

El futuro en llamas

Cambio climático y evolución de los incendios forestales en España

Agosto 2009



GREENPEACE

www.greenpeace.es

Autores

Carlos Almagro y equipo de la Campaña de Bosques y Clima

Foto Cubierta

Incendio de Mombeltrán, 28 de julio de 2009

© Pedro Armestre



INCENDIARIOS. EL PERFIL DE LOS QUE QUEMAN EL BOSQUE EN ESPAÑA

Publicado en agosto de 2007, este informe busca resolver la duda sobre quiénes queman los montes españoles. Compara las estadísticas de causalidad y motivación de incendios forestales con la tipología de los detenidos por la Guardia Civil y los perfiles de los condenados por este delito. El resultado son 8 perfiles o retratos-robot responsables del 70% de la superficie arrasada anualmente y cuyas razones, motivaciones e intereses explican 3 de cada 4 incendios de causa conocida producidos en España. Estos 8 personajes son realmente una amenaza para los montes españoles. www.greenpeace.es



INCENDIOS FORESTALES ¿EL FIN DE LA IMPUNIDAD?

Este informe reflexiona sobre la acción de la justicia española y la aplicación del código penal a través del análisis de las sentencias por delito de incendio forestal. Publicado en agosto de 2008, el documento reconoce el importante esfuerzo realizado en los últimos años por las fiscalías de Medio Ambiente, cuyo resultado es, además de la prevención de los incendios, un incremento notable del número de sentencias y condenas. Hay una mayor y mejor investigación de las causas y motivaciones y, por fin, hay profesionales dedicados a la obtención de buenos elementos probatorios. Los resultados son más detenidos, más juicios y más sentencias condenatorias. Parece que el delito de quemar el monte ya no puede quedar impune, pero todavía queda mucho por hacer. www.greenpeace.es

Índice

0 GLOSARIO	4	5 LOS INCENDIOS DEL FUTURO	27
1 SUMARIO	6	5.1 EVOLUCIÓN DE LOS ÍNDICES DE RIESGO DE INCENDIOS EN GALICIA	27
2 CAMBIOS EN LA MAGNITUD E INTENSIDAD DE LOS INCENDIOS FORESTALES	11	6 EL PLANETA EN LLAMAS	31
2.1 EVOLUCIÓN DE LOS GRANDES INCENDIOS FORESTALES EN ESPAÑA		7 LA PARADOJA DE LA EXTINCIÓN DE LOS INCENDIOS FORESTALES	33
2.2 LOS INCENDIOS DE ALTA INTENSIDAD		8 GRANDES INCENDIOS Y EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO	37
2.3 GRANDES INCENDIOS EN UN TERRITORIO URBANIZADO		9 PROPUESTAS	39
3 RELACIONES ENTRE VEGETACIÓN, CLIMA E INCENDIOS	15	10 BIBLIOGRAFÍA	42
3.1 RELACIÓN CLIMA-VEGETACIÓN Y RIESGO DE INCENDIO	15		
3.2 RELACIÓN ENTRE LAS CONDICIONES METEOROLÓGICAS Y EL COMPORTAMIENTO DEL FUEGO	15		
4 TEMPERATURA, OLAS DE CALOR E INCENDIOS FORESTALES	19		
4.1 EL AUMENTO DE LA TEMPERATURA	19		
4.2 LOS FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EXTREMOS Y LAS OLAS DE CALOR	20		

0 Glosario

Ambiente del fuego - Situación generada durante un incendio de alta intensidad en donde el fuego crea sus propias condiciones meteorológicas, creando comportamientos extremos de temperatura y humedad y generando vientos de succión que hacen posible la ignición por radiación de combustibles finos en zonas a varios cientos de metros del frente, provocando la aparición de numerosos focos secundarios.

Cambio climático - Para el IPCC, el término “cambio climático” es un cambio en el estado del clima identificable (por ejemplo, mediante análisis estadísticos) a raíz de un cambio en el valor medio y/o en la variabilidad de sus propiedades, y que persiste durante un periodo prolongado, generalmente cifrado en decenios o en periodos más largos.

Clima - El clima se suele definir en sentido restringido como el estado promedio del tiempo y, más rigurosamente, como una descripción estadística del tiempo atmosférico en términos de los valores medios y de la variabilidad de las magnitudes correspondientes durante periodos que pueden abarcar desde meses hasta millares o millones de años. El periodo de promediación habitual es de 30 años, según la definición de la Organización Meteorológica Mundial.

CMNUCC - Convención Marco sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas.

CO₂ - Dióxido de carbono. Principal gas de efecto invernadero.

Efecto invernadero - Fenómeno físico por el cual los gases de efecto invernadero (GEI) calientan la atmósfera al absorber eficazmente la radiación infrarroja emitida por la superficie de la Tierra, por la propia atmósfera debido a esos mismos gases, y por las nubes.

Fenología - Estudio de los fenómenos naturales que se repiten periódicamente en los sistemas biológicos (por ejemplo, las etapas de desarrollo o la migración) y de su relación con el clima y con los cambios estacionales.

Fenómeno meteorológico extremo - Fenómeno meteorológico raro en un lugar y época del año determinados.

Fuego eruptivo - Fenómeno por el cual durante un incendio forestal el frente de llama asciende de manera súbita e impredecible por una ladera a velocidades muy superiores a un fuego normal, entrando toda la ladera en ignición. También denominado “efecto chimenea” ya que el calor genera una columna local de convección que empuja el aire hacia arriba creando vientos locales muy superiores a los existentes, pudiendo ser de dirección diferente a la del viento en ese momento, por lo que se percibe como un cambio repentino de viento.

GEI - Gas de Efecto Invernadero. Componente gaseoso de la atmósfera, natural o antropógeno, que absorbe y emite radiación en determinadas longitudes de onda del espectro de radiación infrarroja térmica emitida por la superficie de la Tierra, por la propia atmósfera y por las nubes. Esta propiedad da lugar al efecto invernadero.

Grandes incendios forestales (GIF) - Incendios que afectan a una superficie igual o mayor de 500 hectáreas.

Índice de peligro de incendios forestales - Son parámetros que reflejan anticipadamente la posibilidad de que se produzca un incendio, así como la facilidad de que se propague, de acuerdo con las condiciones de la vegetación.

Incendio de Alta Intensidad (IAI) - Incendio con un poder destructivo extremo debido a su gran extensión y duración, a la intensidad del fuego y a sus características no lineales. Una vez que se generan, suelen quedar fuera de la actual capacidad de extinción. Tras estas perturbaciones, las especies vegetales que habitan los ecosistemas sufren severos daños.

IPCC - Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático de Naciones Unidas.

Periodos críticos de fuego - Episodios durante los cuales las condiciones meteorológicas son muy favorables a la actividad de

los incendios forestales.

Protocolo de Kioto - El Protocolo de Kioto de la Convención Marco sobre el Cambio Climático (CMNUCC) de las Naciones Unidas fue adoptado en el tercer periodo de sesiones de la Conferencia de las Partes (COP) en la CMNUCC, que se celebró en 1997 en Kioto. Contiene compromisos jurídicamente vinculantes, además de los señalados en la CMNUCC.

Sequía - En términos generales, la sequía es una “ausencia prolongada o insuficiencia acentuada de precipitación”, o bien una “insuficiencia que origina escasez de agua para alguna actividad o grupo de personas”, o también “un periodo de condiciones meteorológicas anormalmente secas suficientemente prolongado para que la ausencia de precipitación ocasione un importante desequilibrio hidrológico”.

Vulnerabilidad - Grado de susceptibilidad o de incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático y, en particular, la variabilidad del clima y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad dependerá del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático a que esté expuesto un sistema, y de su sensibilidad y capacidad de adaptación.



Zona quemada en Honrubia de la Cuesta (Segovia) tras el incendio del 6 de agosto de 2008 en el que ardieron 1.100 hectáreas.

© Greenpeace/Carlos Almagro

1 Sumario

La comunidad científica señala que las características de los incendios forestales en España están variando. Uno de los fenómenos implicados en este hecho es el cambio climático global, producido por el incremento de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera terrestre.

El cambio climático es el responsable de la subida de las temperaturas, así como un aumento en la sequedad del suelo. Provoca que los periodos de escasez de agua sean más frecuentes, lo que ocasiona una mayor desecación de la vegetación y por tanto un aumento de su inflamabilidad. Además, existen evidencias de que el cambio climático empieza ya a modificar la fenología y la distribución de los ecosistemas forestales.

El cambio climático se suma a una situación estructural de los montes españoles caracterizada por el aumento de la superficie forestal fruto del abandono del medio rural y de los aprovechamientos forestales, produciendo un aumento de las masas forestales jóvenes, inestables, y con poca o nula gestión. A esta situación se suma el origen humano del 95% de los incendios forestales, muchos de ellos intencionados, y un uso cultural del fuego arraigado en el medio rural.

Cada vez más, los grandes incendios forestales (superiores a 500 hectáreas) suponen un porcentaje más alto de la superficie total quemada anualmente. Dentro de estos grandes fuegos, desde hace dos décadas están ocupando un papel destacado los que tienen lugar durante fenómenos meteorológicos extremos. Bajo estas condiciones pueden derivar en lo que se denomina Incendios de Alta Intensidad, que se desarrollan en condiciones de alta temperatura, viento y baja humedad. Son extremadamente dañinos y peligrosos y se presentan inalcanzables para cualquier tipología de extinción. Es decir, su control es imposible si no cambian las condiciones meteorológicas reinantes. Este tipo de incendios también se está produciendo en zonas urbanizadas inmersas en áreas forestales, lo que supone un gran peligro para la población y sus bienes y se puede convertir en una situación de emergencia global de Protección Civil.

El presente informe expone cómo los efectos del cambio climático en los ecosistemas forestales ibéricos se suman a los cambios en el uso del suelo, las políticas forestales y de extinción para dar lugar a una nueva generación de incendios que tiene consecuencias sociales económicas y ambientales desconocidas, como hemos podido observar en los últimos años en Australia, California, Grecia, Portugal o España.

Este estudio también se detiene en algunos de estos casos producidos en el área mediterránea, región que, según los expertos del IPCC, es una de las zonas más vulnerables del planeta al cambio climático. Se mencionan la ola de calor en

toda Europa de 2003 y los incendios de Portugal, sur de Francia e Italia; el incendio de Riba de Saelices (Guadalajara) en 2005; la oleada de incendios de agosto de 2006 en Galicia y los del año 2007 en el Peloponeso (Grecia) y las islas de Tenerife y la Gomera.

Las predicciones no son buenas, como muestran los recientes estudios sobre la evolución de los índices de riesgo de incendios forestales en Galicia, donde se produce la mitad de los incendios forestales de España.

Estos estudios concluyen que existe una clara tendencia a un empeoramiento significativo de las condiciones de inicio y propagación del fuego en Galicia en los últimos decenios, que refleja una situación clara de cambio climático en la región. La situación de peligro se adelanta a marzo y en verano el periodo crítico se extiende de junio a septiembre.

También, los modelos climáticos indican que la probabilidad de que se produzcan olas de calor se ha duplicado en los últimos años y que puede ser todavía mayor en el futuro.

Dada la importancia actual y creciente de las emisiones de CO₂ a la atmósfera, y el papel que los incendios forestales pueden jugar en contra de la capacidad de los sistemas forestales para actuar como sumideros de carbono, parece obligado hacer una proyección de la viabilidad y riesgos de los planes forestales desde esta perspectiva, sobre todo, de aquellos susceptibles de ser considerados en el marco de emisiones y sumideros del Protocolo de Kioto. En este contexto de cambio climático, hay expertos que ya ven problemas para considerar a los ecosistemas forestales como sumideros de carbono.

Es urgente combatir el cambio climático y salvar el clima reduciendo drásticamente las emisiones de gases invernadero. Para alcanzar este objetivo, la oportunidad más clara que tenemos es la cumbre climática mundial que va a celebrarse el próximo mes de diciembre en Copenhague.

En esta cita, los líderes mundiales deben comprometerse a que las emisiones de gases de efecto invernadero globales van a alcanzar su punto más alto en 2015 para descender, posteriormente, tan rápido como sea posible hasta niveles tan próximos a cero como se pueda a mediados de siglo.

Además de combatir el cambio climático, urge también adaptar nuestros ecosistemas a esta nueva realidad y tenerla en cuenta en la planificación forestal y en la política de extinción.

La planificación forestal debe contemplar una gama de escenarios futuros, incluyendo los peores, y han de contemplarse las dinámicas de la vegetación como consecuencia del fuego y los riesgos derivados de ello bajo escenarios de peligro creciente.

La ola de incendios forestales de julio de 2009

Tras dos años de tregua, los incendios forestales producidos durante la segunda mitad del mes de julio de 2009 han mostrado que éste sigue siendo uno de los principales problemas del medio natural en España.

Hasta el cierre de este informe, habían fallecido once personas, lo que ya situaría a 2009 como el tercer peor año de la década por número de fallecidos. No sólo se ha quemado una gran superficie de terreno de alto valor ecológico, sino que el número e intensidad de los incendios que han afectado a más de 500 hectáreas (lo que se conoce como grandes incendios forestales o GIF) han confirmado las tendencias observadas en las dos últimas décadas.

En lo que va de año se han producido 22 GIF, cifra muy superior a la media del decenio 1998-2007, que han calcinado una superficie aproximada de 69.200 hectáreas, lo que supone un 58% de la superficie total quemada.

Como se aborda en este informe, esta situación ha sido previamente advertida por los expertos en incendios forestales y es acorde con las previsiones de los investigadores del Panel de Expertos de Cambio Climático de Naciones Unidas. Estas previsiones hablan de que el aumento de las temperaturas, el descenso de las precipitaciones y la mayor intensidad de los fenómenos meteorológicos extremos someterá a la vegetación a condiciones hídricas más severas, por lo que aumentará su inflamabilidad en caso de incendio.

Y esto es lo que ha sucedido en los últimos meses. Mayo, junio y julio han propiciado una situación de máximo riesgo en numerosas zonas de la España peninsular.

Al aumento de la temperatura media en España de 1,43°C respecto a la media del periodo 1971-2000, hay que sumar la excepcionalidad de los últimos meses. Según los datos del Instituto Nacional de Meteorología, al igual que el anterior mes de mayo, junio de 2009 ha sido muy cálido o extremadamente cálido en la mayor parte de España. Las temperaturas medias mensuales superaron en más de 2°C sus valores medios normales en todo el interior de la península, hasta alcanzar y superar incluso los 3°C en algunos puntos de Madrid, ambas Castillas y Aragón (respecto al periodo de referencia 1971-2000).

La Zoma, cerca de Teruel
el 23 de julio de 2009.

© Pedro Armestre





Miembros de la UME en el incendio de La Zoma (Teruel).
23 de julio de 2009.

© Greenpeace España

Julio ha sido también más caluroso de lo normal, especialmente en las regiones del tercio oriental. En la segunda mitad del mes las temperaturas volvieron a ser superiores a la media. Las precipitaciones han quedado también por debajo de sus valores medios e incluso en amplias áreas del centro y mitad sur peninsular no han llegado ni al 25% de lo habitual.

Estas escasas lluvias y las elevadas temperaturas de los meses de mayo, junio y julio de 2009 se han reflejado en una desecación anticipada de los suelos respecto a lo habitual, especialmente en las regiones del centro y sur.

En este contexto de calor y bajas precipitaciones, con un aumento de las temperaturas medias registradas superiores a las de las tres últimas décadas, el fuego provocado accidentalmente, de manera intencionada o, en mucha menor medida, por causas naturales (rayo) encontraron unas condiciones óptimas para su rápido desarrollo. Y las condiciones meteorológicas reinantes hicieron en numerosas ocasiones muy difícil su extinción. Algo que ya hemos visto en los últimos veranos en Guadalajara, Galicia o Canarias.

Algunas situaciones vividas estos días en Aragón recordaron el terrorífico año 1994, el peor en incendios forestales de la historia de España desde que existen registros. El martes 21 de julio de 2009 numerosas tormentas provocaron la caída de 5.000 rayos en esta región. Sólo dos días más tarde, el jueves 23, había 20 incendios activos atizados con altas temperaturas y fuertes vientos. Tres de estos fuegos superaban las 1.000 hectáreas de territorio afectado. Al mismo tiempo que se combatía al fuego sobre el terreno, las autoridades y medios de extinción miraban al cielo esperando el cambio de las condiciones meteorológicas.

Además de las más de 10.500 hectáreas ardiadas en Aragón entre los incendios de Aliaga, Cedrillas, Olmo, Morés y Purroy hay que destacar las más de 5.000 hectáreas en la provincia Almería en los incendios de Níjar y Sierra de la Cabrera. Castilla la Mancha también ha sido de las comunidades más castigadas, con 7.400 hectáreas quemadas, 1.000 de éstas en el Parque Nacional de Cabañeros. No ha sido el único espacio protegido; numerosos incendios han destruido masas forestales muy valiosas del Parque Regional de Gredos, Parque Natural de la Serranía de Cuenca o del Parque Natural de Els Ports, entre otros.

**Incendio forestal en
Mombeltrán (Ávila).
28 de julio de 2009.**

© P. Armestre



2 Cambios en la magnitud e intensidad de los incendios forestales

En el periodo 1998-2007 se produjeron anualmente una media de más de 19.700 incendios que afectaron a más 130.000 hectáreas de superficie (MARM, 2009).

Si bien en los dos últimos años el número de incendios forestales y la superficie quemada han disminuido en España, los grandes incendios de finales de julio de 2009 confirman una tendencia preocupante, que los expertos atribuyen al cambio climático y a otros cambios operados en el medio rural en los últimos 50 años.

Los éxitos de años anteriores podrían hacernos pensar que la lucha contra los incendios forestales tiene éxito, cada vez hay menos incendios. Pero esta nueva tendencia indica que los incendios cada vez son mayores y, además, en algunos casos son especialmente destructivos y su extinción entraña grandes dificultades y supone la pérdida de vidas humanas.

2.1 Evolución de los grandes incendios forestales en España

Según la estadística de incendios forestales en España, los grandes incendios forestales (GIF), aquellos que superan las 500 hectáreas de superficie, representan cada vez mayor porcentaje anual de superficie total calcinada.

Entre 1998 y 2007 se comprueba que sólo un 0,16% de los incendios que se produjeron se convirtieron en un GIF, pero éstos quemaron el 36% de la superficie afectada por el fuego (MARM 2008). Datos más recientes hablan de que en sólo el 0,2% de los siniestros se quema el 34% de la superficie total (WWF, 2009). En

Cataluña, región donde los grandes incendios tienen un especial significado, en el periodo anteriormente citado el 0,6% de los incendios supusieron el 80% de la superficie total calcinada (Montserrat, 1998).

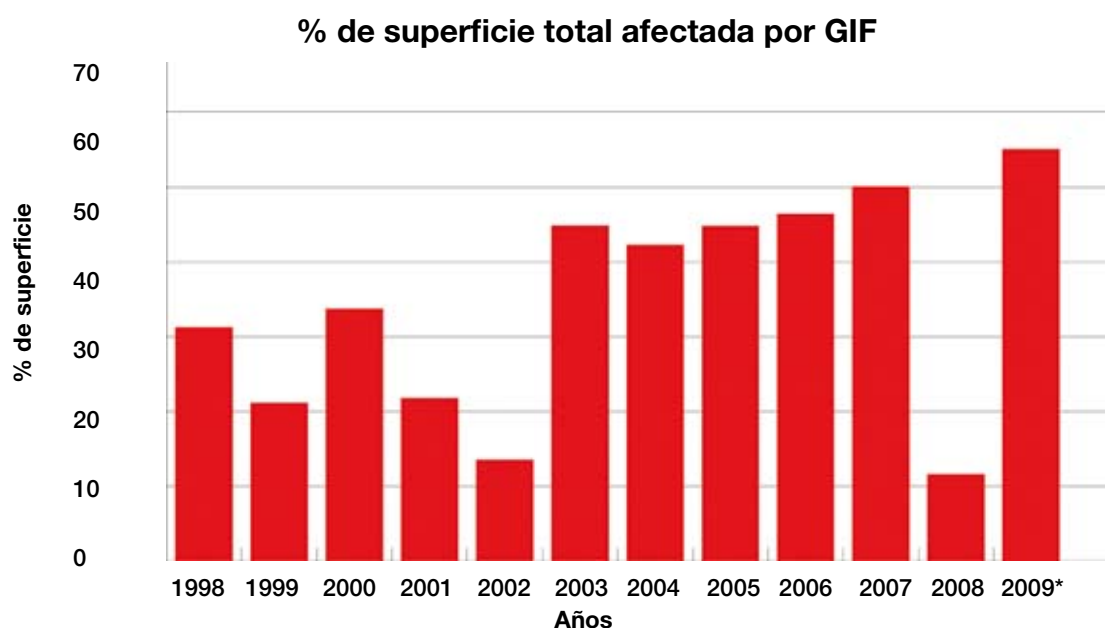
Mención especial merece el año 2007, donde los 16 GIF que se produjeron en España (sobre un total de casi 11.000 incendios) quemaron más del 60% del terreno total afectado por el fuego. La comunidad autónoma de Canarias sufrió como ninguna otra la dramática experiencia de los GIF. Dos incendios de alta intensidad ocurridos entre julio y agosto, arrasaron más de 31.000 hectáreas, lo que representa más del 99% de la superficie que ardió en Canarias en los 139 incendios que se produjeron ese año.

Esto indica que los medios de extinción son eficaces en cuanto a rapidez y primer ataque al fuego. Pero si las condiciones ambientales son adversas (meteorología, topografía y vegetación) y el siniestro adquiere una alta intensidad, da lugar inevitablemente a un GIF.

En teoría, la probabilidad de que se produzca un GIF aumenta hacia el sur y este peninsular. Salvo excepciones, en el Noroeste los incendios son relativamente pequeños, generalizados en todo el territorio y ocurren bajo condiciones más benignas. En las zonas mediterráneas son menos frecuentes, pero alcanzan mayor tamaño y ocurren bajo condiciones más extremas (Moreno, 2005).

Gráfico 1

Fuente: Greenpeace con datos del MARM



* Hasta el 26 de julio de 2009

En el cuadro nº1 aparecen los datos que muestran la importancia de los 16 GIF en las comunidades autónomas donde se produjeron el citado año.

Como veremos a continuación, este enorme peso de los grandes incendios en el balance de superficie quemada se deriva de la imposibilidad de controlarlos en sus fases más activas y advierte de la necesidad de hacer un esfuerzo en su prevención (Montserrat, 1998).

2.2. Los Incendios de Alta Intensidad

Los expertos señalan que la posibilidad de que ocurra un gran incendio forestal se relaciona con la presencia de masas de aire inestable y con bajo contenido de humedad. Como veremos más adelante al referirnos a las olas de calor, las situaciones extremas, es decir, el número de días particularmente cálidos, o el transcurrido desde la última lluvia, parecen ser más determinantes que los valores medios de una determinada variable.

Los incendios forestales que se producen en condiciones meteorológicas muy adversas de sequedad, viento y temperatura, son muy difíciles de controlar y extinguir. Para este tipo de incendio se ha acuñado el término Incendios de Alta Intensidad (IAI). Estos IAI se definen como incendios con un poder destructivo extremo debido a su gran extensión y duración, a la intensidad del fuego y a sus características no lineales. Una vez que se generan, suelen quedar fuera de la actual capacidad de extinción. Tras estas perturbaciones, las especies vegetales que

habitan los ecosistemas sufren severos daños.

En los últimos cinco años podríamos citar varios ejemplos de sucesos de este tipo: el incendio de Riotinto (Sevilla, Huelva) el 27 de julio de 2004 dejó en tres días 35.000 hectáreas afectadas, varios fallecidos y enormes daños económicos; el descuido en una barbacoa en Riba de Saelices (Guadalajara) el 16 de julio de 2005 provocó un infierno que duró tres días y quemó 12.700 hectáreas, además de cobrarse la vida de 11 bomberos; muchos de los grandes incendios producidos durante la oleada de incendios en Galicia entre el 4 y el 12 de agosto de 2006, que afectó a más de 80.000 hectáreas; los incendios forestales que afectaron a las islas de Gran Canaria y Tenerife en el verano de 2007; y, por último, algunos de los incendios ocurridos recientemente durante el verano de 2009 en Cataluña, Aragón o Canarias han sido de este tipo.

Además, en este tipo de incendios estamos encontrando condiciones meteorológicas que dan origen a términos como “regla del 30” y conceptos sobre el comportamiento del fuego como “ambiente de fuego” y “fuego eruptivo” (*ver recuadro en página 22*), términos que aluden a situaciones que hacen tremendamente difícil el control y extinción del incendio.

Los expertos señalan que el factor clima es uno más de los que han afectado a los incendios forestales, pero no el único (Moreno, 2005). Dada la complejidad del problema de los incendios forestales en España, y su enorme variabilidad espacial

Cuadro 1 Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 2008

REPRESENTATIVIDAD DE LOS GRANDES INCENDIOS FORESTALES. AÑO 2007						
Comunidad Autónoma	Nº DE SINIESTROS	SUPERFICIE AFECTADA (hectáreas)				
	Total	GIF	% GIF	Total	GIF	% GIF
Galicia	3.157	1	0,03	7.051,06	534,00	7,6
Andalucía	819	2	0,24	6.269,75	3.134,57	50,0
Cantabria	296	1	0,34	3.452,83	505,00	14,6
C. Valenciana	375	2	0,53	8.224,69	6.819,85	82,9
Aragón	415	1	0,24	1.860,38	1.436,17	77,2
Castilla-La Mancha	694	1	0,14	2.026,46	721,00	35,6
Canarias	139	2	1,44	35.758,62	35.493,53	99,3
Extremadura	748	2	0,27	6.032,60	1.223,20	20,3
Castilla y León	1.511	4	0,26	9.760,29	2.366,40	24,2

Incendio forestal en Collado Mediano (Madrid), julio de 2009 © Greenpeace/N. González



y temporal, resulta difícil establecer una relación directa entre este fenómeno y el cambio climático, ya que al mismo tiempo se han producido cambios socioeconómicos, demográficos y paisajísticos, al tiempo que se han modificado las políticas forestales y se ha desarrollado una alta capacidad de lucha contra el fuego.

Bajo los cambios climáticos que se anticipan, las situaciones de altas temperaturas y alto número de días sin lluvia se harán más frecuentes, extendiéndose conforme discurra el siglo a toda la Península, al tiempo que se harán más duraderas (Moreno, 2005). Las previsiones también indican que el proceso de disminución de la superficie dedicada a cultivos va a continuar, lo mismo que el abandono de tierras marginales y menos fértiles. Esto, con toda probabilidad, conllevará la continuidad en el aumento de la superficie forestal, lo cual, sin una gestión adecuada, supone un incremento de la peligrosidad de nuestros montes debido a la acumulación de biomasa combustible (Moreno 2007).

Por este motivo, los expertos advierten de que los grandes incendios y, de entre ellos, los Incendios de Alta Intensidad van a seguir superando los sistemas de extinción de incendios. Nuestro modelo de gestión forestal conduce a un aumento de la extensión forestal, con una elevada densidad de árboles de poco diámetro en masas estancadas y con una gran cantidad de biomasa, forzando el sistema hacia los IAI (Castellnou et al. 2007).

El problema es de tal magnitud que algunos investigadores consideran a los grandes incendios forestales como los principales gestores de nuestros paisajes, junto a las grandes superficies cultivadas y a las infraestructuras lineales y urbanas (Castellnou et al. 2007).

Por estos motivos, los expertos también señalan que los esquemas de gestión basados en la exclusión total del fuego deberían modificarse (Moreno, 2005).

2.3. Grandes incendios en un territorio urbanizado

Según los expertos, los cambios no sólo se han producido en el tamaño e intensidad de los incendios forestales.

En los últimos 50 años también se han producido cambios significativos en la tipología de los incendios forestales a nivel territorial, cambios que tienen que ver con la cantidad de biomasa acumulada (debido a su vez a los cambios en los usos del territorio y el abandono rural) y la urbanización del espacio arbolado, entre otros. Así los expertos sugieren diferentes tipologías de incendios forestales a lo largo de las últimas décadas (Castellnou et al. 2003).

Según este enfoque, en los últimos 40 años los grandes incendios forestales habrían pasado por una primera fase o “primera generación”, donde la magnitud del incendio venía condicionada por la gran disponibilidad y continuidad física de

combustible presente en nuestros bosques, como consecuencia del despoblamiento de las zonas rurales y el consiguiente abandono de cultivos.

Tras esta fase, al abandono rural y agrícola se sumó el abandono de la gestión forestal de las masas forestales. Esto dio lugar a una “segunda generación” de grandes incendios: más intensos y rápidos, debidos a la acumulación de combustible en las masas forestales durante los siguientes 10 ó 15 años.

La “tercera generación” aparece a partir de los años 90 y son fuegos de una extrema intensidad y virulencia, dañando gravemente los ecosistemas forestales y sometidos a una degradación que poco tiene que ver con la “tradicional” presencia del fuego en los montes españoles. Estos incendios, en muchas ocasiones, quedan fuera de la capacidad de extinción de los medios existentes.

De hecho, en esta tercera generación los incendios comienzan a ser un auténtico riesgo para la seguridad ciudadana, pudiendo establecerse una “cuarta generación” que se caracteriza por propagarse en un medio hasta entonces poco habitual: las urbanizaciones. Son incendios que se extienden sin dificultad por casas y jardines al igual que por el medio forestal. Este tipo de catástrofe se está convirtiendo en algo habitual en la presente década, con ejemplos relevantes en contextos de clima mediterráneo (California, Portugal, Grecia, Italia, España, etc.). Si se desarrollan en espacios urbanizados, el problema pasa a ser una emergencia global de protección civil (Castellnou et al, 2007).

El crecimiento incesante de la biomasa acumulada por metro cuadrado, las urbanizaciones y la creciente cantidad de población viviendo en zonas susceptibles de sufrir Incendios de Alta Intensidad es una realidad evidente en muchos países de la cuenca mediterránea, pero ni la población ni los responsables políticos se están dando cuenta de la necesidad de adaptar la gestión forestal y territorial a esta nueva situación.

Su gravedad y el hecho de generar situaciones de emergencia global ha hecho que los científicos demanden que la política forestal integre el riesgo natural de incendio en todos aquellos aspectos referidos a la gestión y conservación de recursos forestales así como a fortalecer el rango normativo y la aplicabilidad de estas medidas en ámbitos como la planificación del territorio y el urbanismo (Plana, 2005).



3 Relaciones entre vegetación, clima e incendios

Es importante aclarar que ni el clima ni la meteorología ni la vegetación explican las causas de los incendios forestales. El 95% de los incendios forestales en España tienen su origen en la actividad humana. Los incendios por causa natural sólo constituyen el 2% del total.

La causa de la mayoría de los incendios forestales hay que buscarla fundamentalmente en el uso cultural del fuego en el medio rural (quema de pastos y rastrojos, limpieza de fincas) y, en menor medida, negligencias (colillas mal apagadas, barbacoas, etc.), infraestructuras (líneas eléctricas, ferrocarril, vertederos), accidentes (maquinaria forestal y agrícola, maniobras militares) y otros (pirómanos, venganzas, caza, etc.)¹

En los últimos años la comunidad científica española ha expuesto las evidencias sobre el aumento del riesgo de incendios forestales como uno de los impactos del cambio climático. Quizás el trabajo más extenso sea el coordinado por José M. Moreno para la publicación *"Impactos del Cambio Climático en España"*. Además de exponer la posible evolución de los índices de peligro de incendios forestales, en dicho estudio se revisan las relaciones entre clima, vegetación y combustible.

3.1. Relación clima-vegetación y riesgo de incendio

No todos los paisajes forestales tienen igual riesgo de incendio. La vegetación que predomina en la región está determinada por el clima y, por tanto, la cantidad y tipo de combustible disponible para propagar el fuego. De este modo, hay ecosistemas forestales más resistentes al fuego y otros cuya dinámica y evolución están ligados a su existencia.

Por otra parte, la vegetación madura no abunda demasiado debido al uso intensivo de nuestro monte. La más frecuente procede de reforestaciones, lo que denominamos bosques secundarios, mucho más susceptibles en muchos casos a tener mayor grado de inflamabilidad que la vegetación natural madura, sobretudo en el caso de especies pioneras (coníferas o frondosas tipo eucalipto), muy utilizadas en los proyectos de reforestación, que son acumuladoras de combustible fino.

Otro factor que aumenta la cantidad de combustible en el monte, y en consecuencia el riesgo de incendio, es la falta de aprovechamiento de leñas, el abandono de cultivos marginales y el menor pastoreo, en definitiva una menor gestión del monte.

El aumento de las temperaturas medias se está demostrando como un factor importante que explica los cambios en la distribución de plantas y animales observados en la historia reciente. De esta manera, ecosistemas tan sensibles como por ejemplo los sistemas de alta montaña sufren el impacto del

cambio climático por sus escasas posibilidades de adaptación. Si bien existen otros factores que contribuyen al cambio, la comunidad científica en España ha documentado ya migraciones altitudinales de formaciones vegetales en la Sierra de Guadarrama (Madrid) o el Montseny (Barcelona) y se multiplican las evidencias de cambios fenológicos en la vegetación o la aparición o mayor incidencia de plagas forestales.

Si el aumento de temperatura o el descenso de las precipitaciones somete a la vegetación a un estrés hídrico, este estado va a influir de manera decisiva en la propagación del incendio.

Los factores climáticos determinan el contenido de agua así como la disponibilidad de la misma, siendo máximo en primavera y mínimo en verano debido al fenómeno de evapotranspiración. Y la importancia es tal, que la falta de agua resulta determinante en las primeras fases de un incendio. Esta relación varía según la especie arbórea: unas dependen más de la lluvia y otras más evolucionadas tienen mecanismos para acceder al agua a mayor profundidad.

La humedad no sólo es un factor clave en la vegetación existente, sino también en el combustible muerto, es decir las ramas, ramillas y hojarasca que están en el suelo, y que constituye una fuente de alimentación para el fuego. El contenido de humedad varía según la humedad relativa del aire, las condiciones meteorológicas y el grado de radiación solar al que están expuestos estos restos vegetales. El tamaño es determinante puesto que la propagación del fuego es muy sensible al combustible ligero muerto con diámetro menor a 6 milímetros, pues es el que más rápidamente se inflama al estar expuesto a un foco calorífico. También es determinante en el contenido de agua del combustible muerto, las épocas del año (más bajo en verano) y las variaciones a lo largo del día (máximo a primeras horas del día y mínimo al comenzar la tarde).

En definitiva, el clima es determinante en el riesgo de incendio: cuanto más desecante sea la atmósfera y menor la humedad del suelo, más seca estará la vegetación y la hojarasca, lo que aumentará su inflamabilidad y combustibilidad y, por tanto, el riesgo a que se produzca un incendio o que empeore la naturaleza del mismo.

3.2. Relación entre las condiciones meteorológicas, la ignición y la propagación del fuego

Cuando los parámetros de viento, humedad y temperatura se hacen extremos, se establecen lo que los expertos denominan periodos críticos de fuego, durante los cuales las condiciones meteorológicas son muy favorables a la actividad de los incendios forestales.

Dada la complejidad casuística y la aleatoriedad de los focos de ignición (causas del incendio) y dado también que un incendio necesita, además de un tiempo atmosférico favorable, cierto contexto de inflamabilidad y continuidad del combustible, cabe esperar que, si bien la mayoría de grandes incendios se producen durante los periodos críticos de fuego, no todos estos periodos implicarán grandes incendios. (Montserrat, 1998). De ahí la importancia de la prevención.

Con todos estos condicionantes, con una composición y condiciones hídricas de la vegetación determinadas, y una vez provocado el incendio, la temperatura, la humedad relativa del aire, la velocidad del viento y la estabilidad de la atmósfera juegan un papel fundamental en el desarrollo y propagación de los incendios, independientemente de su origen natural o humano. A través de la radiación solar, la humedad relativa será mayor o menor y de esto dependerá el grado de hidratación de los restos vegetales que conforman el combustible muerto.

Otro factor determinante es el viento. Existe una relación directa entre la velocidad de propagación del frente de llamas y la velocidad del viento. Como ya comentábamos anteriormente, junto con la temperatura y la humedad relativa, el viento es uno de los parámetros de la “regla del 30”, que empeora las condiciones de un incendio.

Las propias características del viento, tanto por velocidad como por cambio de sentido, son clave para la evolución y extinción del incendio.

Por ejemplo, los vientos foehn, responsables de algunos de los incendios más graves de España, muy cálidos, secos y de gran intensidad, soplan de las regiones más altas a las bajas. Es decir, durante el incendio, el fuego calienta el aire y hace que se eleve, produciendo una depresión a la que fluye aire fresco, aportando el oxígeno que mantiene la combustión. Cuando hay viento, este efecto se ve aumentado a sotavento por el flujo producido por éste. Su velocidad y características desecantes sobre la vegetación pueden tener como consecuencia que los incendios sean realmente incontrolables. Se han llegado a medir vientos foehn de hasta 145 kilómetros por hora con una humedad relativa del 3%. La estabilidad de los niveles bajos de la atmósfera es determinante para que el viento local originado por el incendio sea más o menos intenso. Las situaciones de inestabilidad atmosférica favorecen el movimiento vertical del aire caliente, facilitando el movimiento lateral del aire hacia el frente de llamas. Por el contrario, bajo condiciones de estabilidad los incendios son relativamente menos peligrosos. (Moreno, 2005).



Galicia, 17 de julio de 2005 © P. Armestre

1 Greenpeace España realizó en 2007 un análisis sobre el perfil del causante de incendios forestales en España a partir de los estudios de la Guardia Civil sobre la tipología de los detenidos por este motivo, el perfil de las personas condenados por este delito y las estadísticas de causalidad de la base de datos de incendios forestales. El resultado fue la identificación de 8 retratos-robot o perfiles responsables de 3 de cada 4 incendios con causa conocida y que queman anualmente el 70% de la superficie forestal (Greenpeace, 2007).





25 de julio de 2009. Majalinos (Teruel).

© P. Arestre

4 Temperatura, olas de calor e incendios forestales

Según el IPCC, el calentamiento global del sistema climático es inequívoco, como se desprende ya del aumento observado del promedio mundial de temperatura del aire y del océano; de la fusión generalizada de nieves y hielos, y del aumento del promedio mundial del nivel del mar (IPCC, 2007).

Este cambio climático es el responsable del aumento de las temperaturas así como de la sequedad del suelo, especialmente porque los periodos de escasez de agua son cada vez más largos, lo que provoca a su vez el aumento de la inflamabilidad de la vegetación tanto viva como muerta.

Los científicos apuntan que los Incendios de Alta Intensidad están relacionados con el calentamiento global y la alteración del régimen de precipitaciones (Pyne 2007), puesto que está produciendo un alarmante aumento de la cantidad de biomasa susceptible de convertirse en combustible en los ecosistemas forestales, así como unas condiciones ambientales que potencian la formación de estas perturbaciones.

4.1. El aumento de la temperatura

Este fenómeno representa una de las señales más claras del cambio climático, que se ha radicalizado en los últimos años.

En concreto, la temperatura media global del aire en superficie ha aumentado más de 0,7 °C durante el siglo XX (IPCC, 2007).

Según un estudio de 2007 (Martín-Vide, 2007-A) once de los doce años más calurosos desde que se tienen registros instrumentales de temperatura (1850) están contenidos en el periodo 1995-2006, una concentración de récords muy difícil de explicar como una mera variabilidad natural. Recientemente, se han publicado los datos de 2008, que confirman que este patrón se perpetúa, ya que el año pasado también forma parte de los diez años más calurosos desde 1850 (*ver gráfico 2*).

En Europa, el ascenso de las temperaturas ha sido todavía mayor que la media global del siglo XX, concretamente de 0,95°C. Los registros más altos se han producido en la península Ibérica, en el noroeste de Rusia y en algunas zonas del Ártico europeo. Los ocho años más cálidos jamás registrados son

Gráfico 2 Años más calurosos en el mundo desde que poseemos registros instrumentales de temperatura

Gráfica cortesía de The Climate Project Spain.

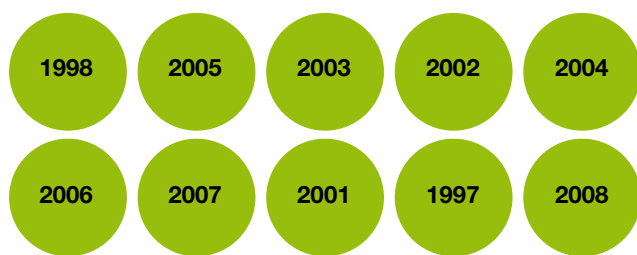
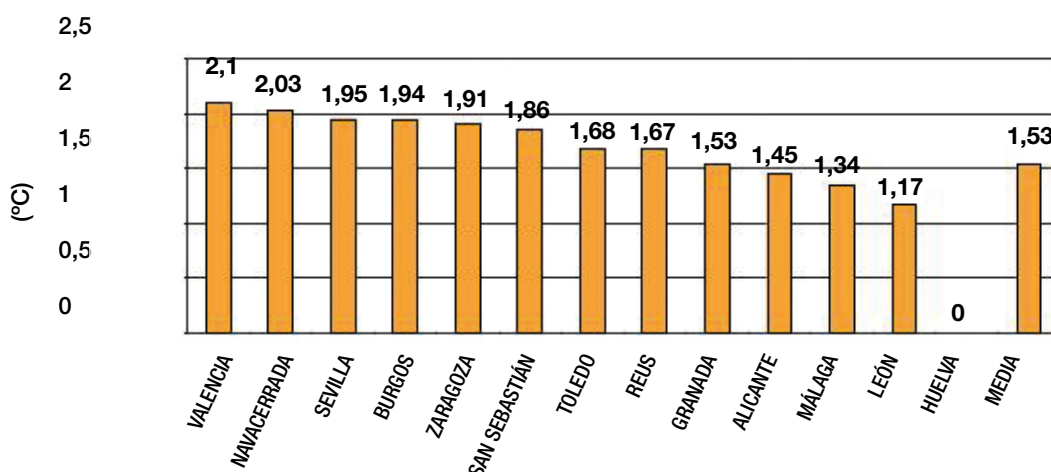


Gráfico 3 Incremento de la temperatura media anual en diversos observatorios meteorológicos en el periodo 1971- 2000

Fuente Ayala, 2004



posteriores a 1990, siendo el más caluroso el año 2000 (AEMA, 2005). Estos datos están en concordancia con la subida experimentada a escala mundial.

Durante el siglo XX, y particularmente desde 1973 en adelante, las temperaturas en España han aumentado de forma general (ECCE, 2005). En el gráfico 3 se muestra un estudio realizado a partir registros del Instituto Nacional de Meteorología (INM, 2002) para el periodo 1971-2000. Los datos confirman que se ha dado una subida de la temperatura media de forma generalizada en todo el territorio, constatada en 35 de los 38 observatorios analizados, lo que representa el 95% del país (Ayala, 2004). (Ver Gráfico 3).

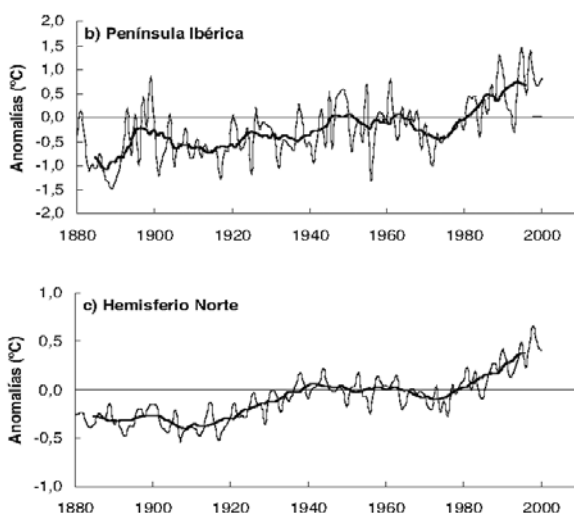
En España el año más caluroso del último medio siglo ha sido 2006, donde la temperatura media fue 1,34°C superior a la media del periodo 1961-1990. Los cinco años más cálidos en España han sido 1989, 1995, 1997, 2003 y 2006 (AEMET, 2008).

En una mayor escala temporal, las temperaturas muestran una tendencia generalizada al alza en todo el territorio español con incrementos que oscilan entre uno y dos grados en el periodo comprendido entre 1850 y 2005 (Expertos, 2007). Por regiones, las más afectadas por el calentamiento son las situadas en la mitad oriental peninsular, en una amplia franja que se extiende desde Girona hasta Málaga.

En conclusión, la evolución de las temperaturas medias de la península Ibérica se caracteriza por un calentamiento en el siglo XX en dos fases: la primera, más moderada en la primera mitad del siglo y la segunda, muy destacada, a partir de los años 70. Este comportamiento muestra un claro paralelismo cualitativo de las series de temperaturas medias del Hemisferio Norte (gráfico 4).

Gráfico 4 Series de anomalías de temperaturas medias respecto al periodo 1960-90 y medias móviles de 10 años en la península Ibérica (arriba) (Staudt, 2004) y en todo el Hemisferio Norte

Fuente: Climate Research Unit, School of Environmental Sciences, Faculty of Science - University of East Anglia Norwich.



4.2. Los fenómenos meteorológicos extremos y las olas de calor

Un fenómeno meteorológico extremo es una manifestación meteorológica rara en un lugar y época del año determinados. Cuando una pauta de actividad atmosférica extrema persiste durante cierto tiempo (por ejemplo, durante una estación) puede clasificarse como episodio climático extremo, especialmente si arroja un promedio o un total que es, en sí mismo, un valor extremo (por ejemplo, sequías o precipitaciones intensas a lo largo de una temporada).

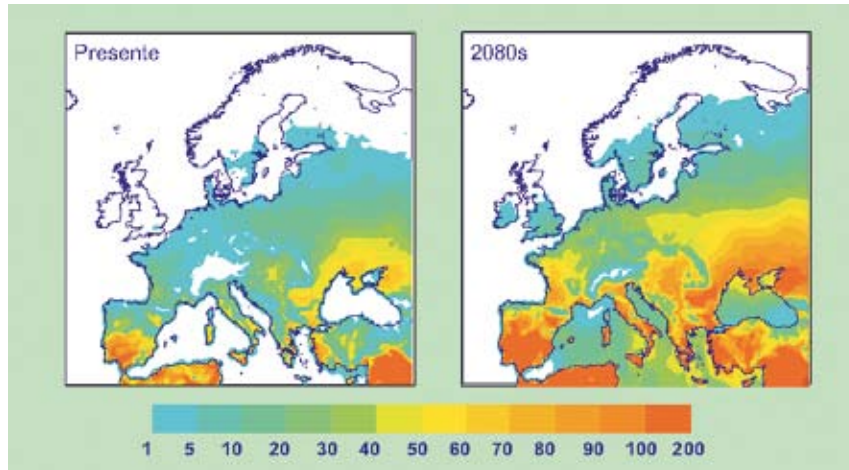
Pero los impactos debidos a cambios en estos extremos climáticos son, por lo general, más severos que los asociados al cambio del clima promedio, pues si bien la frecuencia con que ocurren tales eventos es relativamente pequeña, los daños que producen sobre el medio ambiente, las actividades socio-económicas o la salud humana suelen ser muy notables.

Un claro ejemplo de fenómeno meteorológico extremo son las olas de calor. En el caso de los incendios forestales, la duración de determinadas situaciones sinópticas propicias para las olas de calor o, lo que es lo mismo, periodos críticos de fuego, puede ser determinante para la generación de IAI.

La estadística otorga a estos fenómenos meteorológicos extremos un protagonismo aleatorio por lo que en principio no deberían ser atribuidos directamente al cambio climático. Pese a la dificultad de atribuir este acontecimiento única y exclusivamente al cambio climático, su relación con el calentamiento del planeta parece incuestionable. Estos episodios extremos suelen generarse por una conjunción de diversas causas, pero no cabe duda de que, al elevar las temperaturas medias, el cambio climático favorece su aparición. Los modelos climáticos indican que la probabilidad de que se produzcan

Gráfico 5 Número de días al año con temperaturas de más de 30°C en 2005 (izquierda) y las previsiones para 2080 (derecha)

Fuente: Parry, 2005



olas de calor se ha duplicado en los últimos años y que puede ser todavía mayor en el futuro (AEMA 2005). La organización conservacionista WWF España advierte que si el incremento de la temperatura media global respecto a los niveles preindustriales alcanza los 2°C habría entre dos y cuatro semanas más al año de riesgo extremo de incendios forestales (WWF, 2009). De hecho, algunas de las oleadas de calor de las últimas décadas (por ejemplo, 1994, 2003 y 2006) se saldaron con episodios dramáticos en cuanto a incendios forestales se refiere.

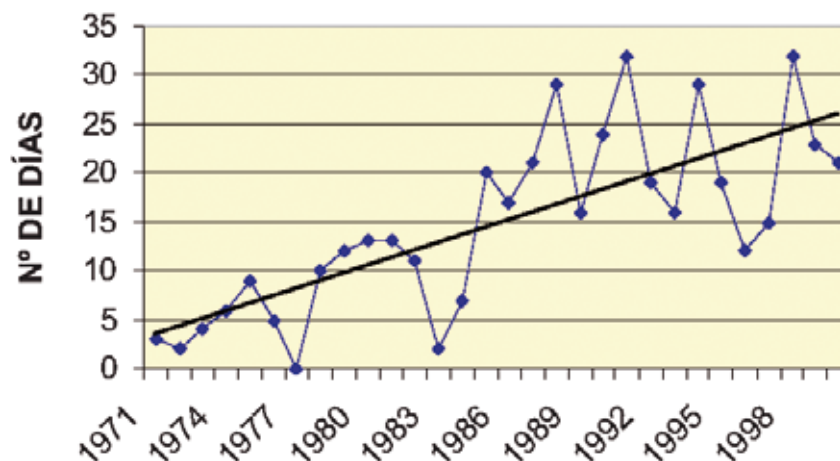
Un parámetro que muestra claramente el efecto del aumento generalizado de las temperaturas es el número de días al año con temperaturas superiores a 30°C. Según la Oficina Meteorológica del Reino Unido, el crecimiento de este indicador es notable en España, como se aprecia en el gráfico 5.

En España, según los datos disponibles, ha aumentado el número de días con una temperatura media superior a 25°C en las 38 estaciones meteorológicas distribuidas por la España peninsular (INM, 2002). El gráfico 6 muestra el ejemplo de Navacerrada, que ha multiplicado por siete el número de este tipo de días en 30 años.

En algunos de los IAI en los que nos referimos en los capítulos siguientes (Galicia 2006, Canarias 2007, etc.) las altas temperaturas, la dirección del viento, así como la duración del periodo crítico resultaron excepcionales, coincidiendo con años considerados como entre los más calurosos de la historia del planeta.

Gráfico 6 Número de días con temperatura máxima superior a 25°C en Navacerrada

Fuente: Parry, 2005



“Regla del 30”, “ambiente de fuego” y “fuego eruptivo”

En muchos de los grandes incendios forestales declarados en España en las dos últimas décadas se ha luchado en contra de lo que los expertos llaman la “regla del 30”. Este término alude a unas especiales situaciones meteorológicas como son una temperatura del aire superior a 30 grados, vientos del orden o superiores a 30 kilómetros por hora y una humedad relativa del aire inferior al 30%. Bajo estas condiciones pueden aparecer fenómenos extremos que los expertos denominan “ambiente de fuego” y “fuego eruptivo” (“*Blow-up*” en inglés).

En un incendio de alta intensidad el fuego crea sus propias condiciones meteorológicas, creando comportamientos extremos de temperatura y humedad y generando vientos de succión, el “ambiente de fuego”, que hacen posible la ignición por radiación de combustibles finos a más de 300 metros del frente, provocando la aparición de numerosos focos secundarios. En el incendio del Solsonés (Cataluña) de julio de 1998, el ambiente de fuego era de 68°C, la humedad relativa del 2% y el viento de 43 km/h, cuando las condiciones atmosféricas fuera del incendio eran de 38°C, la humedad del 26% y los vientos de 22 km/h (Piqué, 1999).

El “fuego eruptivo” se produce en zonas de fuertes pendientes cuyo combustible es matorral denso. En caso de que el incendio avance por esta pendiente, ayudado por el viento, se produce una aceleración del fuego por la mayor exposición al oxígeno del aire. Se calcula que la velocidad de propagación del fuego se duplica por cada 10° de aumento de la pendiente de la ladera. Esto supone un aumento muy fuerte de la temperatura lo que, junto con los movimientos de convección de los gases, el viento y la orografía del terreno, puede dar lugar al fuego eruptivo de forma totalmente imprevisible, alcanzando una gran velocidad de propagación. En el incendio de Guadalajara de julio de 2005 los expertos estimaron que la velocidad del frente de fuego, que produjo la muerte de 11 miembros de un retén de incendios, fue de 120 km/h.



La Loma (Teruel), julio de 2009. © P. Armestre

Ejemplos de grandes incendios en el Mediterráneo

Ola de calor de julio de 2003 en Europa

El verano de 2003 pasará a los anales de la historia como uno de los más calurosos y más traumáticos en Europa. En el mes de julio se produjo una ola de calor durante la cual se registraron 20.000 muertes más que en el mismo periodo de años anteriores, 14.000 de las cuales fueron en Francia. La mayor parte de ellas fueron causadas por golpes de calor y complicaciones de enfermedades cardíacas y respiratorias, en un periodo de temperaturas máximas diurnas de 40°C y mínimas nocturnas por encima de los 25°C en las noches más calurosas.

Los termómetros alcanzaron temperaturas récord en toda Europa, lo que contribuyó a que en algunos países se hicieron más virulentos los numerosos incendios forestales declarados, especialmente en el sur del continente.

En Portugal, el Gobierno declaró el estado de desastre natural después de que 18 personas perdieran la vida en los incendios forestales que calcinaron 425.000 hectáreas, el 5% de la superficie forestal del país. En Francia diversos incendios, alguno de ellos superior a 10.000 hectáreas, provocaron la destrucción de decenas de casas y campings. Miles de personas tuvieron que ser evacuadas en un operativo improvisado con atascos en las carreteras y escenas de pánico. Cerca de 1.700 bomberos, apoyados por unidades militares de Francia e Italia, combatieron las llamas hasta que las condiciones meteorológicas remitieron. En Italia, más de 4.000 turistas y habitantes tuvieron que ser evacuados en la costa del Adriático.



Francia, 28 de julio de 2003 (NASA)



Italia, 24 de julio de 2003 (NASA)



Portugal, 13 de septiembre de 2003 (NASA)

Guadalajara, julio de 2005

El incendio de Guadalajara de 2005 duró desde el sábado 16 hasta el miércoles 20 de julio y se cobró la vida de 11 miembros de los equipos de extinción. El fuego comenzó con el descuido de una barbacoa en el municipio de Riba de Saelices pero las condiciones meteorológicas en esos momentos eran de 33°C de temperatura, viento de 20 Km/h de dirección suroeste y una humedad relativa del aire de 22%. A ello hay que sumar que las precipitaciones registradas en la zona habían sido inferiores al 50% de un año considerado normal, y la vegetación afectada estaba formada por pino resinero.

La extinción resultó extremadamente complicada debido a la alta sequedad del terreno y la vegetación, las altas temperaturas, junto con los movimientos de convección de los gases, el viento y la orografía del terreno, que pudieron dar lugar a un fenómeno denominado “fuego eruptivo” que se comporta de forma totalmente imprevisible y alcanza una alta velocidad de propagación.

Ardieron 13.000 hectáreas, 10.352 de ellas de monte arbolado y se vio afectado el Parque Natural del Alto Tajo. Hubo medio millar de desalojados, en poblaciones como Ciruelos del Pinar, Luzón o Tobillos entre otras.

Galicia, agosto de 2006

La mayor oleada de incendios que se recuerda en Galicia se produjo después de un año hidrológico anómalo, con un gran déficit de lluvias desde septiembre de 2005 y unas masas forestales con gran acumulación de biomasa y alta probabilidad de ignición: lo que las convertía en el combustible idóneo para la propagación del fuego.

El 4 de agosto la Xunta de Galicia y la Delegación de Gobierno alertaron de que se preveía una especial incidencia de incendios forestales motivada por las condiciones extremas, que si bien parecían típicas del verano gallego, se prolongaron durante 11 días y los valores medios de temperatura, viento y humedad estuvieron por encima de las medias históricas. Además de la dirección del viento (nordeste), jugó un papel fundamental la denominada “regla del 30”, poco frecuente en Galicia.

Sólo una vez que las condiciones meteorológicas cambiaron, a partir del 15 de agosto, se pudieron controlar los más de 1.900 incendios que se declararon en Galicia en este periodo.

El balance, además de las más de 80.000 hectáreas calcinadas, fue de cinco fallecidos, más de 45 detenidos y cientos de personas evacuadas de sus hogares ante el riesgo de que las llamas invadieran sus viviendas. La oleada de incendios generó una movilización sin precedentes de medios aéreos, terrestres y humanos, incluido el ejército, así como ayuda de otros países europeos en las tareas de extinción y protección civil. La Fiscalía del Tribunal Superior de Justicia de Galicia ordenó una investigación para esclarecer la autoría y motivación de los incendios provocados.

17 de julio de 2005 (NASA)



13 de agosto de 2006 (NASA)



Canarias, julio-agosto de 2007

A finales del mes de julio de 2007 tuvo lugar en las Islas Canarias una invasión de aire cálido que elevó las temperaturas hasta alcanzar los valores más altos de los últimos 30 años y provocó fuertes vientos.

El 27 de julio se iniciaron incendios intencionados en La Gomera y Gran Canaria y el día 30 en Tenerife. Sólo el primero pudo ser controlado a las pocas horas dejando tan solo 200 hectáreas afectadas. El día 30 las temperaturas eran superiores a los 40°C y la velocidad del viento llegaba a los 60 kilómetros por hora, con una humedad ambiental en la capital de Gran Canaria del 20%. Una meteorología adversa, unida a las condiciones orográficas del terreno canario, hicieron muy difícil los trabajos de extinción.

El 1 de agosto, y una vez que las condiciones meteorológicas cambiaron, el incendio de Tejeda en Gran Canaria pudo ser controlado y un día después el que comenzó en Los Realejos, en Tenerife. El fuego calcinó más de 31.000 hectáreas entre ambas islas; la mayor superficie quemada en Canarias desde que existe la base de datos de incendios forestales, creada en 1968. Más de 12.000 personas tuvieron que ser evacuadas de las zonas afectadas.

Peloponeso, Grecia, 2007

Si bien en los meses de junio y julio hubo grandes incendios en Grecia, la oleada incendiaria de agosto de 2007 en el Peloponeso tuvo claros paralelismos con la ocurrida en agosto de 2006 en Galicia. Tras dos semanas de vientos secos y calor, con temperaturas de hasta 40°C, a partir del 24 de agosto se desencadenó un oleada de aproximadamente 3.000 incendios intencionados que dejaron 190.000 hectáreas arrasadas, 64 víctimas mortales y 150 localidades afectadas. Fueron detenidos 32 supuestos responsables de los incendios.

30 de julio de 2007 (NASA)



27 de agosto de 2007 (NASA)





5 Los incendios del futuro

En línea con las predicciones del IPCC, los expertos del SBSTTA (Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico, Técnico y Tecnológico del Convenio de Diversidad Biológica) llegan a la conclusión de que los incendios forestales serán un problema cada vez más grave en muchos ecosistemas forestales (CBD 2001).

En España, si la situación actual es preocupante, las perspectivas no lo son menos. Se prevé un incremento de las temperaturas medias a lo largo del siglo y se calcula que, si no se actúa urgentemente para evitarlo, la temperatura media europea subirá entre 2°C y 6,3°C en los próximos 100 años (AEMA, 2005).

Los riesgos de mayores y más grandes incendios por motivos relacionados con el cambio climático impactarán de manera desigual en el territorio español. Concretamente, en la zona norte y centro de la península el factor más influyente es la temperatura, mientras que en el Levante son las precipitaciones. En ambos casos, el cambio en el clima conduce irrevocablemente a un favorecimiento de la aparición de incendios, puesto que precisamente es el aumento de las temperaturas y la mayor estacionalidad de las lluvias (con mayores y más intensos periodos de sequía) dos de los efectos principales (Vázquez y Moreno 1993).

De hecho, en las zonas norte y centro, la temperatura media no es el valor más determinante, sino que son las temperaturas máximas y especialmente el número de días con una temperatura superior a un cierto límite (generalmente 30°C) las variables críticas para la aparición y propagación de fuegos. Y esto es especialmente importante, puesto que los escenarios climáticos futuros plantean que los cambios más acusados se van a producir en lo que a la distribución estacional de las temperaturas se refiere y no en cuanto a las medias anuales (Vázquez y Moreno 1993).

En la región mediterránea, caracterizada por tener una gran variedad de climas, sustratos y relieves, así como una biodiversidad de las más altas del mundo, los impactos del cambio climático tienen consecuencias especialmente graves derivadas de la intensificación de sucesos adversos asociados a fenómenos climáticos extremos (Oficina Española de Cambio Climático 2005). El aumento de las temperaturas y la reducción de las precipitaciones conducen, como ya se ha comentado, a una mayor inflamabilidad de la biomasa forestal. La crisis del clima va a suponer un aumento de la frecuencia de las situaciones meteorológicas extremas, las sequías severas y, como consecuencia, los Incendios de Alta Intensidad.

Además de estas variables, hay que tener en cuenta la

persistencia de los escenarios no vinculados al cambio climático. Según los expertos todo indica que el abandono de tierras marginales continuará. La vegetación más mesofítica será reemplazada por otra más xerofítica. El aumento de superficie quemada se traducirá en más vegetación de matorral. En suma, el potencial de inflamabilidad del territorio aumentará. Las zonas más vulnerables serán el norte de España, la alta montaña o las zonas de paramera, ya que se verán expuestas a un régimen de incendios más adverso que el actual (Moreno, 2005).

El cambio en el régimen de incendios afectará a las políticas de lucha y prevención de incendios forestales, de conservación del suelo y desertificación, así como de conservación de la biodiversidad y de utilización del territorio. El sector forestal se verá afectado ya que el potencial productivo del monte disminuirá, al igual que el riesgo de pérdida de suelo y de biodiversidad. También el uso residencial del monte se verá afectado (Moreno, 2005).

5.1. Evolución de los índices de riesgo de incendios en Galicia

En Galicia se producen habitualmente más de la mitad de los incendios declarados en el Estado español. La región representa, por tanto, el verdadero banco de pruebas sobre el impacto del cambio climático en el riesgo de incendios forestales, máxime tras la oleada incendiaria que sufrió en agosto de 2006.

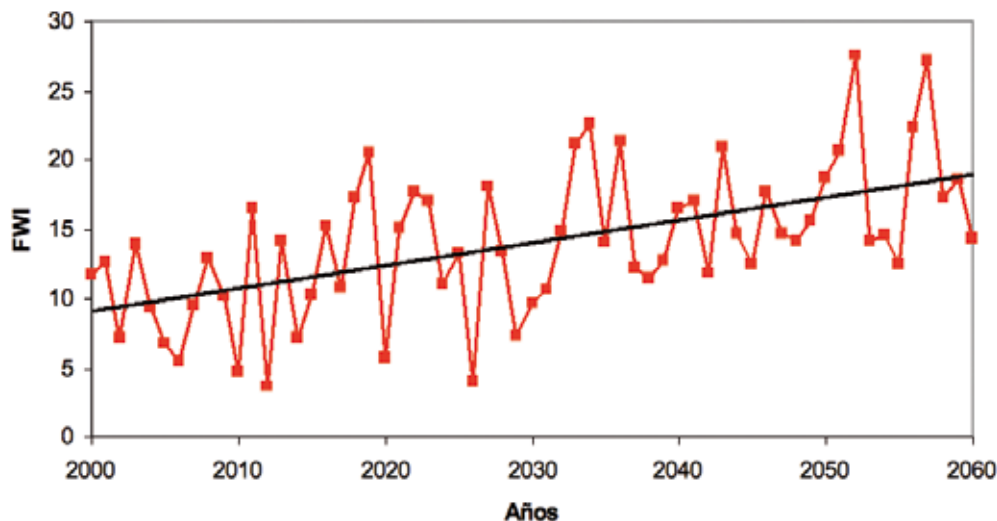
Como veremos, las previsiones de cambios en el patrón de ocurrencia de incendios en el Noroeste es muy alto (Moreno, 2005), lo que hace a Galicia una región muy vulnerable a los efectos del cambio climático.

El análisis de los índices de peligro de incendios es una buena forma de aproximación para establecer predicciones sobre el riesgo de incendios forestales. Los índices de peligro son indicadores que se basan en un número pequeño de variables meteorológicas y que resultan buenos predictores de la ocurrencia de incendios. Recordemos que estas variables meteorológicas ejercen un papel dominante en el inicio y comportamiento del fuego. Los incendios se ven favorecidos por vegetación inflamable y condiciones climáticas desecantes (alta temperatura, baja humedad relativa del aire, sequía). En España, los incendios han sido más numerosos con altas temperaturas y bajas precipitaciones, siendo las situaciones anómalas extremas más importantes que las medias.

En España, los índices de peligro aumentan de oeste y norte a este y sur, y con ello la probabilidad de que los incendios sean grandes. Cuanto mayor es el peligro más alta es la variabilidad del tamaño de los incendios y ésta se hace menos predecible en función de la climatología.

Gráfico 7 Simulación climática para el periodo 2000-2060 utilizando el índice canadiense (Fire Weather System, FWI) de peligro de incendio

Fuente: Vega. Proxecto CLIGAL 2007-2008



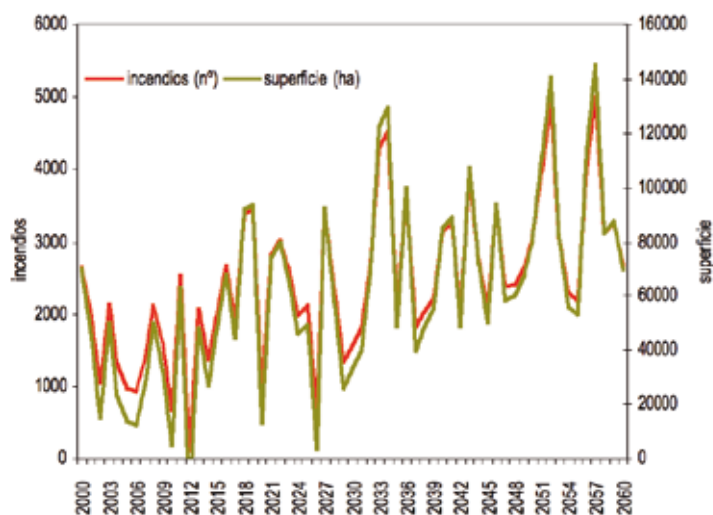
Los índices de peligro de incendios en Galicia muestran un empeoramiento manifiesto para el periodo 2000-2060

Durante el siglo XX, el índice medio de peligro ha aumentado constantemente y lo seguirá haciendo en el siglo XXI. Las zonas con peligro alto, la duración de éste durante todo el año y las situaciones extremas de peligro se incrementarán con el tiempo. Estos aumentos hacen suponer que la frecuencia de incendios aumente. Las igniciones causadas por rayos se incrementarán (Moreno, 2005).

En primavera de 2009 la Xunta de Galicia publicó un informe titulado “Evidencias del Cambio Climático en Galicia” que, entre otros muchos análisis, exponía que el cambio climático está propiciando un claro empeoramiento de las condiciones de inicio y propagación del fuego, tanto en el periodo estival como en el mes de marzo.

Gráfico 8 Simulación del número de incendios y la superficie quemada para el periodo 2000-2060

Fuente: Vega. Proxecto CLIGAL 2007-2008



La simulación del número de incendios y la superficie quemada reveló una situación grave de riesgo de incendios en el futuro y con un acusado incremento de las consecuencias ecológicas de los mismos.

Los objetivos del estudio eran evaluar la capacidad del conjunto de índices de peligro para evidenciar las posibles tendencias de cambio climático en Galicia y explorar los índices de peligro para explicar la variabilidad de fuegos y superficie quemada.

El trabajo analizó datos del periodo 1961-2006 de las estaciones de medición de Vigo y Santiago de Compostela con escenarios típicos de combustible, con el objetivo de evaluar la capacidad del conjunto de índices de peligro para evidenciar las posibles tendencias de cambio climático en Galicia.

El estudio concluye que los índices de peligro de incendios forestales analizados evidenciaron claramente una tendencia a un empeoramiento significativo de las condiciones de inicio y propagación del fuego en Galicia en los últimos decenios. Podemos por tanto decir que reflejan una situación de cambio climático en Galicia. Se aprecia un empeoramiento de la situación de peligro en marzo y en un amplio periodo estival (junio, julio, agosto y septiembre). Este agravamiento relativo es mayor en marzo que en el verano, con las consecuencias ecológicas, de prevención y extinción forestal que esto lleva consigo (*ver gráfico 7*).

Por otro lado, al considerar las tendencias de cambio en los periodos sin lluvias, en marzo y en el verano, se evidencia un mayor agravamiento que cuando se analizan las tendencias incluyendo días de lluvia. Esto significa un salto cualitativo negativo en el periodo de incendios, ya que es en ese momento cuando se producen los fuegos y el dispositivo de extinción tiene que hacer frente a esos sucesos.

También se detectaron dos sentidos de empeoramiento de los índices de peligro en el tiempo. Uno norte-sur, al descender de latitud y otro hacia el interior de Galicia, por lo que Ourense es la provincia cuya situación futura puede ser más problemática. Por otro lado, los estimadores directos de humedad de combustibles finos muertos de sotobosque evidenciaron con más claridad las tendencias de cambio climático.

El pronóstico de California

En el año 1991, en plena sequía californiana, un devastador incendio afectó las colinas cercanas a Oakland. Este siniestro fue en aquel momento el tercer incendio en magnitud de la historia de los EEUU, con pérdidas económicas enormes y que afectó a un área de bosques y viviendas con gran cantidad de matorral. Esto hizo que el fuego se propagara como en un bosque y causara el mismo daño que en una ciudad. Los servicios contraincendios que trabajaron en la zona acuñaron un nuevo término para referirse a este tipo de fenómeno: lo llamaron *“los incendios del futuro”*.

Los bomberos catalanes vivieron la misma experiencia en 1994, el peor año en incendios forestales de nuestra historia. En cuatro días infernales con condiciones meteorológicas extremas se iniciaron nueve fuegos que devastaron 197.882,5 hectáreas, 178.628,7 de ellas forestales. Murieron 19 personas.

Tres rayos provocaron incendios en Teruel, Castellón y Valencia, que calcinaron en pocos días superficies superiores a 19.000 cada uno. El mal mantenimiento de los tendidos eléctricos provocó dos *“macroincendios”* en Barcelona y Murcia, con resultados similares. Hubo tres fuegos de este tipo en Valencia, dos en Barcelona y también en los montes de Almería. En este año se registraron seis de los diez incendios más grandes (todos mayores de 5.000 hectáreas) desde 1968, fecha en la que empieza la estadística de incendios forestales en nuestro país. Los servicios de extinción se enfrentaron a un problema jamás visto hasta la fecha; la coordinación fue imposible, los medios insuficientes y la alarma social considerable. Los equipos de extinción señalaron que este tipo de situaciones eran nuevas y que no estaban preparados para hacerles frente.

Sólo cuatro años más tarde, tras el incendio de Aguilar de Segarra que calcinó 27.000 hectáreas en julio de 1998, un alto responsable de una Agrupación de Defensa Forestal declaraba: *“habíamos dicho desde 1994 que no estábamos preparados para estos grandes incendios. Ni se está preparado ni se tiene una idea clara de lo que se debe hacer”*.

Los incendios del futuro ya están aquí. Países de nuestro contexto climático como Portugal, Francia, Italia y Grecia han sufrido en los últimos años Incendios Forestales de Alta Intensidad que han puesto de manifiesto que no estamos preparados para lo que se avecina.

La Compañía Aseguradora Swiss Re, que dispone de un equipo de investigación sobre el cambio climático, avanzó tras el incendio de 1991 en California que este tipo de siniestro puede ser precursor de un nuevo tipo de catástrofe que podría volver a ocurrir incluso a gran escala en diversas regiones del planeta. No se equivocaron.



Mombeltrán (Ávila)
28 julio de 2009
© P. Armestre

6 El planeta en llamas

Si bien algunas regiones, como la mediterránea, son más vulnerables a los efectos del cambio climático, los datos y los expertos hablan de un problema global. En las dos últimas décadas se han producido en todo el planeta incendios forestales de proporciones desconocidas y las épocas con alto riesgo son cada vez más frecuentes en muchas partes del mundo.

Los incendios de origen natural, por rayo, son frecuentes en los bosques boreales donde anualmente arden cientos de miles de hectáreas. Pero en la década de los 80 del pasado siglo tuvieron lugar incendios forestales de proporciones gigantescas en zonas de EEUU y Rusia. En abril de 1987, tuvo lugar uno de los mayores registrados en los bosques de alerces de Siberia oriental, con 11 millones de hectáreas de bosque siberiano calcinadas. En 1998, la taiga siberiana volvió a arder en la región de Khabarovsk, afectando 1,16 millones de hectáreas. En el verano de 1988, en el que prácticamente no hubo precipitaciones, casi la mitad del parque de Yellowstone (650.000 hectáreas) fue arrasado por los incendios. En 1989, le tocó el turno a Canadá: la sequía en Manitoba condujo a la pérdida de 2,7 millones de hectáreas de bosque debido a los peores incendios forestales que se han registrado en este Estado. Alrededor del 5% de la superficie de Manitoba se vio afectada y más de 25.000 personas fueron evacuadas.

Algunos años más tarde, en 2002, Rusia sufrió uno de los veranos más secos del último siglo. 190 incendios forestales mantuvieron su capital rusa bajo una espesa nube de humo.

El fenómeno de El Niño está detrás de la sequedad y falta de precipitaciones en las zonas tropicales, hecho vinculado a grandes oleadas incendiarias en la Cuenca del Amazonas, Centroamérica y el Sureste Asiático. En octubre de 1998, Malasia sufrió el mayor incendio de selva tropical lluviosa conocido hasta la fecha. Las cifras de superficie afectada superaron los límites imaginables: 815.000 hectáreas calcinadas.

También fue especialmente virulento el incendio producido en el Estado brasileño de Roraima, en la frontera con Venezuela, declarado a finales de enero de 1999. Las dimensiones iniciales no provocaron la inmediata reacción de las autoridades; cuando reaccionaron el frente era inabarcable con los medios disponibles y el incendio assolaba territorios protegidos de la comunidad Yanomani. La extinción del incendio supuso un gasto de recursos ingente, incluidos medios y personal venezolano y sólo las lluvias consiguieron detener el desastre.

Pero quizás sean regiones como la californiana, por sus similitudes climáticas, donde debamos vernos reflejados. En el año 2000 el oeste de Estados Unidos, incluido el Estado de California, sufrió una oleada de incendios con más de 62.000 fuegos que quemaron millón y medio de hectáreas en lo que se calificó como la peor serie de siniestros de este tipo en EE.UU. de los últimos 50 años. En



Incendios en la Columbia Británica (Canadá) del verano 2009. (NASA)

el otoño de 2003, ardieron 3.600 viviendas en el sur de California y fallecieron 24 personas como resultado de diversos incendios ocurridos bajo condiciones extremas. En octubre de 2007, ante la amenaza que representaban los incendios forestales atizados por altas temperaturas y fuertes vientos en la costa oeste de Estados Unidos, fue necesario evacuar a 25.000 habitantes de los alrededores de las ciudades de San Diego y Santa Bárbara. 150 casas quedaron destruidas. La historia se repitió en noviembre de 2008 con un saldo de 50.000 hectáreas afectadas, 50.000 evacuados y 800 viviendas destruidas. Esta situación ha llevado al Gobierno de los Estados Unidos a tomarse en serio la lucha contra los IAI, realizando inversiones en programas de reducción de la vegetación potencialmente combustible en los bosques, mediante tratamientos selvícolas mecanizados y quemas controladas. Entre los años 2000 y 2006 se emplearon 2,7 billones de dólares en estos fines. Y más del 60% se ha destinado a la interface urbano-forestal, con el objetivo de crear un paisaje que mejore la efectividad en erradicar los incendios.

Australia vivió una Navidad negra en 2002. El fuego rodeó la ciudad de Sydney, en diciembre con llamas de hasta 50 metros, frentes de fuego que conseguían saltar ríos, miles de desplazados y viviendas afectadas. En enero de 2006, durante una ola de calor en la que los termómetros registraron las temperaturas más altas desde 1939, se produjeron decenas de incendios en Nuevas Gales del Sur. La situación se volvió a repetir en febrero de 2009, con una ola de incendios que también afectó al estado de Victoria que ha sido la peor oleada de incendios forestales del último siglo en Australia, con más de 200 víctimas mortales y alrededor de 2.000 casas destruidas. El fuego comenzó el sábado 7 de febrero durante una intensa ola de calor. Concretamente ese día varias localidades en todo el estado registraron la temperatura más alta de los últimos 150 años. En total fueron arrasadas más de 450.000 hectáreas.



7 La paradoja de la extinción de los incendios forestales

El fuego de origen natural ha sido un elemento modulador constante del paisaje y regulador natural de los ecosistemas desde tiempos ancestrales. En muchas partes del mundo los incendios responden a comportamientos climáticos y a la susceptibilidad natural de la vegetación a la ignición. Sin embargo, este fenómeno natural está cada vez más influenciado por la creciente agresividad de la acción humana (cambio climático, deforestación, cambio en los usos del suelo, etcétera).

En España se ha realizado una labor extraordinaria para mejorar la eficacia en la extinción de los incendios forestales. Tanto el Gobierno como las comunidades autónomas están haciendo esfuerzos económicos sin precedentes en esta labor, dotando a las administraciones públicas de una importantísima disponibilidad de recursos humanos y materiales. Sin embargo, a escala de décadas o siglos no se ha variado significativamente la superficie total quemada, sólo la intensidad con que ésta se ha quemado (Castellnou et al. 2007).

Dados los condicionantes de nuestros montes y la ausencia de gestión forestal, los expertos señalan que hemos entrado en una espiral, en la que como fruto del imperante predominio de la extinción, se ha creado un paisaje con más combustible, que está permitiendo incendios cada vez más intensos. El modelo de extinción total y el considerar el fuego como algo absolutamente negativo, nos ha llevado a que cuando éste se produce (sea cual sea la causa) tenga un poder de destrucción extraordinario. Paradójicamente, la reducción de incendios frecuentes de baja y media intensidad están promoviendo la proliferación de los de alta intensidad, menos frecuentes, pero más destructivos.

En un contexto de cambio, donde el calentamiento global juega un papel importante en la magnitud e intensidad de los incendios forestales, las políticas actuales de lucha contra el fuego han generado la denominada paradoja de la extinción. Es decir, que la pronta extinción de la gran mayoría de los incendios que se declaran conduce a la acumulación de biomasa combustible en los montes, aumentando la probabilidad de que se desencadenen IAI cada vez con más frecuencia. Esto nos pone en una situación de “incendios latentes o potenciales en gran parte de los terrenos forestales si no se modifican las actuales estructuras de combustible” (ALINFO 2003).

Se ha llamado la atención una y otra vez en el hecho de que los esfuerzos de las autonomías se vuelcan en la extinción propiamente dicha (detección y supresión del fuego) y el desarrollo de infraestructuras lineales, pero tienen marginadas las medidas que conduzcan a la disminución de la densidad

de combustible en los montes. Ni los instrumentos de planificación y gestión forestal ni la legislación urbanística integran adecuadamente este nuevo escenario lleno de riesgos (Plana, 2005).

Así, por ejemplo, anualmente en Cataluña hay más hectáreas que arden en GIF que las que se tratan mediante gestión forestal. El modelo de extinción total hace que los incendios de baja intensidad sean sofocados rápidamente, quemando poca superficie. Sin embargo, más del 90% de la superficie quemada en Cataluña arde bajo Incendios de Alta Intensidad, incontrolables por los sistemas de extinción. Siendo, por tanto, perturbaciones extremas las que están modelando los ecosistemas forestales (Castellnou et al. 2007).

Otros expertos, sin embargo, inciden en el hecho de que la recurrencia de incendios forestales tiene un efecto decisivo sobre la sucesión vegetal y la recuperación de la vegetación post-incendio, con las repercusiones que tiene este hecho sobre la utilización del fuego como herramienta para la gestión de los ecosistemas.

Así, las alteraciones globales están produciendo cambios en las respuestas de los ecosistemas ante sucesos como los incendios que, si bien forman parte de la dinámica natural, son ahora más destructivos. Tradicionalmente se ha hablado del fuego como paradigma de la autosucesión natural de la vegetación, donde ésta va pasando por una secuencia de estados sucesionales hasta que se produce un incendio, por el cual la vegetación volverá al punto de partida y que, con el tiempo, ésta conseguirá evolucionar hasta el punto donde estaba antes del fuego. Y así sucesivamente de forma ininterrumpida (Moreno 2007). Pero en el actual proceso de cambio climático en que estamos inmersos, los futuros cambios sucesionales tras el fuego son inciertos. Incluso en ecosistemas que en el pasado fueran gestionados con fuego, la situación ahora no es comparable, ya que los incendios actuales nada tienen que ver con los que pudiera haber habido en su momento, ni tampoco las condiciones postincendio (mayores temperaturas medias, mayor intensidad de las sequías, etcétera.). Por tanto la vegetación postincendio puede ser diferente a la que existía antes del suceso. El fuego es, en este momento, un acelerador de los efectos del cambio climático sobre el medio forestal.

Un hecho que agrava la situación descrita anteriormente es el poder de degradación de los fuegos recurrentes en una misma zona, máxime cuando hay estudios (Moreno 2007) que muestran cómo el fuego llama al fuego: al observar la serie

histórica de incendios forestales en la Sierra de Gredos, se ha comprobado que los pinares incendiados por primera vez en la zona tenían una edad media de 25 años. Sin embargo, el siguiente incendio de esos mismos pinares tendió a presentarse cuando tenía entre seis y siete. Es decir, la ocurrencia de un incendio acelera la aparición del siguiente, desencadenando una espiral de destrucción. Algo similar ha sido observado en otros territorios de España. Parece que tras una primera pasada por el fuego, le sucede la siguiente en menos tiempo. Cabe suponer que algunos de los ecosistemas españoles pueden no ser tan resistentes y estables al fuego como se había pensado y que incendios recurrentes pueden llevar a ciertos paisajes a situaciones de degradación. Ya que va aumentar la frecuencia, intensidad y magnitud de los incendios, esto puede suponer un alto riesgo para la estabilidad de nuestros ecosistemas (Moreno 2007).

Si bien es cierto que el uso del fuego tiene serias contraindicaciones para el mantenimiento de la productividad del suelo, la madurez de la comunidad vegetal y, en general, la biodiversidad, la utilización del fuego como herramienta de gestión parece inevitable para evitar males mayores. Como se detalla en este informe, la amenaza de más y más virulentos incendios forestales hace urgente la retirada o gestión de la biomasa acumulada en nuestros ecosistemas forestales abandonados.

Para evitar esta acumulación de grandes cantidades de biomasa en diversas comunidades autónomas se están utilizando e investigando tanto con las estrategias de extinción y la creación de infraestructuras tolerantes al fuego, como con quemas prescritas. Las quemas prescritas son pequeños incendios o quemas realizadas por personal autorizado con el objeto de eliminar el sotobosque que sirve de combustible en un incendio. Se realizan fuera de la época de riesgo (preferentemente en invierno y en días sin viento), con vigilancia adecuada y controlando en todo momento el comportamiento del fuego. El resultado es la eliminación de matorral y sotobosque en algunas partes o zonas sensibles del monte para evitar que el fuego se extienda en caso de producirse.



Canizar del Olivar (Teruel) 24 de julio de 2009

© P. Armestre

Página siguiente: Pueblo de Santiago del Teide (Tenerife) 1 de agosto de 2007

© P. Armestre





La Zoma, 23 de julio de 2009, cerca de Teruel.

© P. Armestre

8 Grandes incendios y emisión de gases de efecto invernadero

Como se ha expuesto en el presente informe, los nuevos escenarios creados por la alteración de las variables climáticas potencian la aparición y virulencia de los incendios forestales. Pero también un fuego es un agente emisor de gases de efecto invernadero (GEI), causantes del cambio climático, fenómeno que a su vez incrementa la vulnerabilidad de los bosques. Los grandes incendios forestales y el cambio climático son dos fenómenos que se retroalimentan.

Algunos investigadores empiezan a cuestionar el papel de la superficie forestal española como sumidero de carbono. Por una parte, nuestros ecosistemas forestales tienen serias limitaciones climáticas para almacenar CO₂. Por otra, esta función puede verse fuertemente disminuida por el fuerte incremento de las emisiones de GEI producidas en los incendios forestales vaticinados por las predicciones del IPCC. De forma general, durante un incendio forestal, el 20% del carbono que forma parte de la biomasa aérea presente es liberado inmediatamente, principalmente en forma de CO₂.

España, como parte del Convenio Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) y firmante del Protocolo de Kioto, tiene la obligación de elaborar y presentar anualmente un inventario nacional de emisiones de GEI. El inventario nacional cubre todas las fuentes de emisión de GEI y recoge también la absorción de CO₂ por parte de los sumideros forestales.

Para determinar la cuantía de estas emisiones, se han desarrollado sistemas de contabilización para medir las emisiones directas de CO₂ procedentes de incendios forestales. Dos de los enfoques o metodologías más desarrollados son los denominados CORINE y SPCAN, ambos referidos a incendios causados por la acción humana (Sánchez et al. 2007). En cualquier caso, los resultados de ambos enfoques para el cálculo de la cantidad de GEI liberados en España procedentes de incendios forestales durante el periodo 1990-2005 no presentan grandes diferencias en términos generales.

Resumiendo los resultados de los dos enfoques y centrándonos exclusivamente en el CO₂, las emisiones totales durante el citado periodo de 15 años fueron (Sánchez et al. 2007):

- Enfoque CORINE: 21.589.946 Toneladas
- Enfoque SPCAN: 27.414.008 Toneladas

Es decir, que como media aproximada, se liberan alrededor de un millón y medio de toneladas anuales de CO₂ debido a los incendios forestales en España.

Otras estimaciones aumentan significativamente la cifra. Según la organización WWF España, en el periodo 1991-2007 los incendios forestales en los montes españoles emitieron anualmente a la atmósfera unos 6 millones de toneladas de GEI, equivalentes al 1,3% de las emisiones totales españolas (WWF, 2008).

Realizando un análisis completo de los datos que proporcionan estos métodos, se comprueba que, por ejemplo, en 1990 las emisiones de CO₂ equivalente procedente de incendios forestales supusieron casi el 1% (0,97%) respecto al total del resto de los sectores implicados en estas emisiones, según el enfoque SPCAN (Sánchez et al. 2007).

A esta cifra de emisiones se le puede asociar un coste económico bajo la perspectiva del mercado de CO₂ puesto en marcha por la Unión Europea en enero de 2005 (Directiva 2003/87/CE). A fecha de hoy, el precio de la tonelada de CO₂ (periodo 2008-2012) en el mercado comunitario se sitúa en torno a 20 euros (Informe para el Presidente del Gobierno. Varios autores. 2007). En consecuencia, al margen de muchos otros costes económicos y medioambientales, los incendios forestales en España suponen un coste medio entre 30-90 millones de euros anuales en lo que a emisiones respecta.

El presente de los incendios forestales en España y las predicciones de los expertos ponen en cuarentena el papel de nuestros ecosistemas para ser sumideros de CO₂. En especial, si el incremento de temperaturas sobrepasa los 3°C, los bosques dejarán de ser sumideros netos de carbono, puesto que la tasa de fijación de CO₂, proporcionada por la actividad fisiológica de la vegetación, será menor que la tasa de liberación de dicho gas debida a la descomposición de materia orgánica que se producirá en los suelos forestales. Los bosques pasarán, por tanto, a ser emisores netos de carbono, sumándose así a las emisiones debidas a la acción humana (Connor 2006).

La Zoma, 23 de julio de 2009, cerca de Teruel.

© P. Armestre



9 Propuestas

Greenpeace propone:

1. Combatir el cambio climático

Para disminuir el riesgo de los incendios forestales necesitamos luchar contra el cambio climático. Y la cumbre mundial del Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático que va a celebrarse el próximo mes de diciembre en Copenhague es la oportunidad más clara que tenemos para salvar el clima.

En esta cita, los líderes mundiales deben asegurar que las emisiones de gases de efecto invernadero globales van a alcanzar su punto más alto en 2015 para descender, posteriormente, tan rápido como sea posible hasta niveles próximos a cero a mediados de siglo.

Greenpeace hace un llamamiento a los Gobiernos que van a reunirse en Copenhague para que alcancen un acuerdo basado en los siguientes puntos:

- Los países desarrollados deben reducir sus emisiones, conjuntamente, por lo menos en un 40% para 2020 (tomando como referencia los niveles de 1990), reducción que en sus tres cuartas partes, como mínimo, debe ser doméstica. Para alcanzar estos objetivos, los países desarrollados -como grupo- deben acordar reducciones del 23% en el próximo periodo (2013-2017).
- Los países en desarrollo deben contribuir al esfuerzo global reduciendo el crecimiento proyectado de emisiones entre un 15 y un 30% para 2020, mediante la implementación de las medidas "sin coste" que pueden ser alcanzadas sin ayuda externa. No obstante lo anterior, los países industrializados deben apoyar a los países en desarrollo en el resto de medidas.
- Los países desarrollados deben comprometerse a aportar los fondos necesarios para que los países en desarrollo sean capaces de abordar un proceso de transición rápida hacia tecnologías limpias, reducir la deforestación y adaptarse a aquellos efectos del cambio climático que ya son inevitables a gran escala. Los fondos públicos que se requieren a estos efectos son del orden de 110.000 millones de euros al año para 2020.
- Acabar con la deforestación y las emisiones que lleva asociadas en todos los países en desarrollo para 2020 y alcanzar la meta de cero deforestación para 2015 en las áreas clave como la Amazonia, la Cuenca del Congo y el Sureste Asiático, priorizando la protección de los bosques con alto valor de conservación y de aquellos que son importantes como sustento de grupos indígenas y comunidades forestales.

2. Adaptar los ecosistemas forestales españoles al cambio climático

Además de combatir el cambio climático, la planificación forestal debe contemplar una gama de escenarios futuros, incluidos los peores, dentro del marco temporal para el cual se hace una determinada planificación.

- Tener en cuenta el cambio climático como una variable más a la hora de establecer las directrices de la gestión forestal y las estrategias de prevención de incendios.
- Aplicar medidas de adaptación. Por ejemplo, claras y clareos en las repoblaciones; resalvo de los montes bajos reduciendo la densidad de pies; adecuación de los turnos e intensidades de los aprovechamientos forestales, etcétera. Y asegurar una selección adecuada de la procedencia de las semillas para las repoblaciones.
- Potenciar una gestión forestal (pública y privada) que conduzca a la existencia de masas forestales estables, estructuradas y menos vulnerables a los incendios destructivos. Este diseño selvícola se debe basar en conseguir una mayor diversidad en los "tipos de población", desde la irregularización de las masas con sus distintas clases de edad, hasta la mezcla de especies cuando sea el caso y, por supuesto, la máxima diversificación genética. En resumen, lograr bosques más resistentes a las plagas, enfermedades, fuegos y episodios de severidad climática extrema.
- Revisar en la teoría y práctica de la planificación forestal la teoría de la autosucesión, por la cual se asume que tras un incendio la cubierta vegetal se recupera naturalmente. Los regímenes de temperatura y precipitación están cambiando y por tanto las respuestas de las masas forestales también lo hacen.
- Dado que la regeneración natural postincendio no está garantizada se deben aplicar criterios científicos e indicadores ecológicos a la hora de definir las actuaciones de restauración.
- Controlar con rigor las especies exóticas invasivas en los ecosistemas, debido a su continuidad y persistencia.

3. Adecuar la prevención y lucha contra los incendios forestales al nuevo escenario

Se hace también imprescindible y urgente la adopción de medidas en el sector forestal que afronten los escenarios planteados por estas alteraciones en el clima y la consecuente amenaza de los Incendios de Alta Intensidad. Igualmente, han de contemplarse en las actuaciones preventivas la dimensión de los elementos defensivos ante mayores intensidades lineales de los frentes.

-
- Revisar el modelo vigente de lucha contra los incendios, actualmente centrado en los medios e infraestructuras de extinción, los cuales se muestran incapaces ante situaciones de IAI. Dicho modelo debe evolucionar hacia una gestión global del combustible, potenciando la actividad selvícola.
 - Diseñar políticas forestales que aborden la gestión del combustible de una forma transversal. Es decir, que la cuestión del riesgo de incendio esté presente en todos los ámbitos de actuación en el medio agro-forestal: aprovechamientos forestales (comerciales o no), actividad agrícola y ganadera, aprovechamiento energético de la biomasa forestal residual, etcétera.
 - La herramienta de actuación sobre el combustible debe ser la selvicultura preventiva, que actúe sobre la densidad y la continuidad de combustible en el monte y la fragmentación de los paisajes forestales de alto riesgo.
 - Pasar de los modelos de extinción total a la gestión del fuego a una planificación del territorio integrando al fuego como herramienta de gestión. Las quemas controladas o prescritas y la gestión de incendios de baja intensidad pueden ser una alternativa más a la hora de reducir la carga de biomasa forestal
 - Insistir en el control y prevención de las causas de ignición, apoyando el trabajo de las Fiscalías de Medio Ambiente y los cuerpos especializados en investigación de las causas. Mayor vigilancia ambiental preventiva en causas conocidas como líneas eléctricas, vertederos, quemas agrícolas, infraestructuras, etcétera.
 - Mejorar la protección frente a los incendios de las urbanizaciones y viviendas situadas en la interfaz urbano-forestal, mediante la incorporación de nuevos criterios en la planificación urbanística. Es imprescindible concienciar a la población sobre los actuales riesgos que supone habitar en zonas forestales.
 - Plantear correctamente la protección y diseño de las urbanizaciones (especialmente en lo que a jardines se refiere) y obligar a redactar planes de evacuación.
 - Concienciar y formar a la población respecto al comportamiento del fuego y sus consecuencias.
 - Capacitar y sensibilizar a los colectivos que usan el fuego, haciendo hincapié del peligro que suponen y del riesgo agravado de las condiciones por el calentamiento global.
 - Invertir y aumentar los recursos para la extinción de incendios. Prolongar la campaña de extinción de incendios durante todo el año.

**Incendio forestal en Collado Mediano (Madrid),
julio de 2009** © Greenpeace/N. González



10 Bibliografía

- (A.VÁZQUEZ; J.M. MORENO, 1992) Patterns of fire occurrence across a climatic gradient and its relationship to meteorological variables in Spain.
- (A.VÁZQUEZ; J.M. MORENO, 1993) Sensitivity of fire occurrence to meteorological variables in Mediterranean and Atlantic areas of Spain.
- (AEMA, 2005) El Medio Ambiente en Europa, Estado y Perspectivas, AEMA, 2005.
- (AEMET, 2008) M. Brunet et al., 2008. Generación de escenarios regionalizados de cambio climático para España. Agencia Estatal de Meteorología.
- (AGENCIA EUROPEA DE MEDIO AMBIENTE) Mapping the impacts of recent natural disasters and technological accidents in Europe. Environmental issue report, nº35.
- (AYALA, 2004) F.J. Ayala-Carcedo, 2004. La realidad del cambio climático en España y sus principales impactos ecológicos y socioeconómicos. Revista del Aficionado a la Meteorología.
- (CASTELLNOU, 2003) M. CASTELLNOU; L. RODRÍGUEZ; M. MIRALLES. AÑO. Urbanizaciones y el fuego forestal. Aportaciones desde la experiencia en Cataluña durante la Campaña Forestal del 2003.
- (CASTELLNOU, 2007) M. CASTELLNOU; E. NEBOT; M. MIRALLES. 2007. El papel del fuego en la gestión del paisaje. 4ª Conferencia Internacional sobre Incendios Forestales (Wildfire 2007). Sevilla, España.
- (CASTRO, 2007) Castro-Díez et al, 2007. Cambios Climáticos Observados en la Temperatura y la Precipitación en Andalucía en el Contexto de la Península Ibérica y Hemisférico (Sousa, 2007).
- (CBD, 2001) CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA. 2001. Diversidad Biológica Forestal. Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico, Técnico y Tecnológico. ONU. Séptima reunión. Montreal, noviembre 2001.
- (ECCE, 2005) José Manuel Moreno Rodríguez (coord.) 2005. Principales Conclusiones de la Evaluación Preliminar de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático. Proyecto ECCE. OECC-UCLM.
- (Expertos, 2007) El cambio climático en España. Estado de situación. www.mma.es/secciones/cambio_climatico/pdf/ad_hoc_resumen.pdf
- (GREENPEACE ESPAÑA, 2007) Incendiaros. El perfil de los que queman el bosque en España. Greenpeace España, 2007.
- (GREENPEACE ESPAÑA, 2008) Incendios Forestales ¿El fin de la impunidad?. Análisis de las sentencias por delito forestal en España. Greenpeace España, 2008. www.greenpeace.org/espana/reports/informe-el-perfil-del-incendi
- (IEEE, 2000) Informe Especial del IPCC sobre Escenarios de Emisiones, 2000.
- (INM, 2002) Instituto Nacional de Meteorología, 2002. Valores normales y estadísticos de observatorios meteorológicos principales (1971-2000). Vols. 1-5.
- (IPCC, 2007) Cuarto Informe de Evaluación. (AR4). IPCC. 2007.
- (M. CASTILLO) Incendios Forestales y Medio Ambiente: una Síntesis Global. Laboratorio de Incendios Forestales. Universidad de Chile. Santiago de Chile.
- (MARM, 2007) MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO. 2007. Informe para el Presidente del Gobierno. El Cambio Climático en España. Estado de situación. Documento Resumen (Varios Autores).
- (MARM, 2008) MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO, 2008. Los incendios forestales en España año 2007.
- (MARM, 2009) MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO, enero de 2009. Incendios Forestales en España. Avance informativo. 1 enero-31 de diciembre de 2008.
- (Martín-Vide, 2007-A) J. Martín Vide, 2007. (Sousa, 2007), pg. 1.
- (MIMAM, 2000) El libro blanco del agua, Ministerio de Medio Ambiente, 2000.
- (MIMAN, 2006) Los incendios forestales en España. Decenio 1996-2005. Ministerio de Medio Ambiente.
- (MMA, 1998) El libro blanco del agua, Ministerio de Medio Ambiente, 1998.
- (MORENO, 2005) MORENO, J.M. 2005. Impactos sobre los riesgos naturales de origen climático. Riesgo de Incendios Forestales. En Impactos del Cambio Climático en España, Ministerio de Medio Ambiente, 2005.
- (MORENO, 2007) MORENO, J.M. 2007. Cambio Global e Incendios Forestales: Una Visión desde España. 4ª Conferencia Internacional sobre Incendios Forestales (Wildfire 2007). Sevilla, España.
- (MONTSERRAT, 1998) Situaciones sinópticas relacionadas con el inicio de grandes incendios forestales en Cataluña. Nimbus nº 1-2, 1998, pages 93-112.
- (OFICINA ESPAÑOLA DE CAMBIO CLIMÁTICO (MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE) 2005. Principales conclusiones de la evaluación preliminar de los impactos en España por efecto del Cambio Climático. Director: J.M. Moreno.
- (PARRY, 2005) Martin Parry, 2005. Impacts of Climate Change on Agriculture in Europe. Meeting of EU Agriculture and Environment Ministers. 11-09-2005. Londres. www.defra.gov.uk/farm/environment/climate-change/eu/2-%20parry.pdf
- (PIQUÉ, 1999) Piqué, M y Castellnou, M. (1999). Gran Incendio Forestal en la Cataluña Central: comportamiento del fuego y gestión del combustible. IV Forum de Política Forestal Vol. 9. Centre Tecnològic y Forestal de Catalunya.
- (PLANA, 2005) Plana, E., Carlomagno, E., de Miguel, S. Gestión del riesgo de incendios, política forestal y planificación territorial: Análisis comparado y propuestas para un modelo integrado. I Conferencia Internacional sobre Estrategias de Prevención de Incendios en el Sur de Europa. Gestión forestal como herramienta para la prevención de incendios. Barcelona, 9-11 de mayo de 2005.
- (PYNE, 2007) S.J. PYNE. 2007. Megaburning: The Meaning of Megafires and the Means of the Management. 4ª Conferencia Internacional sobre Incendios Forestales (Wildfire 2007). Sevilla, España.
- (RED ALINFO, 2003) Jornadas sobre incendios forestales e investigación. Descripción y resultados de la investigación sobre

incendios forestales en Cataluña. Conclusiones. Centre Tecnològic Forestal de Catalunya. Junio 2003.

(S. CONNOR, 2006) Global warming “will cause more forest fires, droughts and floods”. Artículo publicado en el diario The Independent (Reino Unido), el 15 de agosto de 2006.

(SANCHEZ, 2007) G. SÁNCHEZ; J. MARTÍNEZ DE SAAVEDRA; S. PÉREZ. 2007. Estimación del volumen de Gases de Efecto Invernadero liberados por Incendios Forestales en España (1990-2005). 4ª Conferencia Internacional sobre Incendios Forestales (Wildfire 2007). Sevilla, España.

(VEGA, 2009) Vega, J. A., Fernández, C., Jiménez, E. y Ruiz, A. D. Evidencias de Cambio Climático en Galicia a través das tendencias dos índices de perigo de incendios forestais Proxecto CLIGAL 2007-2008. Consellería de Medio Ambiente e Desenvolvemento Sostible. Xunta de Galicia, 2009

(VÉLEZ RICARDO, 2000) La defensa contra incendios forestales.

(WWF España, 2008) Incendímetro 2008

(WWF España, 2009) Incendímetro 2009. Bosques en peligro frente al cambio climático.

(Xavier Viegas, 2005) Xavier Viegas, D. Comportamiento Eruptivo de un Incendio Forestal.

<http://www.scribd.com/doc/14071204/Fuego-Eruptivo-Efecto-chimenea>

Greenpeace es una organización independiente que usa la acción directa no violenta para exponer las amenazas al medio ambiente y busca soluciones para un futuro verde y en paz. Este informe ha sido producido gracias a las aportaciones económicas de los socios de Greenpeace.

GREENPEACE

informacion@greenpeace.es

www.greenpeace.es

Greenpeace España

San Bernardo 107

28015 Madrid

Tel. +34 91 444 14 00

Fax. +34 91 447 15 98

Ortigosa 5, 2º 1ª

08003 Barcelona

Tel. +34 93 310 13 00

Fax. +34 93 310 43 94

Hazte socio. Llama al 902 100 505 o visita

www.colaboraongreenpeace.org

Impreso en papel 100% reciclado y totalmente libre de cloro