

NOUS MÒDELS D'EXTINCIÓ D'INCENDIS FORESTALS

Marc Castellnou i Ribau

DGESC – GRAF – Generalitat de Catalunya

RESUMEN

Durante el último siglo hemos visto que cuanto más eficientes somos luchando con el fuego, más grandes y mayores llegan a ser estos incendios. La necesidad de cambiar la manera de luchar contra el fuego es evidente, y se ha de trabajar antes, durante y después del fuego. Se necesitan más conocimientos y planificación de la emergencia para hacer frente a los fuegos y, a la vez, se hace más necesario el uso del fuego para la seguridad y ecología de los bosques. Esto implica un cambio de planteamiento tanto en la gestión de la emergencia como en la percepción social de los efectos y usos del fuego.

Tanto enfrentarse a estos rápidos e intensos incendios, como confinar un frente o gestionar un incendio, requiere una estructura de los servicios de extinción dinámica y flexible, basada en la anticipación del comportamiento del fuego, la toma de decisiones dinámica en la línea de fuego y la gestión integral del incendio como emergencia. Este aumento de flexibilidad requiere que los bomberos sean profesionales expertos y formados, que sean capaces de decidir cómo, cuándo y dónde, y que los mandos marquen estrategias y sean gestores de la emergencia.

El fuego es un elemento dinamizador de los ecosistemas mediterráneos, inevitable, y tanto las infraestructuras humanas como las estructuras vegetales deben ser tolerantes a los incendios forestales. Es necesario un cambio cultural que permita que la gente entienda el cambio del fuego como enemigo total, a fuego como parte del ecosistema, que aprenda a vivir con él y, en consecuencia, que dimensione las infraestructuras y zonas de interfase teniendo en cuenta su vulnerabilidad y la necesidad de la autoprotección.

1. ANTECEDENTS

Després de l'abandonament rural i l'augment de la pressió d'extinció que va tenir lloc durant mitjans del passat segle, a Catalunya més del

70% de la superfície forestal cremada ho ha fet en uns pocs incendis que assolixen gran extensió (>500 ha) a causa d'altres intensitats, i que poden ocórrer només en condicions meteorològiques concretes. Aquests incendis han escapat de la capacitat de control dels mitjans d'extinció a mesura que augmentava la continuïtat del combustible, la seva acumulació com a biomassa en superfície i finalment la seva activitat en la propagació per les capçades.

Podríem classificar l'evolució dels incendis en diferents generacions:

- 1era GENERACIÓ: Propaga per disponibilitat de superfície contínua amb combustible, fruit de l'abandonament de camps de cultiu, que genera incendis amb perímetres molt llargs. S'inicia a finals dels anys 50-60. Es va afrontar augmentant l'accessibilitat del territori i amb infraestructures de prevenció lineals (Vélez, 1990).

- 2na GENERACIÓ: Propaga per alta intensitat i velocitat de propagació a causa de 10-15 anys d'acumulació de combustibles després de l'abandonament de cultius i de la gestió tradicional dels boscos. S'inicia als anys 70-80 i s'afronta reduint el temps d'accés dels sistemes d'extinció i augmentant el nombre de recursos, especialment recursos aeris per reduir intensitat.

- 3era GENERACIÓ: Boscos homogenis amb altes densitats i continuïtat vertical fruit de 30-50 anys de falta de gestió forestal i de l'extinció de tots els incendis de baixa i mitja intensitat, que resulta en focs de capçades inabastables per a qualsevol sistema d'extinció. Hem assistit així als grans incendis de més de 20.000 i 30.000 ha arreu d'Europa i als grans episodis d'incendis a escala continental, com el Nadal Negre Australià del 2002-2003, la Tardor 2003 de Califòrnia, l'estiu del Mediterrani Occidental del 2003, l'estiu del Mediterrani Oriental del 2000, etc. Els cossos d'extinció reconeixen el seu límit (CASTELLNOU *et al.*, 2005; NASIATKA, 2003; STATE OF GOVERNMENT OF VICTORIA, 2003), i aposten per l'ús de totes les tècniques d'extinció i el foment de la gestió forestal en general i les cremes prescrites en particular.

- 4rta GENERACIÓ: Ja no tenim un incendi que crema massa forestal i pot afectar habitatges, sinó un incendi que propaga per massa forestal i jardins o cases sense dificultats ni diferenciacions. Aquests incendis propaguen aprofitant la densitat de vegetació dins els jardins i la continuïtat de càrrega de combustible entre bosc i zona urbanitzada, i el propi edifici. L'estiu del 2003 vàrem viure alguns exemples de foc de 4rta generació a St. Llorenç Savall i Maçanet (Catalunya), Marsella i Nimes (França), Gènova (Itàlia) i centre de Portugal.

2. ELS SERVEIS D'EXTINCIÓ

La societat s'ha d'enfrontar a 2 reptes a la vegada: solucionar la situació actual i buscar les vies per a resoldre el problema en el futur. Els diferents sistemes d'extinció del món s'enfronten amb aquests problemes, i conflueixen en les vies de solució (State of Government of Victoria, 2003, Castellnou, 2000; USDA i USDI, 1996):

A nivell d'extinció i mentre no es produeixi el canvi de règim cap a menor intensitat, cal augmentar l'eficiència en la controlabilitat dels Grans Incendis Forestals (GIF).

A nivell d'ecosistema cal potenciar que els boscos es gestionin amb el foc com a agent propi de l'ecosistema, sobretot amb els de baixa i mitja intensitat, i procurar eliminar el GIF que està fora de la nostra capacitat d'extinció i control.

A nivell de protecció civil cal invertir en provocar un canvi cultural en la societat, per aprendre a conviure amb el foc forestal. Passar d'una emergència, a quelcom que es pot controlar i gestionar. Saltar de l'incendi forestal al foc forestal.

3.EXTINCIÓ

Davant d'aquest problema els serveis d'extinció s'enfronten a un important canvi. A nivell general s'aposta per augmentar la capacitat de gestió, tant a partir de l'anticipació del comportament del foc, de la presa de decisions dinàmica amb els canvis del foc a la línia i, a la vegada, amb una gestió integral de l'incendi com a emergència, tant des del punt de vista forestal, de protecció civil com d'extinció

3.1.ANTICIPACIÓ

Durant el darrer segle, s'ha produït un canvi en el règim de foc cap a incendis grans d'alta intensitat. Això ens ha obligat a anticipar-nos el comportament del foc per a millorar la eficiència de les estratègies en els incendis. Eines informàtiques com FARSITE (Finney, 1998), BEHAVE (Andrews, 1986) es van establir per a simular el comportament del foc. En no ser útils a la línia de foc es van desenvolupar eines d'anàlisi lògic (Campbell, 1995) per a millorar la seguretat dels bombers i per a comunicar l'experiència.

Aquest sistema s'ha desenvolupat (Campbell, 2000) i ha permès arribar a aquest canvi de plantejament, on la capacitat d'anticipació és el que ens permet predir on tindrem oportunitats per a l'extinció, on el foc serà de baixa o alta intensitat, on i quan canviarà el seu comportament (punts crítics), quins són els GIF possibles en cada

massís (incendi de disseny), quina resposta anticipada es pot donar (pre-extinció i prevenció), quins focs es poden deixar cremar, fins a on, quan, en quines condicions (gestió del foc),...

3.1.1. EL CONFINAMENT COM A ESTRATÈGIA: ELS LÍMITS DEL CONTROL

El comportament del foc és la clau i la intensitat és l'eina per a controlar el foc. Canviar de tàctiques agressives a d'altres més pacients de confinament és un pas que cal fer. Això vol dir que l'acció dels nous bombers busca confinar el foc cap a un cert comportament en un determinat espai, basant-se en el coneixement del comportament, dels combustibles, de la meteorologia, de les implicacions ecològiques associades i en les decisions de la interfície. Tot aquest procés s'ha d'associar a una finestra de comportament conegut i previst. Això implica conèixer on el comportament del foc ens deixarà treballar i on no. Això també marca on gestionar incendis forestals i on haurem de decidir entre gestió forestal i extinció.

3.1.2. RESPOSTA ANTICIPADA I FOC DE DISSENY: APROFITAR TOTES LES OPORTUNITATS

El concepte d'incendi de disseny fa possible la feina dels nous bombers (Castellnou, 2000). Aquests focs són els que es poden esperar en cada zona, definida a partir del patró de propagació i comportament. Aquests incendis prèviament coneguts ens assenyalen quina és la nostra finestra de comportament a l'abast de l'extinció, on el foc complirà uns determinats objectius de gestió. O sigui, es treballa abans del foc per a conèixer el comportament d'un GIF en cada massís amb diferents eines (simuladors, incendis històrics, etc.) i això permet tant una resposta anticipada al foc (pre-extinció) com una millor gestió en el moment de l'extinció.

3.2 DECISIONS DINÀMIQUES

La gestió d'aquests incendis ràpids i de comportament extrem, el confinament d'un front d'un incendi o la gestió d'un incendi mentre compleixi uns objectius a l'ecosistema requereix una estructura molt dinàmica, flexible i coordinada.

3.2.1 ELS BOMBERS COM A DECISORS

Fins ara el bomber és la mà d'obra, el peó de la línia. Aquesta gent en la línia són finalment els que fan la feina, extingint o gestionant el foc. Si volem canviar d'una tàctica d'extinció total a una tàctica de gestió, cal que els que executen la gestió tinguin un gran control sobre el comportament

de foc. Cal, per tant, passar de molts peons a menys gent però més ben preparada, i els bombers no són peons sinó gent que pren decisions.

En apropar el nivell de decisió a la línia es transforma l'actual nivell de decisió a un nivell de gestió, a ser un grup de persones que treballen per les necessitats dels que estan a la línia (Ferguson, 2002). Aquest és un gran canvi, que probablement ens costi més d'una generació.

3.2.2 CÈL·LULES SEMI-AUTÒNOMES

És necessari també la creació d'unitats especialitzades, amb gran poder d'anàlisi i amb suficient llibertat i logística com per a poder moure's en l'escenari de l'incendi amb gran mobilitat i velocitat. Aquestes unitats han de treballar d'una manera semi-autònoma. Comprenen ràpidament els objectius estratègics que els hi comuniquen els comandaments generals de l'incendi i els executen ràpidament, donant conte tan sols del seu èxit o fracàs. Normalment tindran tasques de confinament de GIF's (veure apartat anterior) i tasques extremes d'evacuacions o confinaments de persones en incendis on la interfície es veu afectada.

3.2.3 COMANDAMENTS COM A GESTORS

Cal dotar-se d'eines d'organització molt àgils a través de cèl·lules d'organització (punts de trànsit, centres de comandament avançat) prèviament planificades en funció a cada incendi de disseny del massís. Els comandaments de l'incendi han de canviar el seu paper actual de decisió, a cops simplement logística, per un paper de gestió. En el moment de l'incendi els nivells alts de comandament s'han de dedicar a:

- La coordinació pròpia i amb d'altres serveis.

- L'anticipació a gran escala i la definició de les estratègies a adoptar.

- La informació cap a ciutadans i mitjans de comunicació i cap a les autoritats cíviques.

3.2.4 GLOBALITZACIÓ DEL SERVEI I TÈCNIQUES DE BOMBERS

Entrenar i mantenir gent amb elevats coneixements és car i difícil. Mantenir les seves habilitats requereix pràctica constant. També sabem que els períodes de foc són events que passen en condicions restringides, amb meteorologies extremes lligades a determinats tipus de topografia. Això vol dir que estan localitzats en l'espai i en el temps: quan els incendis afecten al nord de Girona no ho fan a la Catalunya Central, quan cremem a Grècia no n'hi ha a França.

Assumint això, ens podem permetre tenir a gent ben entrenada movent-se pel continent i el món. Fins ara els pilots estan fent això, movent-se una campanya d'incendis a un altra. Amb els bombers experts dels que hem parlat això també es pot fer.

4. INCENDIS DE DISSENY COM A EINA DE PLANIFICACIÓ

Els grans incendis forestals (GIF) es caracteritzen per propagar amb intensitats i velocitats fora de l'abast de qualsevol cos d'extinció, i cal trobar alternatives per enfrontar-s'hi i guanyar.

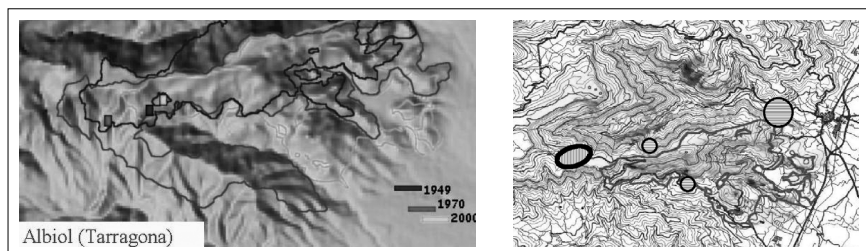
A partir de l'anàlisi dels GIF històrics i del suport dels simuladors de comportament del foc, com FARSITE (Finney, 1998) i BEHAVE (Andrews, 1986), es determina i caracteritza el patró del comportament d'incendis futurs en una regió, i d'acord amb aquesta informació, es dissenyen les infraestructures de prevenció activa d'incendi forestal.

FIGURA 1. PERÍMETRES INCENDIS HISTÒRICS, I SIMULACIÓ DE L'INCENDI DEL 2000, AMB IDENTIFICACIÓ DE PUNTS CRÍTICS I SENSIBLES (TRAMA VERTICAL I HORIZONTAL, RESPECTIVAMENT).

A partir de l'anàlisi dels diferents perímetres, de la identificació de punts sensibles i dels resultats de la simulació de l'incendi (prèviament ajustada), es poden identificar els punts crítics pel que fa al comportament de l'incendi forestal i validar l'eficiència de les infraestructures de prevenció d'incendis; en definitiva, garantir una millora qualitativa en la gestió de l'emergència. És a dir, la planificació per fer front a escenaris futurs, s'ha de basar en l'anàlisi històric d'esdeveniments.

La intensitat del foc no està a l'abast de les eines dels cossos d'extinció

Un primer pas és l'ús de totes les eines possibles (aigua, eines manuals, mitjans aeris, maquinària pesada, foc...). Però a partir de certa intensitat, cap eina ni combinació d'eines és suficient per enfrontar-s'hi. Cal treballar allà on el foc no ens superarà. La intensitat d'un GIF no es manté sempre fora de l'abast de l'extinció, sinó que avança a pulsacions. Els cossos d'extinció no han de ser herois, sinó llestos. L'extinció no ha de treballar sola sinó de la mà de planificadors i gestors.



La velocitat d'avanç del foc és major a la velocitat de les línies de contenció

Cal conèixer per avançat quin serà l'origen de les pulsacions de foc més ràpides i concentrar els esforços en aquestes pulsacions, fins i tot abans que el foc aparegui. I si entenem profundament aquesta dinàmica de pulsacions del foc, fins i tot podem usar el propi foc per a canviar la intensitat del cap o la velocitat d'avanç dels flancs. El coneixement de la dinàmica de pulsacions és una de les principals eines d'entesa entre l'extinció i els planificadors.

La velocitat de propagació del foc supera la velocitat de flux de les ordres dintre de la cadena de comandaments

Cal pre-planificar aquestes decisions, de manera que tots els agents implicats sàpiguen què i on. Per a conferir major flexibilitat, cal baixar de nivell la presa de decisions. Això implica invertir més en la coordinació d'aquestes decisions, així com la formació a nivells baixos del servei d'extinció.

Els incendis de disseny són un punt de trobada entre els serveis d'extinció, els planificadors territorials, els planificadors d'usos i aprofitaments forestals, la prevenció i la pre-extinció d'incendis, per a:

- IDENTIFICAR punts crítics, béns i infraestructures sensibles: validar la vulnerabilitat de determinades infraestructures davant de GIF
- GESTIONAR punts crítics abans de l'extinció: validar l'eficiència de determinades actuacions com a ancoratge per a augmentar la velocitat d'extinció, o per a reduir la velocitat i intensitat de l'incendi
 - mantenir una SILVICULTURA SOSTENIBLE entenent quin règim de foc pot haver-hi en cada zona, i per tant quins usos i estructures són sostenibles
 - millorar la COORDINACIÓ entre els diferents agents, amb la pre-planificació de les actuacions

5. FOC I ECOSISTEMA

5.1. GESTIÓ DEL FOC

Els serveis d'extinció han de tenir una important interrelació amb els responsables de gestió de l'ecosistema. Per un costat, en la planificació s'ha d'assegurar la integració del foc en la gestió forestal, de la fauna i del paisatge i, per l'altra, en el moment de l'incendi s'han de vincular els responsables de gestió del territori en les decisions relatives al paper del foc en l'ecosistema.

Fins ara la gestió forestal s'ha planificat sense considerar el foc com una part de l'ecosistema. Això ha afavorit l'expansió de masses forestals amb una estructura que facilita el foc de capçades, és a dir, estructures

no resistents al foc i fora de la capacitat d'extinció. És a dir, sovint es planteja la gestió forestal sense complir l'objectiu número 1 de la silvicultura: assegurar la persistència de la massa.

Assegurar la dinàmica de perturbacions necessària per a la persistència del paisatge és la única manera de conviure amb ecosistemes no dominats per focs d'alta intensitat. I és un dels principals reptes amb el qual ens enfrontem. El coneixement del règim d'incendis i les estructures vegetals relacionades, junt amb la capacitat d'anticipació del comportament del foc són eines imprescindibles per a la gestió del foc. Per això és imprescindible que el món forestal i el món dels bombers aprenguin a treballar junts, en la gestió forestal, en la prevenció, en la pre-extinció i en l'extinció dels incendis.

El foc forestal ja no és un problema només de l'extinció, que vol més i més recursos durant la campanya, sinó que és un tema que cal gestionar tot l'any. El canvi de serveis estacionals a serveis durant tot l'any és imprescindible per a gestionar el foc i, a mesura que s'analitza la qüestió més sistemes d'extinció estan apostant per aquesta opció (State of Government of Victoria, 2003)

5.2 CREMES DE GESTIÓ COM A EINA DE DINAMITZACIÓ DEL PAISATGE

El canvi de règim cap a focs d'alta intensitat és el resultat de no considerar l'estreta interrelació entre foc i la resta dels elements de l'ecosistema. A fi de no cometre el mateix error un altre cop, les cremes prescrites s'executen amb un estudi previ dels possibles papers dels diferents tipus de foc en una determinada estructura. El foc interacciona amb tots els elements de l'ecosistema, des del sòl, la vegetació, el banc de llavors, etc. (Agee, 1993), i cal valorar l'efecte dels possibles focs en aquest complex. A partir d'aquesta anàlisi, es decideix quins són els efectes desitjats, i per tant quin tipus de foc es buscarà i en quines condicions pot ocórrer en aquella parcel·la (finestra de prescripció).

La base per a definir el tipus de foc a aplicar i els resultats prescrits són els models successional, el seguiment dels efectes de diferents focs en diferents estructures (Nebot et al, 2004), els simuladors informàtics i la gestió adaptativa.

5.3 INFRASTRUCTURES TOLERANTS

Les infraestructures humanes han de ser tolerants al patró de GIF de la zona per disminuir els danys causats. Com a experts en el comportament del foc els responsables de l'extinció han de treballar plegats i assessorar, tant a forestals com al món de l'urbanisme, sobre

les mesures necessàries per a la protecció de les infraestructures que quedaran s'utilitzaran el dia del foc. D'aquí es dedueix que:

El món forestal ha de treballar en càrrega de foc esperable per a ser fàcilment traduïble al món de l'arquitectura i la construcció. I sobre tot a prop de les urbanitzacions, on la càrrega de foc ha de ser acurada en anells de diferents càrregues

Cal explicar al món de l'urbanisme que han de dissenyar i dimensionar la infraestructura perquè sigui resistent a l'incendi de disseny.

6. CANVI CULTURAL

Actualment els serveis de bombers es troben davant una situació de focs d'alta intensitat, fora de la capacitat d'extinció. Per a canviar aquesta situació és imprescindible que la societat entengui la nostra vulnerabilitat davant de GIF i el paper del foc com a element de l'ecosistema. Calen anys per canviar els missatges que fins ara s'han explicat a la societat. Els serveis d'extinció són els responsables de gestionar aquestes emergències, els caps de turc cada cop que hi ha un GIF, i han de ser, en conseqüència, els dinamitzadors del canvi cultural. Aquells que treballen i expliquen l'abans d'una emergència es converteixen en els referents, en les autoritats morals en el durant.



6.1 APRENDRE A CONVIURE AMB EL FOC

6.1.1 ECOLOGIA DEL FOC

La societat creu que el foc és sempre un element aliè a l'ecosistema, que posa en risc la seva persistència. El foc és una part de l'ecosistema, part de l'ecologia de moltes espècies, estructures i ecosistemes, (Kimmins, 1987; Agee, 1993), per tant, com a societat hem de decidir quines són les necessitats i desigs sobre els nostres paisatges. Els bombers seran els encarregats de gestionar el règim de foc per a aconseguir necessitats les ecològiques i socials que es marquin des de la societat.

6.1.2 AUTOPROTECCIÓ: GENT ACOSTUMADA A VIURE AMB EL FOC

Les evacuacions davant un GIF són situacions molt problemàtiques de gestionar. Per exemple, aquest estiu a Europa no hi ha hagut cap mort en incendis dintre casa seva, i diversos en moviment, fugint de casa (a Catalunya, França, Portugal,...). L'autoprotecció en interfícies urbanes ja preparades per a ser tolerants al pas del foc és el sistema més segur per a persones i infraestructures (Cohen,1999). El preu d'aquesta autoprotecció és un cert nivell de pertorbació, un peatge a pagar per a evitar focs catastròfics. A més, donar a la gent la capacitat de controlar el seu risc és un pas cap a la implicació de tota la societat en el problema.

Per tant, assegurar l'autoprotecció implica planificar el tipus de règim de foc que permeti els tipus de foc que estan dins de la capacitat d'extinció i d'acord amb la gestió de l'ecosistema. Una planificació que també ha de fer possible el confinament com a mesura de seguretat. Els bombers es trobaran cada cop més en incendis que comencen al bosc i acaben sent una emergència global de protecció civil, per això cal estar preparats per tot tipus d'emergències.

6.1.3 COMUNICACIÓ DE LA VULNERABILITAT

Tant important com un bomber o un helicòpter són les nostres habilitats per a comunicar i explicar que està passant, què podem fer i què no, com operarem i què va anar bé i què no va funcionar. Ara ens trobem que estem lluitant contra els incendis perquè la societat ens ho demana!

Cal que plantegem a la societat que l'extinció total és un camí contrari a la protecció de persones i medi ambient; que el risc 0 no existeix; que el nivell de risc i vulnerabilitat associat a l'opció d'extinció total és altíssim i que creix, tant per a l'ecosistema com per a la interfície urbana; que, d'altra banda, l'opció de gestió implica un nivell de risc i vulnerabilitat menor però que requereix un canvi de mentalitat important.

7. CONCLUSIONS

El comportament del foc està canviant i les polítiques d'exclusió del foc ens condueixen cap a incendis més intensos i destructius. Som en un camí sense sortida i cal canviar, però pas a pas. Els primers passos a prendre són:

Canviar d'extinció total a gestió del foc.

Canviar de bombers com a peons a bombers com a eines d'anàlisi i decisió.

Canvi de comandaments a estratègia global; tasques de coordinació, anticipació i informació; creació i control de cèl·lules d'organització.

Introduir les necessitats ecològiques i socials als nivells de gestió del foc.

Unir la planificació del món de la gestió de l'emergència amb el món

de la gestió del territori.

Usar els focs de disseny com a eina bàsica per a la prevenció, pre-extinció i extinció dels incendis.

Usar els focs de disseny, els coneixements d'ecologia, els nous bombers i les eines de gestió per a treballar en el confinament dels incendis.

Comunicar, educar i entrenar a la societat en la vulnerabilitat com un pas cap a l'autoprotecció

