

ALFONSO M. DOCTOR CABRERA*

METODOLOGIA DE ESTUDIO DE LOS INCENDIOS FORESTALES: EL CASO DE LA PROVINCIA DE CORDOBA (1968 - 1987)

RESUMEN - RÉSUMÉ - ABSTRACT

El presente artículo se inscribe dentro de la investigación que el autor viene desarrollando acerca de los incendios forestales en Sierra Morena. En él se analizan la metodología seguida (especialmente los aspectos más novedosos dentro del campo, poco desarrollado en nuestro país, de los trabajos sobre fuego forestal) y las conclusiones extraídas del estudio, así como el modelo de riesgo de incendio propuesto por el autor.

* * *

Methodologie d'étude des incendies de forêt. Le cas de la Province de Cordoue (1968 - 1987).- Cet article fait partie du travail de recherche que l'auteur développe sur les incendies de forêt en Sierra Morena. On y analyse la méthodologie suivie (en particulier les nouveautés sur les travaux du feu en forêt qui sont très peu développés en Espagne) ainsi que les conclusions de l'étude, et le modèle de risque d'incendie proposé par l'auteur.

* * *

Methodology of study about wildfires. The case of the province of Cordoba (1968 - 1987).- This article is on the line of the investigation which the author is doing about wildfires in Sierra Morena. In it, used methodology (especially the newest aspects of the little developed, in Spain, subject of studies about wildfires) and conclusions are analysed, and also the fire risk model proposed by author.

PALABRAS CLAVE: Incendio forestal, parte de incendio, gestión del fuego, fuego de copas, deforestación, incendio intencional, riesgo de incendio.

MOTS CLÉS: Incendie de forêt, rapport de incendie, gestion du feu, feu de tête, deforestation, incendie intentionné, risque d'incendie.

KEY WORDS: Wildfire, fire report, fire management, crown fire, deforestation, intentional fire, risk of fire.

I. LA IMPORTANCIA DEL MEDIO FORESTAL Y DEL INCENDIO COMO IMPACTO SOBRE EL MISMO

No resulta novedoso afirmar que venimos asistiendo, en los últimos años, a un proceso generalizado de revalorización del medio natural, desde diversos puntos de vista. Esta tendencia se ha visto acentuada en nuestro país debido a la relativa cercanía temporal de una época de crecimiento económico acelerado, centrada en la década de los sesenta. Efectivamente, las sociedades canalizan sus procesos de desarrollo según el mecanismo de respuestas sucesivas a nuevas necesidades o demandas. Dentro de esta evolución, la demanda de mayor calidad de vida surge con posterioridad a la cobertura de otras más primarias, fundamentalmente de orden económico. Satisfechas estas necesidades, (no entraremos aquí en si dicha satisfacción se extiende a todos los estratos sociales), la sociedad demanda

mejoras en la sanidad, la educación, el ocio... Resulta arduo inscribir la creciente preocupación por la conservación de la Naturaleza en alguno de los anteriores apartados. Esta preocupación puede responder a ópticas economicistas (salvaguardar los recursos naturales no renovables o de difícil renovación, como los bosques, el suelo, etc., con vistas a su posterior explotación), sanitarias (por el papel de las masas arboladas en la purificación de la atmósfera, cada vez más contaminada) o psicológicas (los espacios naturales como entorno propicio para liberar la tensión urbana).

En cualquier caso, lo cierto es que la Naturaleza en general, y los bosques en particular, son actualmente objeto de creciente interés, que se traduce en el auge de las prácticas conservadoras de los mismos. Frente a éstas, el espectacular incremento de los incendios forestales registrado desde inicios de los setenta se presenta como una importante agresión al bosque, especialmente en las regiones mediterráneas. En el caso de España, se pasó de

* Departamento de Geografía. Universidad de Córdoba.

20.547 Has. de arbolado destruidas por el fuego en 1968 a 123.391 en 1986 (un aumento del 600% en sólo diecinueve años). Para el mismo período, ciéndonos ya a la provincia de Córdoba, los valores fueron de 323 Has. en 1968 y 5.317 en 1986 (o sea, un escalofriante incremento total del 1.646%). Resulta, pues, evidente la gravedad del problema.

II. FUENTES ESTADISTICAS Y CARTOGRAFICAS. NIVELES Y CRITICA

Los «Partes de incendio forestal», redactados por ICONA y, posteriormente, en Andalucía, por IARA (Instituto Andaluz de Reforma Agraria), representan la fuente estadística básica para el estudio del tema. Se trata de informes individuales de cada incendio, en los que se consignan la fecha, hora y lugar (de inicio y de extinción en los tres casos) del mismo, el carácter del día en que se produjo (festivo, víspera o siguiente de festivo y laborable), los elementos paisajísticos cercanos al origen (carretera, vía férrea, senda, conducción eléctrica, edificio, espacio de ocio), la persona que proporcionó la primera noticia del siniestro, su causa, datos meteorológicos del día de inicio y la altimetría del lugar.

Encontramos asimismo en los partes datos acerca de la acción extintiva efectuada: distancia del fuego al núcleo urbano más próximo, medios de desplazamiento de los equipos de lucha, grado de dificultad de dicho desplazamiento, tiempo de intervención, personal y medios intervinientes en la acción y dirección de la misma. También contamos con la caracterización tipológica del incendio (de matorral, de copas o de subsuelo) y, finalmente, las pérdidas ocasionadas, tanto en superficie como en valor económico (incluyendo el carácter jurídico de dicha superficie: monte de Utilidad Pública, del Estado, consorciado o de particulares). Se trata, como puede advertirse, de una excepcional batería de datos.

Desgraciadamente, los partes no siempre se cumplimentan con la profundidad requerida. Un ejemplo de ello lo constituye el importante apartado del tiempo de intervención, dato básico a la hora de evaluar la eficacia del sistema de localización-extinción, que no consta en bastantes partes¹. En cuanto a la causa, resulta excesivo el porcentaje de incendios en los que ésta es desconocida (38,64% del total de los del período analizado en la provincia de Córdoba).

Algunos de los aspectos cuantitativos recogidos en los partes (número de incendios, superficies afectadas, etc.) se ofrecen también en las memorias anuales de ICONA, aunque a una escala nunca menor de la provincial, lo que reduce el valor de esta fuente para un estudio de las características del que estamos exponiendo. Otro problema resulta de la existencia ocasional de discrepancias entre los datos, globalizados anualmente, de los partes y las memorias. En nuestro trabajo, siempre que se presentó este problema, se optó por los partes, preferencia obligada al espacializar dichos datos por mu-

nicipios (hecho ineludible en un estudio de ámbito provincial). Hay que decir, sin embargo, que dichas discrepancias nunca dejaron de ser marginales.

Para el tratamiento de ciertos aspectos de macroeconomía forestal (producción y consumo nacionales de madera, evolución del comercio nacional e internacional de la misma y distribución mundial de la producción), se acudió a los anuarios y manuales de estadísticas agrarias del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y de Naciones Unidas.

Ha resultado asimismo muy frecuente el empleo de cartografía temática diversa, realizada fundamentalmente por la Administración, autónoma y central, y en concreto la extraída del *Plan Especial de Protección del Medio Físico y Catálogo de Espacios y Bienes protegidos*. La importancia dada a la cartografía se impone por el papel espacializador de la perspectiva geográfica que se exige para este trabajo).

En el análisis de la aceleración de la erosión tras el incendio forestal, se manejaron fuentes varias: AGENCIA DEL MEDIO AMBIENTE, 1984; CONSEJO ASESOR DE MEDIO AMBIENTE, 1987; MOREIRA, 1986; y KIRKBY, 1984. Los tres primeros se refieren concretamente al ámbito andaluz, mientras que la última aporta un estudio general. Finalmente, los datos meteorológicos fundamentales (temperatura, precipitaciones y velocidad del viento) pueden recogerse del *Boletín Meteorológico Diario* del Instituto Nacional de Meteorología.

III. FUENTES BIBLIOGRAFICAS Y LINEAS METODOLOGICAS MAS IMPORTANTES

Hasta época reciente, la ciencia española se ha mostrado extraordinariamente parca en su aportación bibliográfica al estudio de los incendios forestales. Puede destacarse un heterogéneo conjunto de obras realizadas en Cataluña (ARBIOL, ROMEU y VIÑAS, 1987; GENERALITAT, 1987), León (TARRAGA, inédito) y Madrid (GARCIA DE PEDRAZA y GARCIA VEGA, 1988). En todo caso, se trata de aportaciones aisladas, por lo que no podemos hablar de una línea de investigación propiamente española en relación con el tema.

La bibliografía extranjera tiene un nivel de desarrollo muy avanzado en algunos países. Así, el estudio del fuego se halla más avanzado en Estados Unidos o Francia, y menos en Portugal o Italia. Por otra parte, del análisis de la bibliografía disponible se deduce la existencia de dos corrientes metodológicas: la anglosajona² y la mediterránea. La primera² se centra en la incidencia del fuego sobre los medios arbóreos, aunque sin desdeñar el estudio de ciertas formaciones arbustivas, como el chaparral californiano u otras similares en Sudáfrica y Australia. En Estados Unidos, la nación líder en este campo, se han desarrollado notablemente la informatización y la modelización de la lucha contra los incendios (BURGAN y ROTHERMEL, 1984; ROTHER-

¹ Hasta 1979 inclusive, el tiempo de intervención se expresaba en intervalos de 30 minutos. A partir de 1980, dichos intervalos se redujeron a 5, con lo que se ganaba riqueza descriptiva.

² Hay que destacar sobre todo las universidades y centros oficiales californianos (Universidad de Stanford, Servicio Forestal del Departamento de Agricultura, Reserva Biológica Jasper Ridge, etc).

MEL, 1983)³. La mayor aportación de esta escuela, progresivamente adoptada en todo el mundo, es el concepto de *gestión* del fuego (AGEE, 1982) en lugar de su eliminación total, pues se reconoce su papel activo en la configuración del paisaje. La línea mediterránea, por su parte, se centra prioritariamente en las formaciones arbustivas, por ser las dominantes en su entorno.

Es en la definición de los factores de riesgo de

incendio donde encontramos las mayores diferencias entre ambas tendencias. Así, en el sur de Europa se valora sobre todo el elemento meteorológico (temperatura y precipitaciones principalmente, así como la velocidad del viento en algunas regiones como Provenza) (GODDE, 1976; GARCIA DE PEDRAZA y GARCIA VEGA, 1988), mientras que en los países de habla inglesa se destaca más el papel del combustible forestal (VAN WANTEN-

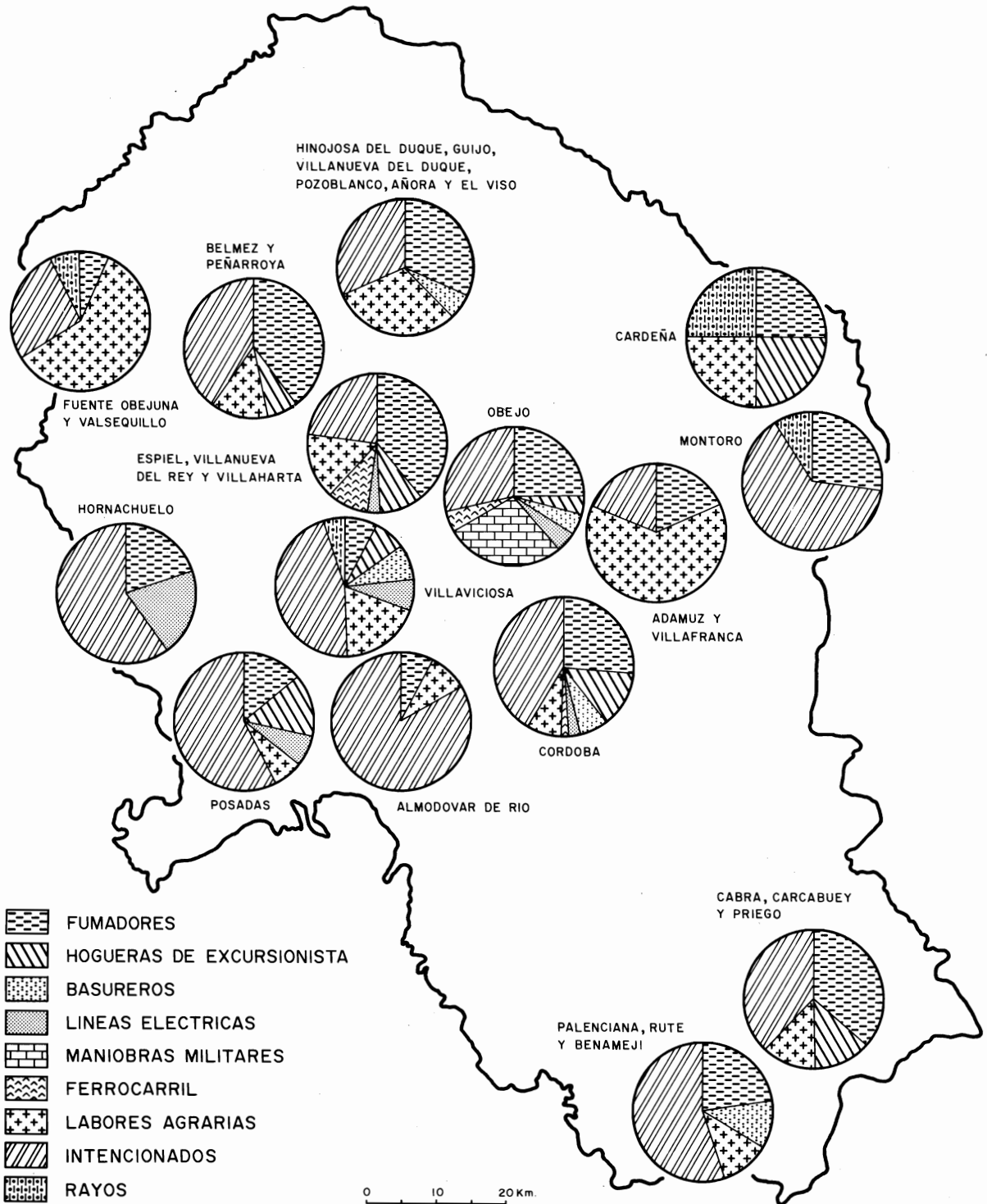


Fig. 1. Distribución espacial de las causas de incendio forestal en la provincia de Córdoba (1968-1987).

Fuente: Partes de incendio forestal (ICONA e IARA).

³ No obstante, AGEE (1982) opina que «los modelos informáticos no pueden ofrecer, por sí sólo, toda la infor-

mación necesaria para el desarrollo de la política de fuego».

DONK, 1974): Otra diferencia notable es la distinta valoración del elemento antrópico, mayor en el espacio mediterráneo europeo (donde gran parte de los incendios son intencionados, mientras que en los grandes bosques de las Rocosas se dan con frecuencia fuegos iniciados por rayos) (YOOL et alii, 1985).

IV. METODOLOGIA DE TRABAJO

Previamente al análisis del período considerado, sea cual sea éste, es conveniente rastrear la evolución histórica del problema. (DEFFONTAINES, 1959; KLEIN, 1979; MANDERSCHIED, 1980; URTEAGA, 1987). Tras ello, el primer paso a dar en el análisis propiamente dicho de los incendios debe ser su caracterización tipológica. La similitud de los patrones causales de los incendios de matorral y de los de copas lleva a concluir que éstos no son más que una evolución como el más vulnerable, debiendo por ello acaparar la máxima atención preventiva. No obstante, pese a su relativa excepcionalidad, no debe olvidarse que los fuegos de copas son los más dañinos, tanto ecológica como económicamente (en la provincia de Córdoba, la pérdida media por incendio de copas se situó en 1.726.562 ptas, un 121% más que las 777.941 perdidas como media tras cada incendio de superficie).

El análisis de la distribución del fenómeno admite numerosos puntos de vista. A grandes rasgos, podemos agruparlos en dos: el espacial y el temporal. Para el primero se ha acudido, en ocasiones, a imágenes de satélite (HUSSON, 1983), si bien en Andalucía la Junta abandonó esta metodología por su escasa fiabilidad. La localización de los incendios que ofrecen los partes es muy útil para ubicar los mismos en el plano. No obstante, se han encontrado ciertos problemas debido a la utilización, en los informes más antiguos, de topónimos actualmente perdidos. Si analizamos separadamente los patrones causales (por municipios o por comarcas, por ejemplo), podemos efectuar ya la primera zonificación del territorio estudiado, según los modelos de producción de incendios. Ello puede representarse gráficamente a través de diagramas sectoriales superpuestos al espacio tratado (Fig. 1). Otros elementos de diferenciación espacial son, por ejemplo, el grado de destrucción de la cubierta vegetal (porcentaje de superficie ardiada sobre el total del municipio o comarca) o el índice de riesgo histórico de incendio (relación entre número de siniestros y extensión del subterritorio tomado).

Desde un punto de vista temporal, es interesante observar el reparto de los fuegos a lo largo del año (con un evidente máximo estival en toda Andalucía), de la semana (siendo los días festivos los más propensos a registrar incendios) y del día (situándose el máximo en la provincia de Córdoba a las 14 horas, con el 12,58% del total).

En cuanto a la relación del fuego con el medio, hay que tener en cuenta su doble vertiente: el incendio forestal es, a la vez, elemento transformador y producto de dicho medio⁴. La muestra más eviden-

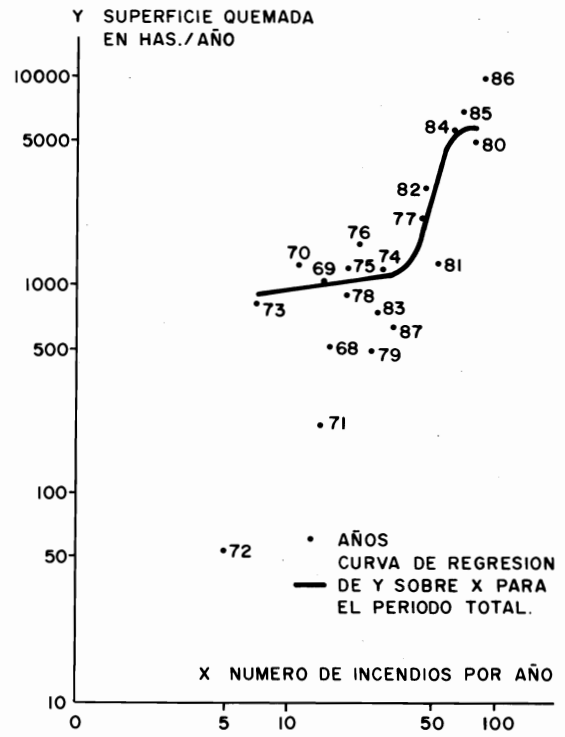


Fig. 2. Relación anual entre cantidad de incendios y superficie quemada en la provincia de Córdoba (1968-1987).

Fuente: Partes de incendio forestal (ICONA e IARA).

te del primero de dichos papeles es la deforestación, distinguiendo la pérdida de arbolado propiamente dicho —mucho más grave por las consecuencias que acarrea— de la de formaciones menores, como pasto y matorral. Desde un punto de vista ecológico, cuanto menor es el porte de la especie destruida, más veloz es su regeneración (aunque formaciones climácicas de matorral pueden ser sustituidas por otras más degradadas pero mejor adaptadas al medio recién quemado). Asimismo, el arbolado incendiado produce mayor quebranto económico (el 87,32% del total de pérdidas ocurridas en la provincia de Córdoba, 86,15% en pesetas constantes de 1987), así como peores consecuencias con respecto a la erosión, el clima, la fauna y los espacios de ocio.

Uno de los aspectos más interesantes del análisis cuantitativo de las superficies destruidas es su relación anual con el número de incendios. Se comprobó que, en la provincia de Córdoba, esta relación no es lineal, sino en forma de S (Fig. 2). Como vemos en la figura, existe un punto de inflexión a partir del que la superficie ardiada crece con mayor tasa que el número total de incendios. Dicho de otro modo, hay una determinada cantidad de fuegos que, al ser sobrepasada, hace que se dispare la superficie media afectada. Esta cantidad representaría el punto de saturación medio de la infraestructura extintiva, situándose en nuestro caso en los 25 incendios/año⁵.

La pérdida anual media se situó en 45.946.111 ptas. constantes de 1987. No obstante, este parámetro es poco significativo, al tratarse de un conjunto extremadamente heterogéneo (DOCTOR,

⁴ Hay que aclarar, no obstante, que el incendio forestal no es producto solamente del medio natural, sino, sobre todo, del humano.

⁵ Se trata de un valor medio para los veinte años estudiados. En realidad, cada año tiende a reducirse.

1988), como demuestra el alto valor de la desviación típica ($S = 85.814.800$, para un coeficiente de variación $CV = 186,77\%$). Hay que hacer notar que, en los años situados por encima de la media, casi todo el total se debe a uno o dos grandes incendios (el caso de Córdoba se desarrolla en la Fig. 3), generalmente intencionados, y prendidos casi siempre sobre montes administrados por organismos públicos. En conclusión, podemos afirmar que acciones muy puntuales pueden causar un perjuicio enorme. Asimismo, advertimos la vulnerabilidad de los montes consorciados, de Utilidad Pública y del Estado, tanto por su dedicación prioritaria a pinar⁶, como por la conflictividad que suscitan entre los vecinos y la Administración. Por ello, los municipios con mayores pérdidas económicas por incendios forestales son generalmente aquéllos que acogen repoblaciones de pinar en montes gestionados por el Estado.

La medida de la erosión inducida por la destrucción de la vegetación que los incendios acarrearán puede realizarse, básicamente, de dos formas: me-

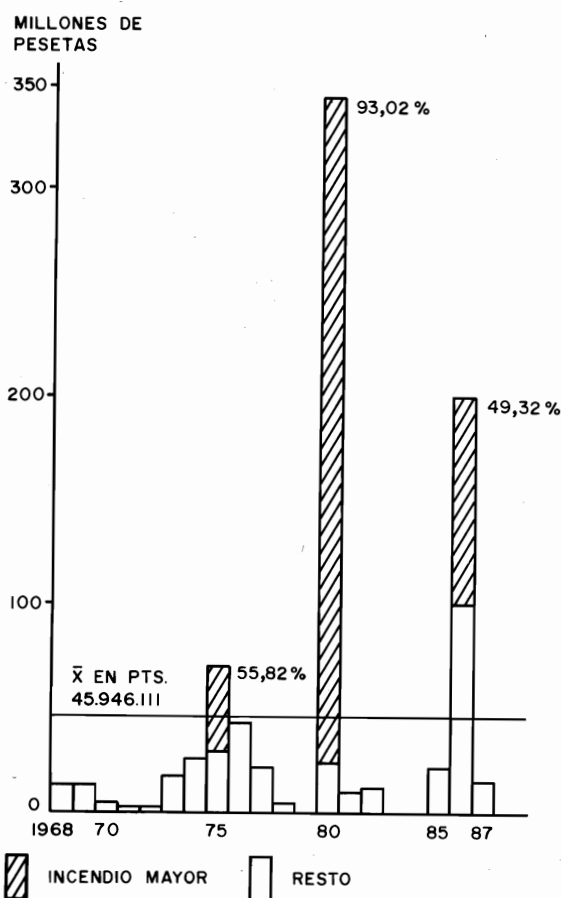


Fig. 3. Pérdidas por incendio forestal en pesetas constantes de 1987, en la provincia de Córdoba (1968-1987).

Fuente: Partes de incendio forestal (ICONA e IARA).

⁶ ICONA (1981) considera los siguientes coeficientes de inflamabilidad del arbolado:

ESPECIES	COEFICIENTES
PINO CARRASCO (<i>P. halepensis</i>)	7
PINO INSIGNE (<i>P. radiata</i>)	7
PINO PINASTER (<i>P. pinaster</i>)	6
PINO PIÑONERO (<i>P. pinea</i>)	4
PINO SILVESTRE (<i>P. sylvestris</i>)	3
EUCALIPTO (<i>Eucalyptus</i>)	2

dante pequeñas cuencas experimentales (ESCARRE et alii, 1984) y con jalones (esta última no del todo adecuada por las variaciones que, en distancias muy cortas, experimenta el arrastre de material, por oscilaciones de la pendiente, pervivencia de vegetación, etc.). Cualquiera de las dos técnicas es aplicable sólo a espacios reducidos, pero no a una provincia entera, por lo que es preferible utilizar datos medios referentes a zonas mayores, comparándolos con la distinta incidencia de los fuegos.

En cuanto a la destrucción de los hábitats animales, la comparación espacial debe afectar, en este caso, a la confluencia de zonas de alto riesgo de incendio con las ocupadas por especies amenazadas (rapaces y felinos, por ejemplo). Por el contrario, la destrucción de espacios de ocio dedicados a tal fin (fue el caso, en Córdoba, del incendio del Parque Forestal Los Villares) o adoptados para dicha actividad por la población. Estos últimos se disponen en torno a las vías de comunicación cercanas a los núcleos urbanos o semiurbanos.

V. ANALISIS DEL MODELO DE RIESGO DE INCENDIO

Como ya se ha dicho, el incendio no es sólo un elemento de transformación del medio, sino también producto del mismo. No obstante, de la investigación realizada se extrajo la conclusión de que, más que el entorno natural, es la acción antrópica la principal responsable del problema del fuego en el monte. Las condiciones meteorológicas o el tipo de vegetación sólo facilitan o dificultan dicha intervención humana (ya sea ésta consciente o inconsciente). Prueba de ello lo constituye la importancia de los incendios intencionados en la actual eclosión del problema: casi inexistentes a principios de los setenta⁷, suponen hoy en día aproximadamente la mitad del total. Si añadimos que el resto de las causas son de origen humano (los incendios naturales, iniciados por rayos, son excepcionales en Andalucía, se comprenderá que el modelo de riesgo de incendio se haya basado, sobre todo, en la acción antrópica.

El paso inicial para la construcción del modelo es la definición de la zona susceptible de incendiarse, delimitada en función de dos parámetros: la distribución de la vegetación forestal y el riesgo histórico. Hecho esto, se consideró el reparto espacial de las temperaturas máximas estivales (en concreto las de agosto, el mes que acoge más incendios en nuestra provincia), la precipitación anual, la inflamabilidad de la vegetación (ICONA, 1981), la incidencia, entre 1968 y 1987, de fuegos causados por labores agrarias, maniobras militares, hogueras de excursionistas, vertederos, fumadores y acciones intencionadas. Y, finalmente, se analizó el riesgo según la situación jurídica del monte. De todos los

PINO LARICIO (<i>P. nigra</i>)	1
PINO CANARIO (<i>P. canariensis</i>)	1
ENCINA (<i>Q. ilex</i>)	1
ALCORNÓQUE (<i>Q. svber</i>)	1
PINO NEGRAL (<i>P. vcinata</i>)	0

⁷ Téngase en cuenta que tomamos 1968 como año inicial, pues los incendios intencionados han sido importantes en muchos periodos.

parámetros anteriores, se atribuyó a la media el valor 1, extrapolándose a partir de ahí el resto de los valores. La única excepción se dio en el caso de la situación jurídica, cuyo índice resulta de relacionar el porcentaje total de incendios ocurridos en cada tipo de espacio con el porcentaje de la superficie ocupada por dichos tipos sobre el total de montes de la provincia. Los datos anteriores se recogieron en cuadrículas de 16 Km². cada una (atribuyéndose siempre el valor más desfavorable de todo el espacio encerrado), relacionándose según la fórmula:

$$I_r = \frac{R_m + e + M + 2L + B + \frac{H + F}{2} + 5I_n}{12}$$

siendo:

I_r = Índice de riesgo de incendio forestal.

R_m = Coeficiente de riesgo meteorológico:

$$R_m = \frac{T + 4P}{5}$$

T = Índice de riesgo térmico.

P = Índice de riesgo según precipitaciones.

e = Índice de inflamabilidad de la vegetación.

M = Índice de riesgo por maniobras militares.

L = Índice de riesgo por labores agrarias.

B = Índice de riesgo por vertederos.

H = Índice de riesgo por excursionismo.

F = Índice de riesgo por fumadores.

I_n = Índice de riesgo de fuegos intencionados:

$$I_n = \frac{R_h + J}{2}$$

R_h = Riesgo histórico de incendios intencionados.

J = Riesgo según la situación jurídica del monte.

Hay que tener en cuenta que la ponderación de los factores utilizados se deriva del estudio de la provincia de Córdoba. Por ello, aún manteniendo los elementos de la fórmula, las ponderaciones pueden variar al estudiarse otros territorios. Las consideradas en este caso se basaron en los criterios siguientes:

– La importancia de los incendios causados por labores agrarias (19,04% para el período total).

– El descenso en la incidencia de los factores *excursionismo* y *fumadores*.

– El creciente peso de los incendios intencionados.

– La correlación de 0,4 entre precipitaciones y cantidad de incendios.

– La correlación de 0,55 entre los factores climáticos en conjunto y la cantidad de incendios.

– La consideración de la especulación inmobiliaria y de los conflictos vecinos-Administración como los factores más perdurables de la producción de incendios intencionados.

El modelo final agrupa valores de riesgo entre 0 y 1,75, por los cuales se agruparon en siete clases. Como era de esperar, los valores de riesgo más elevados se situaron en torno a la ciudad de Córdoba, y, más concretamente, junto a las vías de comunicación más frecuentadas por la población urbana en desplazamientos de ocio de fin de semana, así como también en los montes administrados por la Junta de Andalucía (Posadas, Rute), antiguos terrenos comunales (Adamuz) y junto a vertederos (sobre todo junto a las antiguas canteras de ASLAND).

Se trata, en fin, de un modelo abierto, debido a la extraordinaria mutabilidad causal –y por ello, espacial– del fenómeno en los años recientes. Esta apertura permite, tras introducir variantes particulares, su empleo en otras zonas.

BIBLIOGRAFIA

- AGEE, J. K. (ed.): *La gestión del fuego y del combustible en los ecosistemas de clima mediterráneo*. Barcelona, 1982.
- Serbal-UNESCO. AGENCIA DEL MEDIO AMBIENTE: *Catálogo de suelos de Andalucía*. Sevilla, 1984. Junta de Andalucía.
- ARBIOL, R.; ROMEU, J. y VIÑAS, O.: «Incendis». *Revista Catalana de Geografia*, nº 4 (1987), pp. 21-46.
- BURGAN, R. E. y ROTHERMEL, R. C.: *BEHAVE: Fire Behavior and Fuel Modelling System*. Washington, 1984. USDA.
- CONSEJO ASESOR DE MEDIO AMBIENTE: *Informe General del Medio Ambiente en Andalucía 1987*. Sevilla, 1987. Junta de Andalucía.
- DEFFONTAINES, P.: *L'Homme et la forêt*. París, 1959. Gallinard.
- DOCTOR, A. M.: «Los incendios forestales como elemento deforestador en el mundo mediterráneo. El caso de la provincia de Córdoba» (comunicación al *Congreso Mundial sobre el Bosque y Matorral Mediterráneos*. Cáceres, 1988).
- ESCARRE, A.: et alii. «Ecología del bosque esclerófilo mediterráneo». *Investigación y Ciencia*. nº 95 (1984). pp. 68-79.
- GARCIA DE PEDRAZA, L. y GARCIA VEGA, M. R.: *La meteorología y los incendios forestales*. Madrid, 1988. MAPA.
- GENERALITAT DE CATALUNYA: *Incendis forestals. Causes, problemes, solucions*. Barcelona, 1987. Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca.
- GODDE, S.: «Donees climatiques et risque d'incendie de forets en Provence». *Mediterranée*, nº 1 (1976). pp. 19-33.
- HUSSON, A.: «Teledetection des incendies de forêt en Corse entre 1973 et 1980». *Mediterranée. Teledetection III*. pp. 53-59.
- ICONA: *Técnicas para defensa contra incendios forestales*. Madrid, 1981. ICONA.
- KIRKBY, M.: *Erosión de suelos*. Ciudad de México, 1984. Limusa.
- KLEIN, J.: *La Mesta*. Madrid, 1979. Alianza.

- MANDERSCHIED, E. B.: *Los montes en la historia de España*. Madrid, 1980. Ministerio de Agricultura.
- MOREIRA MADUEÑO, J. M.: «Degradación, susceptibilidad y tolerancia a la erosión de los suelos en Andalucía». *Revista de Estudios Andaluces*, nº 6 (1986), pp. 45-64.
- REBELO, F.: «Condições de tempo favoraveis a ocorrência de incendios florestais». *Biblos*, nº 56 (separata).
- ROTHERMEL, R. C.: *How to Predict the Spread and Intensity of Forest and range Fires*. Washinton, 1983. USDA.
- TARREGA, R.: *Los incendios forestales en la provincia de León*. Universidad de León (nédito).
- URTEAGA, L.: *La tierra esquilmada. Las ideas sobre la conservación de la Naturaleza en la cultura española del siglo XVIII*. Barcelona, 1987. Serbal.
- VAN WANTENDONK, J. W.: *Refined Burning Prescriptions for Yosemite National Park*. Washington, 1974. USDI.
- YOOL, S. et alii.: «Describing the Brushfire Hazard in Southern California». *Annals of the Association of American Geographers*. nº 75 (1985), pp. 417-430.