

EL PELIGRO DE INCENDIOS FORESTALES DERIVADO DE LA SEQUÍA

Ricardo Vélez Muñoz

Dr. Ingeniero de Montes. ICONA, Madrid

RESUMEN

Los incendios forestales constituyen un fenómeno generalizado y duradero en los países de clima mediterráneo como España, que no es previsible desaparezca en plazo corto o medio. La sequía de los últimos años ha sido componente importante de este fenómeno, al prolongarse la época de peligro más tiempo de lo normal y aparecer condiciones propicias para la ignición en zonas antes sin peligro. Asimismo la sequía es condicionante de la defensa contra incendios ya que influye negativamente en la aplicación de las medidas de prevención y extinción.

1. INTRODUCCIÓN

Los incendios forestales constituyen un fenómeno tan frecuente en los paisajes mediterráneos desde tiempos tan remotos, que ya es un elemento más en la configuración de los ecosistemas de los países situados al sur de Europa.

El fuego es un factor de equilibrio dinámico que condiciona la vegetación en los montes, sus formas y sus asociaciones. El hombre es el agente que desencadena el 95% de los incendios bien en actividades económicas (por ejemplo, pastores y campesinos que lo emplean para despejar el suelo), bien en actividades recreativas (excursionistas y visitantes del montes, etc, bien en actividades bélicas (maniobras e incluso guerras). Sin embargo estas actividades se han de

efectuar en un ambiente meteorológico que propicie el desarrollo del incendio.

Para analizar la influencia de la sequía en el fenómeno de los incendios forestales se puede partir del diagnóstico (VÉLEZ, 1981) sobre la situación de la cuenca mediterránea, aplicando con perspectiva macroscópica el sistema de determinación del peligro de incendios utilizado en España (VÉLEZ 1982 a). El sistema consiste en determinar el «grado básico de peligro» y el «grado meteorológico de peligro», como componentes del «peligro efectivo de incendios forestales».

1.1. Grado básico de peligro

Se deduce analizando el combustible, las causas y el riesgo.

1.1.1. Combustible

El combustible forestal presenta la siguiente sintomatología:

- pirofitismo generalizado de las especies vegetales, no sólo en las formaciones naturales, sino también en las plantaciones realizadas en los últimos 50 años.
- grandes acumulaciones de vegetación arbustiva leñosa al desaparecer el consumo de leñas; predominio de las especies herbáceas anuales por razones climáticas; espesura excesiva en las masas de coníferas por el bajo rendimiento económico inmediato de los tratamientos selvícolas.

Esto produce que el Índice de inflamabilidad (Ei) de la mayor parte de las superficies forestales sea superior a 5, valor que es permanente, lo cual equivale a

INFLAMABILIDAD : ALTA ▶ MUY ALTA

1.1.2. Causas

La causalidad de incendios se caracteriza por:

- elevada concentración de población, incrementada aún más en verano por el fenómeno turístico.
- escaso aprecio de la población rural por el monte dado su bajo rendimiento económico directo y por seguir existiendo rastros de la mentalidad atávica que contrapone el bosque a la agricultura y a la ganadería.
- ignorancia de la población urbana sobre la fragilidad de los ecosistemas forestales ante su utilización consumista para el recreo.
- crecimiento del incendiarismo en conexión con el ambiente mundial de violencia y vandalismo.

Todo esto produce que el Índice de causalidad (Ci) en toda el área forestal sea superior a 3 durante todo el año y probablemente superior a 5 durante el verano, época de máxima utilización de la misma, lo cual equivale a:

CAUSALIDAD: ALTA ▶ GRAVE

1.1.3. Riesgo

El riesgo (Fi), definido por la frecuencia relativa de incendios, muestra tendencia creciente, con un incremento altísimo a partir de 1978, a pesar de las intensas campañas de prevención que se desarrollan en todos los países (Tablas 1 y 2).

El riesgo habría de calificarse, por tanto, como

RIESGO: ALTO ▶ MUY ALTO

1.1.4. Resultado

El grado básico de peligro deducido de estos factores, según la fórmula $P_b = E_i \times C_i \times F_i$, será por ello Alto o Muy alto con carácter permanente. Es decir, que el problema de los incendios no es un fenómeno estacional en el Mediterráneo sino una situación generalizada y duradera, que no es previsible desaparezca en plazo corto o medio.

1.2. Grado meteorológico de peligro

La composición del Grado básico y del grado meteorológico produce un peligro efecto Alto, de carácter permanente y agravado durante 120 días al año.

Las cifras de los últimos años revelan que efectivamente el número de incendios (Fig. 1) tiende a crecer, así como que los grandes incendios (mayores de 1.000 ha) se convierten en una amenaza cada vez más frecuente, produciendo grandes pérdidas en años especialmente secos (Fig. 2).

TABLA nº 1 $RIESGO = \frac{\text{Número de incendios}}{10.000 \text{ ha superficie forestal}}$

PAÍS	Riesgo Medio	R I E S G O				
	AÑOS 80	1990	1991	1992	1993	1994
ESPAÑA	3	5	6	6	6	8
FRANCIA	13	19	16	18	20	17
GRECIA	2	2	2	5	5	5
ITALIA	14	12	13	18	19	13
PORTUGAL	23	62	107	78	50	69

PAÍS	MEDIA	GRAVEDAD				
	AÑOS 80	1990	1991	1992	1993	1994
ESPAÑA	0,9	0,9	0,9	0,4	0,3	1,5
FRANCIA	1,2	2,2	0,3	0,6	0,6	0,9
GRECIA	0,9	0,6	0,2	1,3	0,9	1,1
ITALIA	1,9	2,4	0,9	1,3	2,5	1,5
PORTUGAL	2,4	3,6	6,2	1,8	1,5	1,3

TABLA nº 2 $GRAVEDAD = \frac{\text{Superficie quemada}}{\text{Superficie forestal}} \times 100$

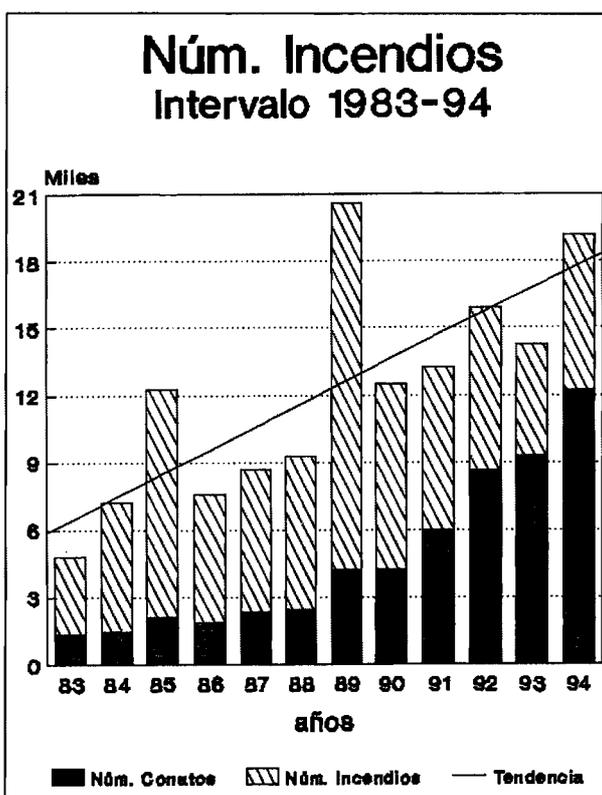


Figura 1

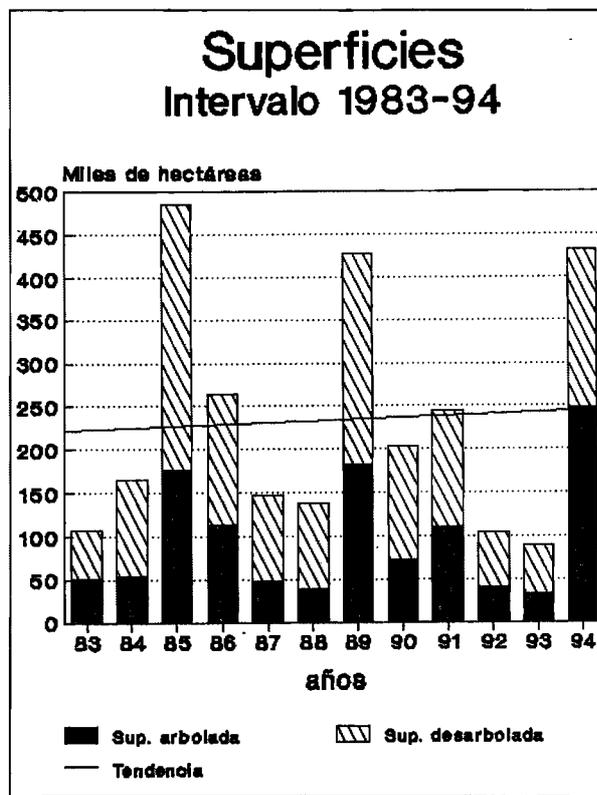


Figura 2

A la vista de lo anterior, ¿hasta qué punto la sequía es componente importante o decisiva en el fenómeno de los incendios forestales?

La sequía puede considerarse desde dos perspectivas, por su influencia en el origen de los incendios y por su condicionamiento de la defensa contra ellos. La mayor o menor frecuencia de los fuegos y la mayor o menor dificultad de su combate en condiciones

dadas de sequía decidirán la importancia de los incendios en la evolución positiva o negativa del ecosistema forestales.

2. LA SEQUÍA COMO DESENCADENANTE DE LOS INCENDIOS.

2.1. El tiempo atmosférico y la humedad del combustible forestal.

El incendio forestal se produce cuando el

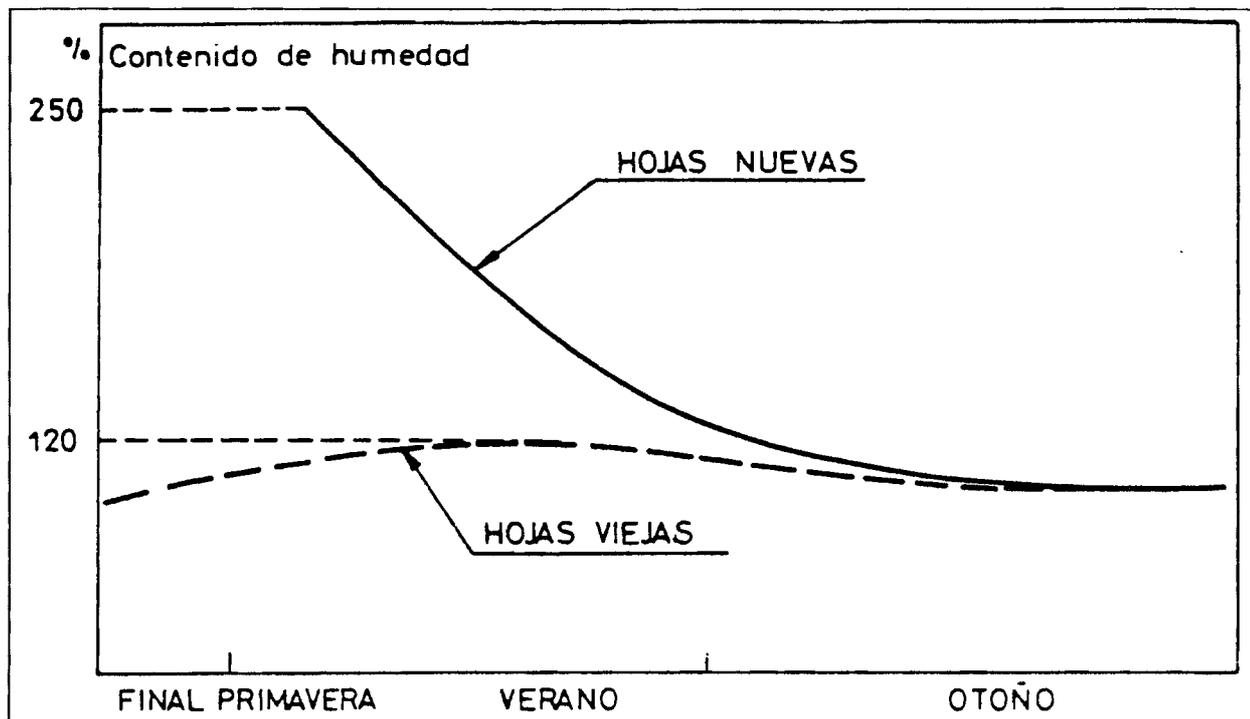
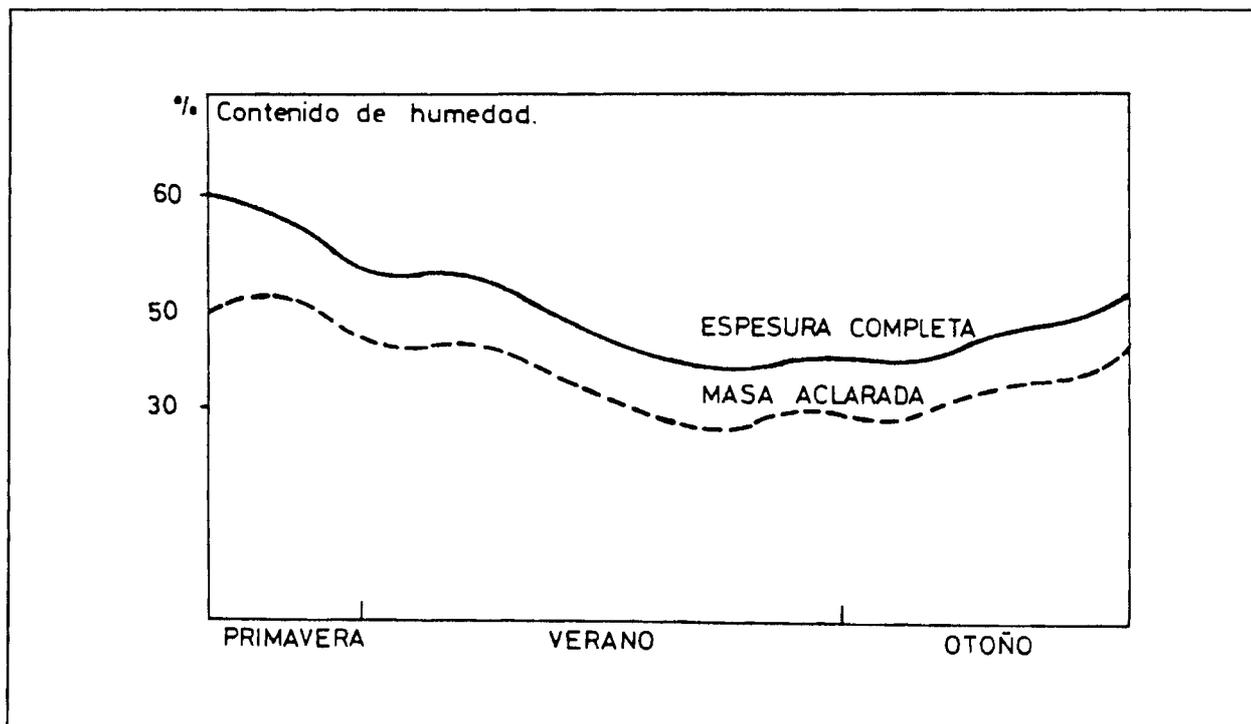


Figura 3

fuego afecta a combustibles vegetales naturales, situados en el monte, cuya quema no estaba prevista. Para que se inicie un incen-

dio se necesitan tres elementos, aire, calor y combustible, que constituyen el llamado «triángulo del fuego».

Figura 4



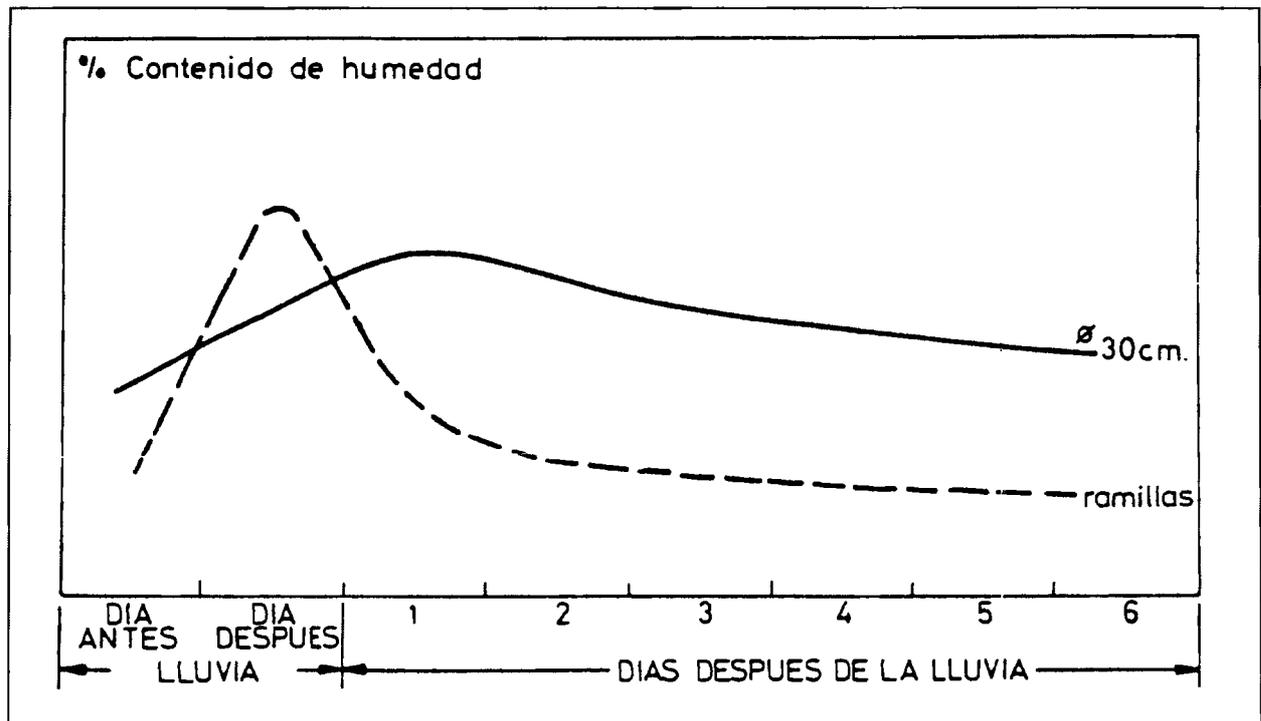


Figura 5

El proceso de combustión de la materia vegetal consta de las siguientes fases (ICONA 1981 a):

- Fase de precalentamiento: El calor exterior eleva la temperatura del combustible hasta algo más de 100°C, lo que produce la pérdida de vapor de agua. La temperatura continúa subiendo hasta unos 200 °C, eliminándose toda el agua y destilándose las resinas.

- Fase de combustión de gases: La temperatura se sitúa entre 300 y 400 °C. Se desprenden gases inflamables que forman las llamas. La temperatura continúa subiendo hasta 600 a 1.000 °C. Además de los gases se desprende calor que mantiene la combustión.

-Fase de combustión del carbón: Se consume el carbono combinado con el oxígeno, quedando las cenizas formadas por sustancias minerales que no arden. Es decir, hasta que no se desprende toda el agua que contiene la materia vegetal no se inicia la combustión. La magnitud de este contenido de humedad no es un dato meteorológico,

sino el resultado de los efectos acumulativos de la pasada meteorología, que dan lugar al llamado equilibrio higroscópico entre la humedad de la materia vegetal y la humedad del aire.

El contenido de humedad de la madera, considerada como combustible, determina la iniciación y propagación del fuego. Cuando es alto, los fuegos se prenden con dificultad y no se propagan. Cuando es bajo, el foco inicial de calor no necesita ser muy grande para producir un fuego, en cuya propagación el viento y la topografía del terreno serán decisivos.

El contenido de humedad evoluciona a lo largo del año (SCHROEDER y BUCK 1970). La figura 3 indica que en un bosque de coníferas la humedad de las hojas viejas varía poco, mientras que el contenido en las nuevas es muy alto cuando salen, descendiendo luego, primero rápidamente y luego más despacio, igualándose con el de las hojas viejas al final del período vegetativo.

La figura 4 indica como varía a lo largo

del año la humedad del combustible pesado y muerto (troncos y ramas gruesas de 15 a 45 cm. de diámetro) situado sobre el suelo del monte. Bajo cubierta, la humedad puede ser hasta un 10% mayor que en un claro expuesto al sol y al viento.

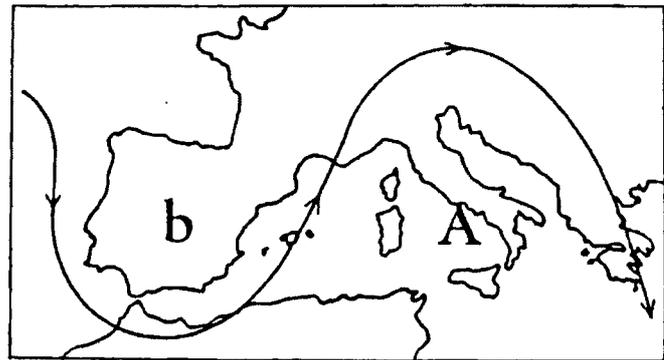
La figura 5 indica como varía la humedad de los combustibles después de la lluvia. La variación en los pesados es más amortiguada, mientras que en el combustible ligero (hojas, ramillas) el descenso del contenido de humedad después de la lluvia es muy rápido.

De todo lo anterior se deduce que cuanto más largo sea el período seco más puede descender la humedad del combustible forestal. El peligro de ignición crecerá a medida que se prolonga la sequía, ya que los combustibles ligeros, en los que se inicia el fuego, tendrán cada vez menor contenido de humedad. Con cierto retraso se irán secando también los combustibles pesados que, una vez iniciado el fuego, lo alimentarán aportando su gran reserva de energía, convirtiéndolo en un incendio más o menos difícil de controlar.

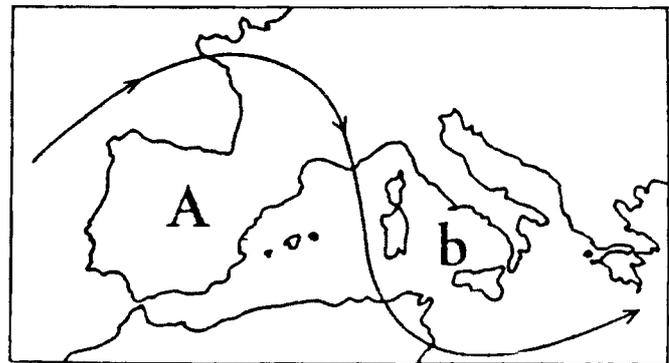
En este hecho se basan los distintos sistemas de determinación del peligro de incendio, mediante índices de ignición, calculados bien utilizando directamente la fórmula de Thornwaite para la evapotranspiración potencial (ORIEUX 1974), bien modelos similares como el método australiano aplicado en España entre 1975 y 1985 (VÉLEZ 1982 a). Los mapas de reserva de humedad en el suelo, elaborados por el Instituto Nacional de Meteorología (INM) cada diez días, son un excelente instrumento para conocer indirectamente el estado del mantillo y demás combustibles ligeros en contacto con el suelo.

Actualmente en España se utiliza un índice de probabilidad de ignición deducido de la humedad del combustible fino muerto.

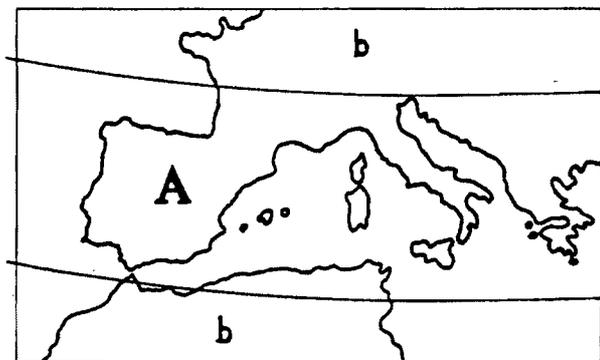
Recientemente se han comenzado a utilizar experimentalmente mapas de índices de vegetación obtenidos a partir de imágenes NOAA/AVHRR para caracterizar la intensi-



1976 - 1977



1978 - 1979



1980 - 1982

Figura 6

dad de la actividad fisiológica de las plantas y deducir de ella su mayor o menor contenido de humedad.

Utilizando los índices de ignición y los mapas citados, se puede prever la facilidad con la que arderán los combustibles forestales y determinar el peligro teniendo en cuenta en cada lugar los combustibles presentes, la causalidad típica y el riesgo histórico.

2.2. La sequía y los demás factores meteorológicos en la iniciación de los incendios

Como se acaba de explicar, los veranos secos y prolongados crean las condiciones adecuadas de humedad en la vegetación para que un pequeño aporte de calor pueda ser el origen de una gran conflagración.

No obstante, los veranos no son siempre iguales de un año a otro; ni siquiera sus características son uniformes a lo largo de la cuenca mediterránea. Según GARCIA DE PEDRAZA (1980), generalmente el Mediterráneo oriental lleva el tiempo trastocado respecto a la Península Ibérica (Fig. 6).

Aún cuando la sequía sea fundamental para la iniciación de los incendios, el viento es factor decisivo para su propagación.

Los vientos terrales del verano, de tipo «foehn», tienen gran velocidad y poder desecante. Son la «tramontana» de Cataluña e Italia; el «mistral», que sopla por el valle del Ródano; el «sharav» de Israel; el «sirocco» del magreb; y también el «poniente» de Valencia; el «Levante» del Estrecho. Todos ellos hacen descender la humedad atmosférica por debajo del 30 por 100 y contribuyen además a propagar los fuegos, trasladando pavesas a gran distancia. En España hay otro viento peligroso también, el que sopla del Sur al final del invierno en el Cantábrico y que es causa de numerosos incendios en fechas tranquilas para la cuenca mediterránea propiamente dicha.

El mistral, por ejemplo, fue decisivo en 1979 en la ola de incendios que se desencadenó entre los días 10 y 15 de agosto en el sur de Francia, propagando el fuego a más de 20.000 hectáreas en sólo dos días, haciendo casi inútiles cuantas medidas se tomaron.

El viento ha sido asimismo decisivo en todos los grandes incendios de las provincias mediterráneas españolas desde 1975.

Se puede afirmar que la tramontana en Cataluña, el poniente en Valencia y el terral en Andalucía son los responsables de todos los grandes desastres.

3. LA SEQUÍA COMO CONDICIONANTE DE LA DEFENSA CONTRA INCENDIOS

Las cifras que figuran en el Cuadro nº 1 reflejan la magnitud del problema de los incendios forestales que la sequía de los últimos años ha agravado considerablemente.

Para reducir los daños se están aplicando una serie de técnicas de prevención y extinción, que requieren fuertes inversiones (del orden de los 35.000 millones de pesetas entre todas Administraciones) y cuya eficacia está también condicionada por los factores que influyen en el problema. La sequía es uno de los más importantes. Se analiza a continuación su influencia en las distintas acciones de defensa contra incendios.

3.1. Influencia en la prevención

La prevención persigue impedir que se inicien los fuegos debidos a causas evitables. Comprende fundamentalmente la reducción de acumulaciones de combustible forestal peligroso y la actuación sobre la conducta de las personas en el monte para que no utilicen el fuego de manera que pueda dar lugar al incendio.

3.1.1. Combustibles forestales

El hombre, que ha utilizado el fuego como herramienta de cultivo desde milenios, contribuyendo a que la vegetación se haya ido adaptando a su acción repetida, está influyendo en los últimos decenios para que se acelere la transformación de las asociaciones vegetales. Los cambios sociales y tecnológicos en la agricultura se han traducido para el monte en la interrupción generalizada de las extracciones de leñas y brozas. Ello ha producido, como consecuencia, el aumento de la combustibilidad del monte, ya que el fuego encuentra material ligero y bien dispuesto cerca del suelo para iniciarse y en cantidad suficiente para su propagación. Y el fuego sigue siendo aportado por el hombre, que puebla densamente las costas mediterráneas. Además se presenta un hecho nuevo: La probabilidad de que se produzcan incen-

CUADRO N° 1. CUADRO ESTADÍSTICO DEL NÚMERO DE INCENDIOS EN EL TERRITORIO NACIONAL, LAS SUPERFICIES AFECTADAS Y LAS PÉRDIDAS ECONÓMICAS OCASIONADAS

AÑO	Núm. de incendios	SUPERFICIE AFECTADA EN HECTÁREAS			Pérdidas en productos primarios (millones de ptas.)	Pérdidas en beneficios ambientales (millones de ptas.)	Total pérdidas (millones de ptas.)
		Arbolada	Desarbolada	Totales			
1961	1.680	34.056	12.195	46.701	928	575	1.503
1962	2.022	23.911	31.571	55.482	598	507	1.105
1963	1.302	13.279	9.400	22.679	311	312	623
1964	1.645	17.671	13.727	31.398	372	546	918
1965	1.686	21.777	16.241	38.018	412	599	1.011
1966	1.443	24.644	24.710	49.354	446	700	1.146
1967	2.299	33.930	42.645	76.575	575	858	1.433
1968	2.115	20.449	36.048	56.497	830	695	1.525
1969	1.558	19.238	34.501	53.739	774	656	1.430
1970	3.450	35.723	54.824	90.547	1.399	1.176	2.575
1971	1.718	13.234	21.810	35.044	679	657	1.336
1972	2.194	18.412	39.341	57.753	1.098	1.016	2.114
1973	3.932	41.233	55.756	96.989	1.943	1.574	3.517
1974	4.088	59.822	82.293	142.115	3.704	7.709	11.413
1975	4.340	110.679	77.916	188.596	6.614	13.885	20.499
1976	4.577	55.308	68.269	123.577	3.092	12.575	15.667
1977	2.221	28.977	41.772	70.749	1.055	3.393	4.448
1978	8.471	161.698	277.828	439.526	9.266	17.639	26.905
1979	7.222	120.153	153.414	273.567	6.337	16.819	23.156
1980	7.190	92.293	170.724	263.017	6.764	18.992	25.756
1981	10.878	141.631	156.657	298.288	9.644	29.570	39.214
1982	6.545	65.326	87.577	152.883	5.000	25.945	30.945
1983	4.791	50.930	57.170	108.100	3.904	21.640	25.544
1984	7.203	54.491	110.628	165.119	5.783	26.552	32.335
1985	12.238	176.266	308.210	484.476	18.390	52.142	70.532
1986	7.570	113.923	150.964	264.887	14.409	42.107	56.516
1987	8.679	48.993	97.669	146.662	5.955	31.704	37.659
1988	9.247	39.521	98.213	137.734	6.733	31.918	38.651
1989	20.593	182.369	244.199	426.468	35.763	58.699	94.462
1990	12.474	72.755	130.070	202.825	13.692	52.267	65.959
1991	13.284	116.512	142.906	259.418	28.032	62.767	90.799
1992	15.895	39.961	64.631	104.592	8.916	21.873	30.789
1993	14.241	33.388	55.879	89.267	8.076	19.812	27.888

dios por rayos está creciendo, ya que el monte tiene condiciones óptimas para prenderse cuando caen en las tormentas secas del verano. Observaciones de pastores y labradores, corroboradas por la estadística, apoyan

esa afirmación en determinadas áreas.

Las políticas de reforestación que, por razones tanto ecológicas como económicas, se han tenido que basar preferentemente en

la plantación o siembra de coníferas, han aumentado la superficie de bosque. Las nuevas masas creadas son altamente inflamables durante muchos años hasta que pasan al estado de fustal y están expuestas a frecuentes y devastadores incendios. Los datos disponibles para España desde 1969 indican que cada año se quema una superficie de masas jóvenes equivalente al 60% como promedio de la que se reforesta. Algún año incluso la superficie quemada de masas inmaduras es más extensa que la reforestada en el mismo período.

La selvicultura preventiva de incendios se basa fundamentalmente en la eliminación de los combustibles ligeros en puntos de alto riesgo, la compartimentación de la superficie forestal mediante áreas cortafuegos y la introducción de especies menos inflamables (OTTO 1981, VÉLEZ 1982 b, VÉLEZ 1990).

La eliminación de los combustibles ligeros es una labor que debe repetirse cada dos o tres años, ya que precisamente la sequía estival en la mayor parte de las regiones españolas impide la implantación de especies herbáceas perennes, brotando en general herbáceas anuales, que secas al principio del verano constituyen el mejor combustible para la iniciación del fuego. La iniciación prematura de la sequía obliga a reforzar estos trabajos y a aumentar sus costes. No obstante la sequía puede tener un efecto positivo, ya que la escasez de humedad puede limitar el desarrollo de la parte aérea de las plantas y con ello la cantidad de combustible.

La introducción de especies menos inflamables encuentra su principal obstáculo precisamente en la sequía. Dichas especies son las frondosas higrófilas, que contribuyen a conservar el ambiente húmedo en vaguadas y zonas bajas. Asimismo las masas mezcladas de frondosas y coníferas son menos vulnerables al fuego. Sin embargo el factor limitativo para esas especies es precisamente la humedad. La sequía, al agotar arroyos y barrancos, dificulta su

introducción y pone en peligro la supervivencia de las repoblaciones realizadas. Las sequías de los últimos años han disuadido lógicamente algunas iniciativas en este sentido.

Asimismo la sequía crea problemas para la aplicación de ciertas técnicas de eliminación de combustible. Por ejemplo, las quemas controladas de matorral exigen períodos de lluvia con breves intervalos secos durante los cuales se puede quemar sin peligro para la vegetación arbórea. La sequía ha limitado la utilización de esa técnica al presentarse incluso en primavera y otoño, épocas adecuadas para las quemas controladas en condiciones normales. También ha habido problemas para encontrar condiciones meteorológicas adecuadas para la simple quema de residuos de corta y desbroce sin riesgo, habiéndose incrementado el número de incendios como consecuencia de esas operaciones a pesar de las precauciones tomadas.

3.1.2. Conducta de la población

El empleo del fuego en el monte sin tomar las debidas precauciones puede producir incendios. Más del 15% de los incendios se atribuyen a negligencias.

La sequía es identificada por la población urbana con el «buen tiempo», incrementando la tendencia de ésta a visitar el monte con finalidad recreativa. Hay mayor número de días en los que se puede «salir al campo» y mayor número de personas que lo hacen. Ello incrementa la probabilidad de incendios por negligencias.

Las quemas de residuos agrícolas y las quemas de pastos por la población rural son realizadas por ésta generalmente cuando en la programación de sus trabajos les resulta conveniente, aún cuando el Índice meteorológico de peligro de incendio sea Alto. La sequía, como se ha dicho antes, aumenta el número de días en que dicho Índice alcanza niveles alarmantes, por lo que crece también la probabilidad de incendios por esta causa.

En 1995 se ha presentado una grave situación en todo el Noroeste por la coincidencia de la sequía y las quemas descontroladas.

En consecuencia es necesario incrementar las medidas de vigilancia para evitar dichas conductas negligentes, así como las campañas de concienciación para advertir del peligro. El número de sanciones también ha de crecer.

Asimismo aumenta el número de incendios intencionados, ya que hay más ocasiones para la actuación de los incendiarios.

3.2. Influencia en la extinción

La extinción persigue reducir al mínimo los daños producidos por un incendio después de haberse iniciado. Comprende fundamentalmente la eliminación de los combustibles que pueden arder, la separación del aire de dichos combustibles y la reducción del calor que alimenta el incendio hasta que éste se apague. Para todo ello se aplican una serie de medios y técnicas adecuados. Cuanto menor es un incendio en el momento del ataque, más fácil resulta éste y más rápidamente se consigue su extinción. La situación se hace más difícil cuando hay muchos incendios simultáneos y cuando la época de peligro se prolonga excesivamente. Estas han sido precisamente las características de los últimos años, debido principalmente a la sequía.

El dimensionado de los medios de extinción ha tenido que ser revisado, sin que bastara un simple refuerzo. Asimismo su distribución en el tiempo y en el espacio ha debido modificarse, obligando todo ello a reforzar enormemente las inversiones en esta actividad. El esfuerzo hecho ha permitido mantener los índices de eficacia en las magnitudes anteriores. Aunque, el número de incendios mayores de 500 ha. se ha contenido, no son infrecuentes los incendios que han afectado a varios miles de hectáreas.

Esta situación obliga, por tanto, a mantener una fuerza de extinción terrestre y aérea muy grande durante varios meses al año.

4. COMENTARIO FINAL

El problema de los incendios forestales se disparó en España en el período seco 1978-83, aunque ya tenía niveles altos en los años anteriores. En los últimos cinco años ha influido notablemente la sequía al alargarse las épocas normales de peligro y aparecer condiciones adecuadas para la ignición en zonas antes libres de este problema. La irregularidad de las lluvias ha ido acompañada de vendavales que han agravado el problema al favorecer la propagación del fuego.

Los daños, por tanto, han sido considerables aunque podían haber sido todavía peores si tras los grandes incendios se hubieran producido lluvias torrenciales.

Por ejemplo los intensísimos aguaceros de octubre de 1982 cayeron tres años después de los desastrosos incendios de Valencia, durante los cuales la regeneración natural de la vegetación y los trabajos de reforestación permitieron limitar los efectos erosivos de dichas lluvias, aunque de todas maneras los daños fueron grandes.

En el período actual la escasez de lluvias otoñales ha limitado los daños erosivos.

En los incendios, desde luego, influyen sobre todo factores sociales y factores vegetales, pero sin condiciones meteorológicas adecuadas ni el incendiario más hábil podría hacer arder la planta más inflamable. Las características climáticas de España incluyen siempre períodos secos, por lo que los incendios eran una constante con la que hay que contar en el manejo de los montes. De hecho, la magnitud que ha adquirido el problema de los incendios en los países de clima mediterráneo los ha convertido en el enemigo número uno de las áreas forestales.

Teniendo en cuenta que la sequía es algo que no se puede evitar y que se presenta recurrentemente, es evidente que las actividades de prevención de incendios y de preparación de los medios de extinción deben planificarse previendo que el nivel de peligro puede seguir con la misma gravedad o mayor que en el período actual.

BIBLIOGRAFÍA

GARCIA DE PEDRAZA, L., 1980: *Comunicación personal*.

ICONA, 1981 a: *Técnicas para defensa contra incendios forestales*, Monografía n.º 24.

ICONA, 1994: *Manual de Operaciones contra incendios forestales*.

ORIEUX, A, 1974. Conditions météorologiques et incendies en Region Méditerranéenne, *Revue Forestière Française*, n.ºs P.

OTTO, H.J., 1981: *Measures to reduce forest fire risk and restoration of damaged areas in Lower Saxony*, Seminario sobre prevención y control de incendios forestales, FAO/CEPE/OIT, Varsovia.

SCHROEDER, M.J. y BOCK, CH. C., 1970: *Fire*

Weather, USDA Forest Service, Agriculture Handbook 360.

VÉLEZ, R., 1974: «Evaluación de resultados de las campañas contra incendios forestales», *Bol. Est. Cent. Ecología*, ICONA.

VÉLEZ, R., 1981: *Los incendios forestales alrededor del Mediterráneo*, Seminario sobre prevención y control de incendios forestales, FAO/CEPE/OIT, Varsovia.

VÉLEZ, R., 1982 a: *Manual de predicción del peligro de incendios forestales*, ICONA.

VÉLEZ, R., 1982 b: *Manual de prevención de incendios mediante tratamiento del combustible forestal*, ICONA.

VÉLEZ, R., 1990: «Algunas observaciones para una selvicultura preventiva de incendios forestales», *Ecología*, pp. 561-571, n.º fuera de serie.