

INCENDIOS FORESTALES AVIVADOS POR EL CALENTAMIENTO GLOBAL

José Miguel Viñas

Meteorólogo de Meteored y responsable de la web

www.divulgameteo.es



Se empieza a observar una tendencia creciente de incendios forestales de consecuencias devastadoras, que se extienden en poco tiempo por grandes extensiones de terreno. Fuente: Mifeco

Los devastadores incendios forestales ocurridos en España en 2025 se suman a la larga lista de episodios hidrometeorológicos extremos que, con una frecuencia creciente, están ocurriendo los últimos años, tanto en nuestro país como en el resto del mundo, en paralelo a la subida de la temperatura planetaria y al mayor número de fenómenos

de alto impacto asociados a la misma. Si el año pasado dedicábamos un artículo en la revista a las danas, al hilo de la que causó la tragedia en Valencia el 29 de octubre de 2024 (*Las danas en España en el contexto climático actual*, José Miguel Viñas, Raíz y Rama. Vereda de los hombres, n° 14 [2025]; pp. 88-98), en el presente número fijaremos nuestra atención en los extraordinarios e incontrolables incendios forestales que empiezan a producirse, las condiciones que favorecen su rápida propagación y el papel que el calentamiento global está desempeñando en la fenomenología observada.

Antes de entrar en materia, comentaremos algunas generalidades sobre los incendios forestales, no siempre bien divulgadas, pero necesarias para tener un conocimiento básico sobre un fenómeno natural en torno al cual circulan algunas informaciones imprecisas y falsedades. El ecólogo del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) Juli G. Pausas responde con brillantez a la pregunta “¿Qué son los incendios forestales?”, en el primer capítulo del libro que dedica a ellos en la colección *¿Qué sabemos de?*, publicada conjuntamente por el CSIC y la editorial Catarata. Lo primero que señala es que «el término “incendios forestales” se refiere a los incendios (sean de origen natural o antrópico) que ocurren en los ecosistemas terrestres y que se propagan por la vegetación, sea del tipo que sea (bosques, sabanas, matorrales, pastizales, humedales, turberas, etc.)»

La siguiente idea que aclara este investigador es que los incendios son un proceso ecológico, lo mismo que la lluvia, pero lo cierto es que, «tradicionalmente, los incendios se han visto como un desastre ecológico que destruye nuestros ecosistemas. Esa visión negativa (...) está bastante aceptada por la sociedad, incluidos algunos gestores del medioambiente. La idea básica de esta posición se fundamenta en el hecho de que los incendios actualmente son producidos principalmente por los humanos, y, por tanto, en condiciones naturales (sin ellos) no deberían de ocurrir. También influye la imagen desoladora del ecosistema justo tras el paso del fuego (el desastre), sin una visión dinámica y a medio o largo plazo. Sin embargo (...) cada vez tenemos

más evidencias de que los incendios son procesos naturales que han ocurrido en la naturaleza desde hace millones de años, probablemente desde la aparición de las plantas terrestres.» Lo que no puede negarse es que los seres humanos, desde que entramos en escena, empezamos a alterar los regímenes de los incendios en muchos ecosistemas, convirtiéndonos en un elemento perturbador.

En palabras de Juli G. Pausas, al que volvemos a citar, ya por última vez: «El mundo es dinámico y cambiante. Cambios socioeconómicos y de gestión y uso del territorio, cambios climáticos y la densidad de población afectan y modifican el régimen de incendios (la frecuencia, la intensidad, la estacionalidad, etc.). Estos pueden llevar al régimen de incendios fuera del rango histórico, con graves consecuencias para la biodiversidad».

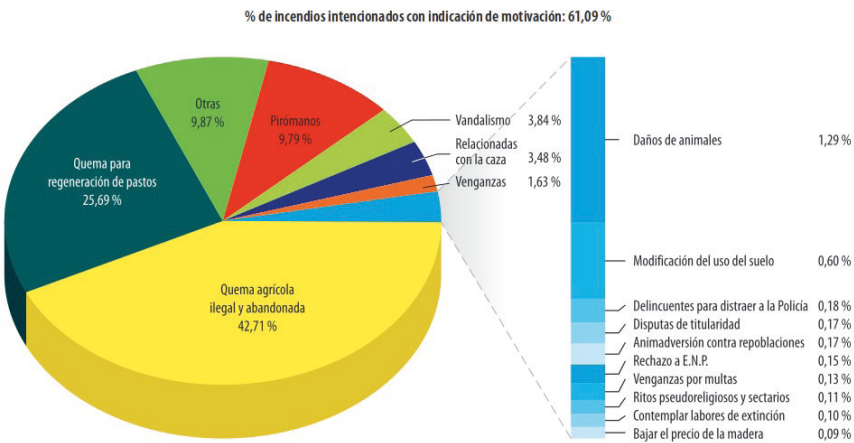
FACTORES IMPLICADOS EN LA GENERACIÓN Y PROPAGACIÓN DE INCENDIOS FORESTALES

Las causas que provocan los incendios forestales son diversas y generan a veces controversia, ya que hay muchos datos procedentes de infinidad de fuentes, no siempre bien contrastados. En España, del orden del 5% de los incendios son causados por el impacto de rayos. Ese porcentaje es significativamente mayor (hasta un 40%) en zonas boscosas donde la actividad tormentosa es grande, como algunos sectores del Pirineo Aragonés y Catalán. Ampliando el foco a todo el planeta, en los grandes bosques boreales de Norteamérica y Siberia, el impacto de rayos es la principal causa generadora de incendios forestales, si bien —como veremos en el último apartado del artículo— en esas regiones terrestres se dan cada vez con mayor frecuencia unas condiciones que favorecen la rápida propagación de los incendios una vez que se generan. En los bosques tropicales, tanto la deforestación ilegal como la transformación de los usos de suelo (quema de montes para conseguir tierras de cultivo) son lo que causa la mayoría de los incendios forestales, por lo que tienen un origen principalmente antrópico.



Para el conjunto de España, del orden de un 5% de los incendios forestales son provocados por el impacto de rayos. Fuente: © Pixabay

Motivaciones de incendios intencionados, 2001-2010



Motivaciones de los incendios intencionados en España durante el periodo 2001-2010, expresadas en porcentajes. Fuente: Blog de Educación Forestal (<https://edu.forestry.es/>).

Volviendo a España, si echamos mano de los datos publicados en el blog Educación Forestal (<https://edu.forestry.es/>), tomando como base el análisis de los incendios ocurridos durante el decenio 2001-2010, casi el 62% fueron intencionados. En la figura anexa aparecen desglosados en porcentajes cómo se distribuyen esos incendios intencionados en función de la motivación de los mismos. Comprobamos cómo los pirómanos están detrás de algo menos del 10%; un porcentaje que se reduce hasta el 6-7% si consideramos los siniestros totales.

Con independencia de cuál haya sido el origen de un incendio, en su evolución la componente atmosférica es determinante, en combinación con la orografía de la zona y el estado los suelos y la vegetación, en particular su contenido de humedad. La relación entre las condiciones meteorológicas reinantes y los incendios forestales es inequívoca, ya que son los principales moduladores de la manera en que se propagan y de la magnitud que alcanzan.

Tanto el comportamiento de la precipitación como de la temperatura a lo largo del año son determinantes en el mayor o menor riesgo de incendios en la época crítica del verano. Ese par de variables influyen directamente en las características que adopta cada año la vegetación, que es el material inflamable que alimenta a los incendios forestales. Otro factor que también interviene es la insolación, íntimamente ligada a la evaporación y al contenido de humedad del terreno.

Desde el momento en que se inicia un incendio forestal, su evolución viene dictada, en gran medida, por la combinación de tres variables meteorológicas críticas: la temperatura, la humedad relativa del aire y el viento. Si las temperaturas son elevadas, la sequedad ambiental baja y el viento intenso, se darán unas condiciones favorables para la propagación. En el mundo de la lucha contra incendios hay establecida una regla conocida como la de los tres treinta (30-30-30), que señala que cuando simultáneamente, la temperatura supera los 30 °C, la humedad relativa del aire es inferior al 30% y la intensidad del viento es mayor a 30 km/h, un incendio forestal avanzará imparable. La extinción a corto

plazo de cualquier gran incendio (por definición, aquel que llega a las 500 hectáreas de superficie forestal quemada) en el que se están dando esas condiciones tan críticas es prácticamente imposible. En tales casos, las labores de los bomberos, agentes forestales y demás personal de apoyo deben dirigirse principalmente a la prevención (cortafuegos, refrescar el terreno que se espera que alcance el frente [o frentes] del incendio, la evacuación de personas...) más que a tratar de combatir directamente el fuego.



Cuando se cumple la regla 30-30-30, la capacidad para conseguir controlar un incendio forestal y lograr su extinción se reduce significativamente: Fuente: Servicio Meteorológico de la Armada de Chile.

En un artículo titulado *El papel de los Servicios Meteorológicos en el apoyo a la prevención de incendios*, publicado en la revista *Ambienta*, en el número de julio-agosto de 2004, el recordado meteorólogo Carlos Almarza explicaba con detalle el papel que desempeña cada una de esas variables críticas en los incendios. En palabras suyas:

«La humedad relativa constituye la variable meteorológica más importante para explicar la variación a escala diaria de la probabilidad de ignición durante el período de máximo riesgo» Por otro lado, «el efecto directo de la temperatura sobre la probabilidad de ignición es similar al anteriormente indicado para la humedad relativa, si bien de menor intensidad y de sentido contrario.» No obstante, precisaba Almarza que hay que sumar un importante efecto indirecto, ya que «para una masa de aire que permanece en una zona sin cambiar su contenido total de vapor de agua, a mayor temperatura le corresponde una menor humedad relativa, por lo que a los efectos prácticos de valorar su influencia sobre la probabilidad de ignición los efectos de la temperatura y la humedad relativa se suman».

Sus comentarios sobre el viento son igualmente clarificadores. Mientras que —tal y como señalaba— su efecto directo sobre la humedad del combustible fino [hojas de las plantas y tallos verdes] es poco importante, una vez iniciado un incendio forestal, «el viento constituye el elemento conductor del incendio y regulador del suministro de oxígeno, por lo que su dirección y velocidad son factores que influyen sobre el proceso de desarrollo, la velocidad de propagación del mismo y la cantidad total de energía liberada».

Cuando un incendio avanza de forma rápida y descontrolada, no solo hay que vigilar continuamente su evolución sobre el terreno, sino también la evolución atmosférica que van ofreciendo las sucesivas actualizaciones de los modelos numéricos de predicción, en paralelo a consultar en tiempo real los datos que van arrojando los sistemas de observación terrestre (redes de estaciones meteorológicas, satélites, radares...), ya que son de gran ayuda en la coordinación de las tareas de la lucha contra el fuego. Anticipar, por ejemplo, un cambio en la dirección del viento con varias horas de antelación, permite reorganizar al personal que está trabajando en la extinción, lo que puede suponer pequeños éxitos parciales en la gran batalla —de más largo recorrido— que supone la extinción total de un incendio forestal de grandes dimensiones.

Al margen de lo que indique en un momento dado la salida de un modelo predictivo (algo que siempre hay que tomar con reservas, dada la incertidumbre inherente a cualquier pronóstico, máxime si nos movemos a pequeña escala), puede ser de gran ayuda entender cómo se comporta el viento a consecuencia de las distintas fuerzas que actúan permanentemente sobre el aire. Una de esas fuerzas es aparente, debida a la rotación terrestre. Se trata de la fuerza desviadora de Coriolis, y resulta determinante en los movimientos horizontales del aire que tienen lugar constantemente en la atmósfera, y que percibimos como el viento. En el hemisferio norte, la citada fuerza de Coriolis desvía hacia la derecha cualquier objeto que se desplace en el plano horizontal. Las corrientes de aire no son ajenas a dicha desviación, lo que permite anticipar las zonas de terreno a donde puede dirigirse el frente de un incendio en el corto plazo. El principal problema es la rafagosidad del viento —avivada por la propia dinámica del incendio—, lo que complica el éxito de este tipo de pronósticos, particularmente, cuando tenemos una situación meteorológica en la que hay establecido un régimen de vientos intensos.

EVOLUCIÓN DE LOS INCENDIOS EN LA ACTUALIDAD Y PROYECCIONES FUTURAS

En los últimos años, los incendios forestales suelen relacionarse con el cambio climático. Es bastante común leer o escuchar que los citados incendios en la actualidad están provocados por el cambio climático, cuando lo preciso es afirmar que en el marco de calentamiento global actual se dan con mayor frecuencia unas condiciones favorables para la propagación del fuego y que los incendios alcancen una gran magnitud. Somos cada vez más vulnerables a ellos, ya que la población expuesta aumentó un 40% entre 2002 y 2021, a pesar de estar reduciéndose la superficie quemada, que en ese mismo periodo se redujo en un 26%. Este dato contrasta con la tendencia creciente a producirse incendios que queman grandes áreas.

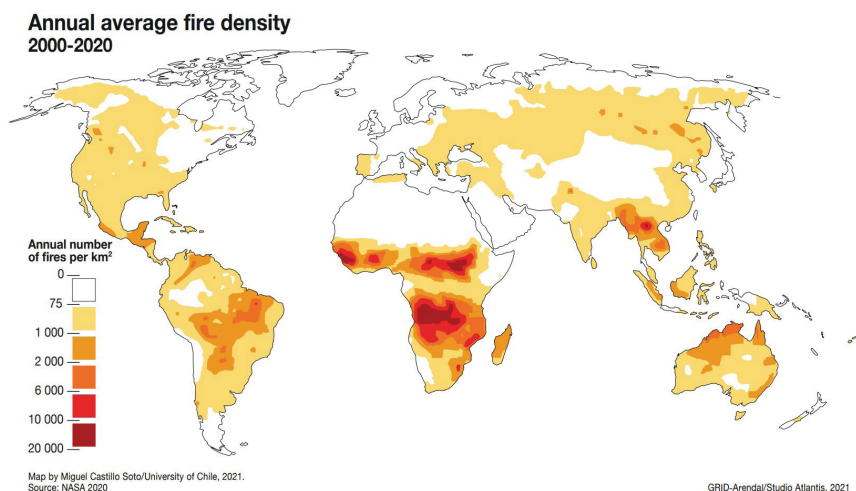


Figure 1.1. Almost every vegetation region of the world has a free-burning fire at some time of the year. This figure shows the annual concentration of all vegetation fires (landscape fires and wildfires) observed per square kilometre (km²) for the period 2000–2020.

Mapa global con la densidad media anual de incendios forestales entre los años 2000 y 2020. Fuente: NASA y GRID-Arendal.

El riesgo climático de incendios forestales está aumentando en todo el mundo, en la medida en que están cambiando las condiciones de contorno. A raíz de un completo estudio de revisión llevado a cabo en 2022, Cristina Santín, jefa del Departamento de Biodiversidad y Cambio Global del Instituto Mixto de Investigación en Biodiversidad, sentenciaba que «cada vez son más frecuentes paisajes más secos y calurosos que son más susceptibles a quemarse (...)». Esta investigadora del CSIC añadía que dicha circunstancia hace que se «incremente el riesgo de grandes incendios forestales, también llamados megaincendios o incendios de sexta generación. El número de días con riesgo extremo de incendios ha aumentado en todo el mundo y se ha duplicado en la cuenca mediterránea en los últimos 40 años».

Tal y como apuntábamos al principio del artículo, el año pasado (2025) los incendios forestales causaron una gran devastación en nuestro país. Cerca de 400.000 hectáreas fueron pasto de las llamas, la mayoría de las cuáles (336.000 ha) ardieron en el mes de agosto, concentradas

casi exclusivamente en Galicia, Castilla y León y Extremadura, durante una ola de calor extraordinaria, tanto por su magnitud como por su duración. Tendríamos que remontarnos hasta 1994 para encontrar en España un año con una mayor superficie quemada. Aquel año ardieron casi medio millón de hectáreas. Volviendo a 2025, según datos del Miteco (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico), se produjeron 63 grandes incendios, lo que supuso casi el triple de la media anual de la última década. El verano pasado ha sido hasta el momento el más caluroso en España de toda la serie histórica que usa AEMET para elaborar sus estadísticas climatológicas, que se remonta a 1961. Contribuyeron a ello, no solo la citada ola de calor extremo del mes de agosto, sino otra también muy destacada que tuvo lugar en julio y una tercera que afectó de lleno a Canarias. Aparte de eso, las abundantes lluvias que tuvimos durante los meses de marzo y abril (que pusieron fin a una sequía crítica en gran parte de nuestro territorio) provocaron un espectacular aumento de la masa vegetal (material combustible), como hacía años que no se veía en los campos y bosques ibéricos. Fue la combinación de ese par de hechos tan excepcionales (que encajan en el marco actual de calentamiento global), lo que desencadenó la oleada de incendios forestales del verano de 2025.

En el conjunto de la Unión Europea, los incendios forestales quemaron más de un millón de hectáreas, siendo en los países del sur (España, Portugal e Italia) donde más superficie ardió y donde tuvieron un mayor impacto las sequías y las olas de calor extremas. Desde 2017, se han producido en el continente europeo grandes incendios prácticamente todos los años, y es una tendencia que va a más. Como ya hemos apuntado anteriormente, tiende a haber menos incendios y menos superficie quemada, pero los que hay son cada vez de mayor tamaño y más destructivos. Aparte de eso, las temporadas de incendios forestales se están alargando (no ciñéndose tanto a la época estival) y también empieza a haber más incendios en lugares situados más al norte, donde hasta ahora eran menos habituales.

Desde hace tiempo, abundan los estudios que plantean para lo que resta de siglo un aumento del riesgo de incendios forestales devastadores en todo el mundo, en la medida en que el calentamiento global siga avanzando al ritmo actual o mayor. El PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente) en uno de sus informes de evaluación proyecta hasta un 30% más de incendios como los que vivimos el año pasado en España para 2050 y un 50% para finales de siglo. La acción combinada de las olas de calor, las sequías y los cambios de uso de suelo provocados por la actividad humana, está desatando incendios cada vez más devastadores e incontrolables. Al igual que ocurre con el amplio abanico de impactos que despliega el cambio climático, son los países más pobres los que están sufriendo y sufrirán en el futuro la mayor devastación de los incendios forestales, lo que dificultará todavía más su progreso y agudizará las desigualdades sociales, aparte del impacto en la salud por el humo.

Sirvan estas líneas para reflexionar sobre un fenómeno (un viejo conocido, pero que empieza a mostrar una nueva cara) que está impactando cada vez más de lleno en las sociedades humanas, ante el que hay que estar preparado. Es urgente conocer mejor cómo se comportan los incendios forestales de sexta generación. Para su prevención disponemos de ingentes cantidades de datos, una gran potencia de cálculo y herramientas como la IA, que en este asunto puede resultarnos de gran ayuda. El objetivo es ser capaces de simular lo mejor posible la evolución de estos fuegos monstruosos, de gran voracidad, y anticiparnos a ellos en la medida en que sea posible.