLLÉ M.; PORTA, E.; POUS, E.; QUERALT, D. (2004), *Projecte integrat d'actuacions de prevenció d'incendis del PPP B2 Sant Llorenç del Munt-Cingles del Bertí (Bages, Baix Llobregat, Osona, Vallès Oriental, Vallès Occidental)*, Barcelona, Generalitat de Catalunya, Departament de Medi Ambient i Habitatge.
- Canadian Forest Fire Weather Index (FWI) System* [en línia]. Versió 1.0. Canadian Forest Service, 23 de març de 2007. <http://cwfis.cfs.nrcan.gc.ca/en/background/bi_FWI_summary_e.php>.
- FINNEY, M.; BRITTEN, S.; SELI, R. (2004), *FlamMap* [en línia], Versió 2.0.0, Fire Sciences Lab, <<http://www.fire.org>>.
- FINNEY, M.; SELI, R. (2005), *Farsite* [en línia], versió 4.1, USDA Forest Service, <<http://www.fire.org>>.
- KEETCH, J. J.; BYRAM G. M. (1968), *A drought index for forest fire control*, USDA Forest Service, Research Paper SE-38.
- MOPT (1992), *Guía para la elaboración de estudios del medio físico-contenido y metodología*, Madrid, Ministerio de Obras Públicas y Transportes.
- PEIX, J. (1999), *Foc Verd II-Programa de gestió del risc d'incendi forestal*, Barcelona, Departament Agricultura Ramaderia i Pesca, Generalitat de Catalunya.
- ROTHERMEL, R. C. (1972), *A mathematical model for fire spread predictions in wildland fuels*, USDA For Serv. Pap. INT-115, Intermt. For. And Range Exp. Stn. Ogden, Utah.
- SABATÉ, S.; GRÀCIA, C. (1996), «Els ecosistemes mediterranis i la seva susceptibilitat al foc». A: TERRADES, J. (ed.), *Ecologia del foc*, núm. 3, Barcelona, Edicions Proa, p. 46-50.
- TERRADES, J. (ed.), *Ecologia del foc*, núm. 3, Barcelona, Edicions Proa, p. 46-50.
- SCOTT, J. H.; REINHARDT, E. (2004), *Nexus* [en línia], versió 2.0 <<http://www.fire.org>>.
- VÉLEZ, R. (ed.) (2000), «Los incendios forestales en la cuenca mediterránea», *La defensa contra incendios forestales*. Madrid, McGraw-Hill.

