



Evolución del término “Megaincendio”: Una Revisión Bibliométrica Global

Serie Red Latinoamericana de Bosque Modelo

Publicación N° 12

Evolución del término “Megaincendio”: Una Revisión Bibliométrica Global

Cristina Vidal Riveros
María Alejandra Domínguez

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
Turrialba, Costa Rica
2024

“This publication has been produced with the financial support of the Government of Canada through the International Model Forest Network (IMFN) Secretariat’s - IMFN Climate. The primary objective of this project is to support the development of leadership within the forestry sector across Latin American and Caribbean (LAC) countries, with a particular focus on promoting the active involvement of women and youth. Additionally, it aims to foster the generation of knowledge by connecting research with field demonstrations of restoration schemes, ultimately contributing to the preservation and enhancement of forest management and biodiversity.”

“Esta publicación ha sido producida con el apoyo financiero del gobierno de Canadá a través de la Secretaría de la Red Internacional de Bosques Modelo – IMFN Climate. El objetivo principal del proyecto es apoyar el desarrollo del liderazgo dentro del sector forestal en los países de América Latina y el Caribe (ALC), con un enfoque particular en promover la participación de mujeres y jóvenes. Además, pretende fomentar la generación de conocimiento al conectar la investigación con demostraciones de campo de esquemas de restauración y contribuir, en última instancia, a la preservación y mejora de la gestión forestal y la biodiversidad”.

Cita sugerida

Vidal Riveros, C; Domínguez, M.A. 2024. Evolución del término “Megaincendio”: Una Revisión Bibliométrica Global. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 37 p. Serie Red Latinoamericana de Bosques Modelo N° 12.

Créditos

Autores:

Cristina Vidal Riveros

María Alejandra Domínguez

Editor:

Juan Pablo Rodríguez Garavito

Diseño y diagramación:

Tecnología de Información y Comunicación, CATIE

Foto portada:

Mosaico de imágenes de megaincendios ocurridos en la temporada 2024 en Sudamérica

Contenido

Resumen.....	7
Abstract.....	8
Introducción.....	9
Metodología.....	11
Resultados.....	12
Discusión.....	23
Conclusión.....	30
Bibliografía.....	32

Índice de figuras y cuadro

Figura 1.	Porcentaje de estudios encontrados por tipo de documento.....	13
Figura 2.	Número de estudios por año.....	14
Figura 3.	Número de contribuciones de los autores más destacados en la temática.....	14
Figura 4.	Número de contribuciones por fuente de publicación.....	15
Figura 5.	Número de contribuciones por afiliación.....	16
Figura 6.	Principales patrocinadores de la temática.....	17
Figura 7.	Porcentaje de participación en los campos de la ciencia abordados en la temática.....	18
Figura 8.	Palabras claves utilizadas en los documentos capturados en la base de datos Scopus (su tamaño está en proporción según la importancia que tiene en el tema).....	18
Figura 9.	Temas relevantes y grado de desarrollo.....	19
Figura 10.	Tendencia evolutiva de los principales temas estudiados.....	20
Figura 11.	Red de colaboración entre instituciones y autores afiliados a nivel mundial.....	21
Figura 12.	Un denso humo se eleva desde el corazón del Parque Nacional de Brasilia (3 de setiembre de 2024). Imagen: Eraldo Peres/AP/Picture Alliance.....	25
Figura 13.	Megaincendios ocurridos en Brasil en la temporada 2024.....	27
Figura 14.	Las llamas avanzan por el bosque en un gran incendio forestal cerca de Povoá de Lanhoso, Portugal, en el 2017.....	29
Cuadro 1.	Definiciones de términos utilizados para describir megaincendios de acuerdo con los autores con mayor publicación en la temática.....	22

Resumen

Este artículo aborda el concepto de “megaincendios” y su evolución en la literatura científica. El fuego es un fenómeno natural que ha influido en los ecosistemas durante millones de años y las actividades humanas han alterado significativamente los regímenes de incendios. Factores como el cambio climático, la modificación del paisaje y el desplazamiento de pueblos indígenas han acelerado estos cambios, y aumentado la frecuencia de megaincendios, que son eventos de gran magnitud difíciles de controlar.

Asimismo, este artículo presenta una revisión bibliométrica del término “megaincendio” para la cual se utilizó la base de datos Scopus, con el objetivo de analizar tendencias y características clave de estos eventos. Se recopilaron datos sobre el número de publicaciones, citas, autores, países, instituciones y fuentes de financiamiento, en los que destaca la preeminencia de Estados Unidos y Australia en la producción científica sobre el tema. Además, se analizaron las principales palabras clave y temas emergentes relacionados con los megaincendios, como la deforestación, biodiversidad, cambio climático, sensores remotos y respuestas de los ecosistemas.

Los resultados preliminares indican que los estudios sobre megaincendios han crecido considerablemente desde el 2019, con un pico en el 2022. La colaboración entre instituciones y autores, principalmente de Estados Unidos y Australia, ha sido clave para el avance del conocimiento. Por otra parte, el estudio también revela la falta de participación significativa de países latinoamericanos, con Brasil y Argentina como los principales contribuyentes de la región.

Finalmente, el artículo analiza las definiciones del término “megaincendio” según diferentes autores y destaca la falta de consenso sobre su umbral espacial y los parámetros para definirlo, lo que subraya la necesidad de una definición más clara y estandarizada.

Palabras clave: incendios forestales, megaincendios, bibliometría, cambio climático, tendencias de investigación, regímenes de fuego

Abstract

This article addresses the concept of '*megafires*' and its evolution in the scientific literature. Fire is a natural phenomenon that has influenced ecosystems for millions of years, and human activities have significantly altered fire regimes. Factors such as climate change, landscape modification, and the displacement of indigenous peoples have accelerated these changes, increasing the frequency of *megafires*, which are large-scale events that are difficult to control.

The article presents a bibliometric review of the term '*megafire*' using the Scopus database, aiming to analyze trends and key characteristics of these events. Data were collected on the number of publications, citations, authors, countries, institutions, and funding sources, highlighting the prominence of the United States and Australia in scientific production on the topic. Additionally, the main keywords and emerging topics related to *megafires*, such as deforestation, biodiversity, climate change, remote sensing, and ecosystem responses, were analyzed.

Preliminary results indicate that studies on *megafires* have grown considerably since 2019, peaking in 2022. Collaboration between institutions and authors, mainly from the United States and Australia, has been key to advancing knowledge. The study also reveals the lack of significant participation from Latin American countries, with Brazil and Argentina being the main contributors from the region.

Finally, the article analyzes the definitions of the term '*megafire*' according to different authors, highlighting the lack of consensus on its spatial threshold and the parameters to define it, which underscores the need for a clearer and standardized definition.

Keywords: *wildfires, megafires, bibliometrics, climate change, research trends, fire regimes*

Introducción

El fuego es un fenómeno natural en la superficie terrestre que ha dado forma a la vida en la tierra durante cientos de millones de años, modificando ecosistemas (Pausas y Keeley 2021), afectando procesos evolutivos (Nimmo *et al.* 2021, Pausas y Parr 2018) y alterado distribuciones de especies (Archibald *et al.* 2018, He *et al.* 2019). A pesar de que los seres humanos han influido durante mucho tiempo en los regímenes de incendios (Bowman *et al.* 2011, Ellis *et al.* 2021), los cambios recientes inducidos por el hombre han afectado rápidamente el comportamiento del fuego en el planeta (Andela *et al.* 2017, Bowman *et al.* 2020).

El cambio climático (Abatzoglou y Williams 2016, Jolly *et al.* 2015), junto con la modificación del paisaje (Cochrane 2003), el desplazamiento de los pueblos indígenas (Fletcher *et al.* 2021) y la introducción de nuevas especies (Fusco *et al.* 2019), han alterado los regímenes de incendios en todo el mundo y puesto en peligro especies y ecosistemas (Kelly *et al.* 2020). Además, las proyecciones del clima sugieren un planeta cada vez más inflamable (IPCC 2021, Wu *et al.* 2021).

En el centro de los cambios observados en la actividad global de incendios se encuentra el aparente auge del “megaincendio”. Pero ¿qué es exactamente un megaincendio? A pesar de que los primeros en adoptar el término proporcionaron definiciones relativamente claras (Williams *et al.* 2005), una búsqueda superficial de la literatura encuentra que el concepto ha evolucionado, de modo que Tedim *et al.* (2018) señalan “desacuerdo sobre los parámetros utilizados para definirlo, lo cual hace que este término sea problemático”.

Un enfoque para abordar la incertidumbre lingüística es proporcionar definiciones más claras, mientras se toman decisiones conscientes sobre el uso futuro de esta palabra (Regan *et al.* 2002). Al resolver el problema lingüístico, la ambigüedad que rodea al término “megaincendio” permitiría aclarar la comunicación entre los científicos y el público en general. Sin embargo, es importante que cualquier definición revisada sea conciliable con el uso en el pasado (Regan *et al.* 2002).

Para abordar este trabajo se realizó una revisión del vocablo *megafire* en la base de datos Scopus. Es decir, se hizo una búsqueda sistemática en un amplio dominio para identificar lagunas de conocimiento y determinar futuras necesidades de investigación. Cabe señalar que el análisis bibliométrico es un estudio cuantitativo de las publicaciones científicas que permite identificar y evaluar tendencias y patrones de investigación dentro de un campo disciplinario. Luego, el resultado se presenta en un formato que es fácil de entender para los usuarios y que –a menudo– incluye elementos visuales, como figuras, gráficos o bases de datos con capacidad de búsqueda (Miake-Lye *et al.* 2016). Esto es particularmente valioso, ya que permite el desarrollo de trabajos innovadores con una reducción de los sesgos comúnmente encontrados en las revisiones de literatura tradicionales, como la selección de publicaciones (Rothstein *et al.* 2005).

En este artículo, se sintetiza la información principal contenida en la literatura a través de representaciones gráficas y tabulares, y se recopila los conjuntos de datos disponibles públicamente presentados en los estudios seleccionados, con el objetivo de observar la tendencia del estado del arte en la temática de megaincendios e identificar las principales características que definen este concepto a escala global.

El resto del trabajo está organizado de la siguiente manera: la sección 2 brinda una explicación paso a paso de la metodología de revisión bibliométrica utilizada en este estudio. En la sección 3 se presentan y visualizan los resultados cuantitativos. Posteriormente, la sección 4 proporciona discusiones de los resultados, principales hallazgos, desafíos y limitaciones de los artículos revisados y, por último, la sección 5 ofrece una conclusión del trabajo.

Metodología

Para realizar una búsqueda exhaustiva y sistemática de literatura relevante se empleó Scopus, la cual es reconocida como la base de datos de publicaciones científicas revisadas por pares más grande del mundo (Md Khudzari *et al.* 2018) y se considera más confiable, a pesar de tener menos documentos que otros sistemas, como Google Scholar. Además, tiene numerosas herramientas y permite la recopilación de información métrica que se puede aplicar en programas estadísticos.

Se inició la consulta formulando un conjunto de los principales términos de búsqueda clave a partir de la palabra de estudio *megafire* (en idioma inglés), ya que la mayoría de los artículos en esta base de datos está en este idioma. El día de búsqueda fue el 22 de mayo de 2024.

Es importante resaltar que el presente estudio aborda una muestra de publicaciones existentes sobre el tema y no un censo, porque no todas las revistas científicas están indexadas en la plataforma seleccionada. La búsqueda se realizó a partir de la ocurrencia de los vocablos seleccionados en los títulos, resúmenes y palabras clave de todos los trabajos indexados en Scopus hasta el 2024.

Adicionalmente, se estudiaron otras variables importantes en la bibliometría, como número de publicaciones (Np) y número de citas (Nc) por año, instituciones, autores y revistas. Esta información se obtuvo de la propia base de datos (Scopus). En cuanto los datos referentes a la cita, los números corresponden a octubre de 2023. Asimismo, se empleó el paquete Biblioshiny del programa de software Rstudio (Aria y Cuccurullo 2017) para analizar las tendencias de investigación sobre el tema.

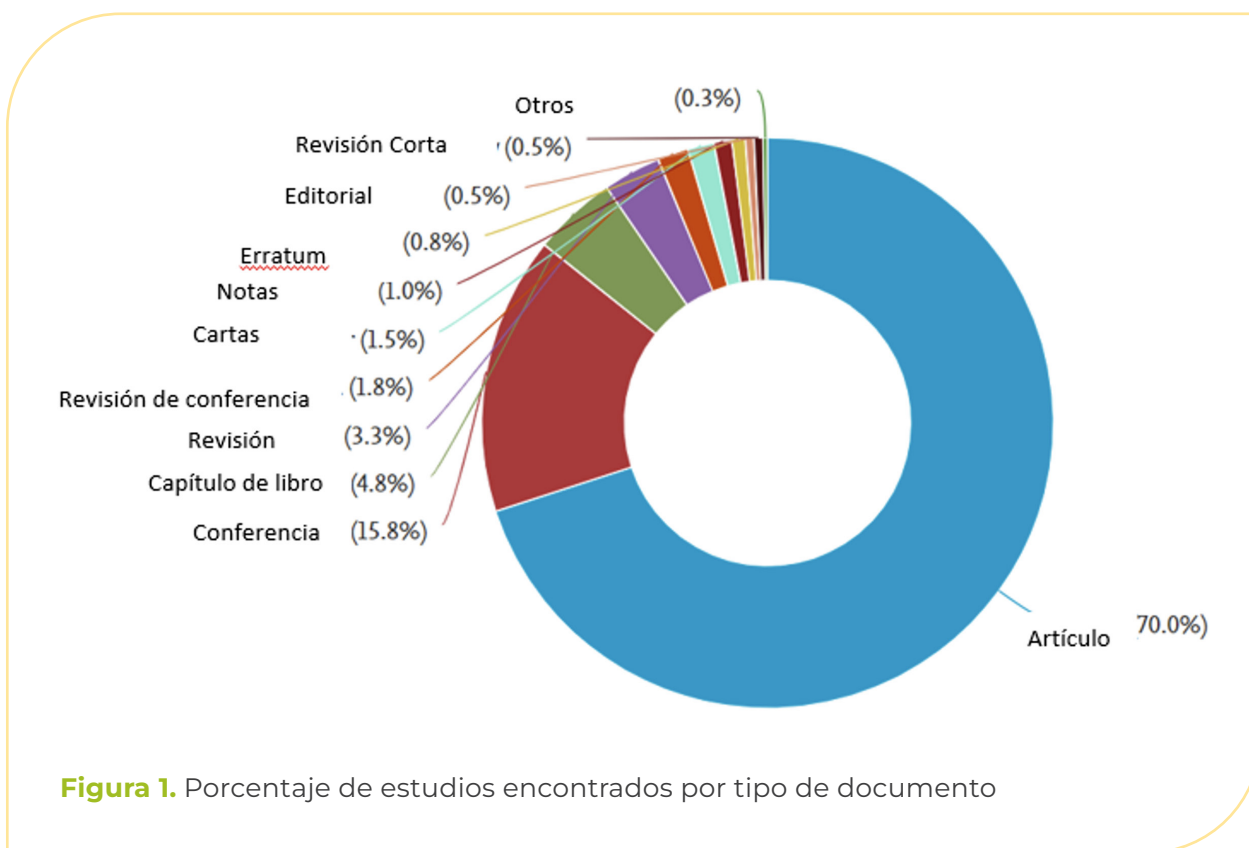
Después de generar datos bibliométricos, se analizaron las características de los megaincendios mayormente abordadas en los artículos seleccionados, según país y autor para clasificarlas y mapearlas.



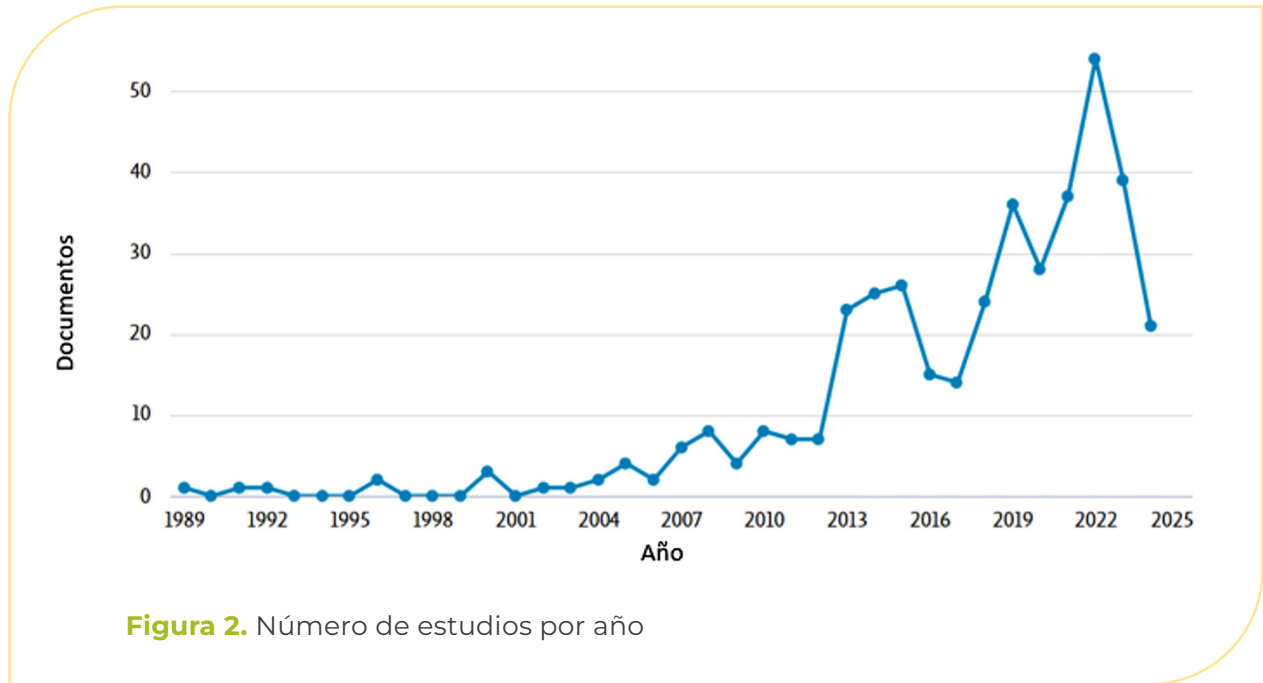
Resultados

Resultados

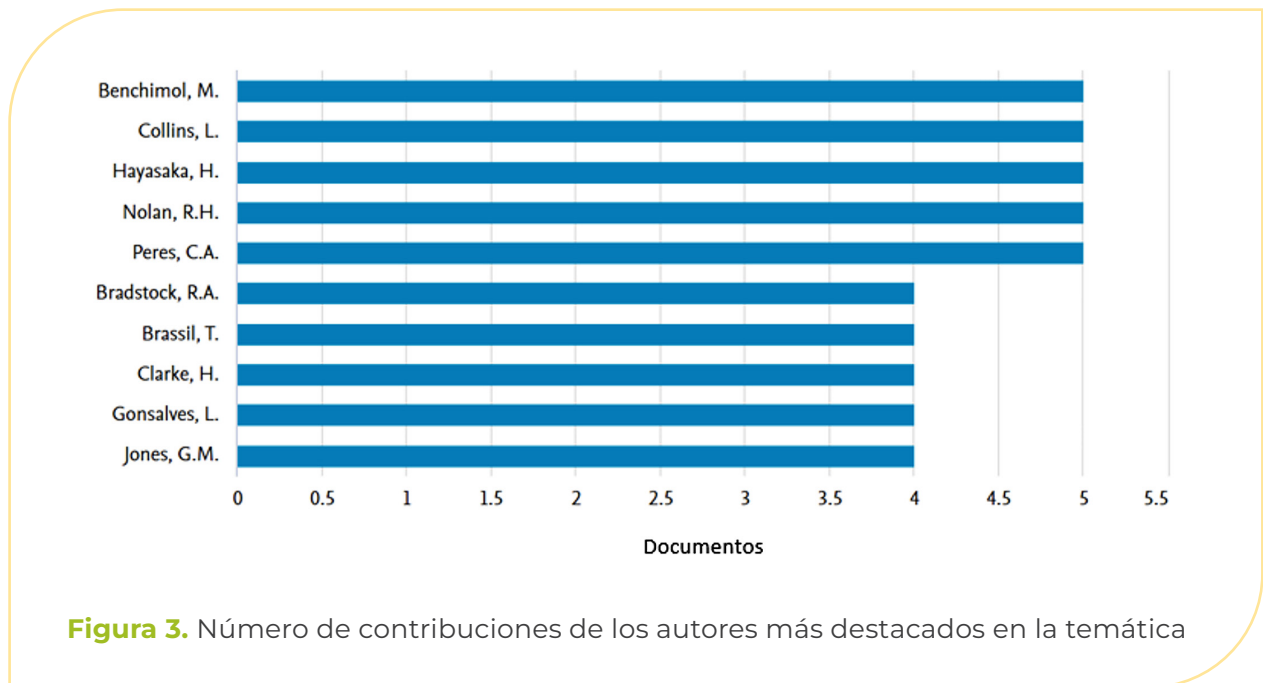
Un total de 400 documentos fueron encontrados; de los cuales, 280 son artículos científicos, 19 capítulos de libro, 63 artículos de conferencia, 4 notas y 13 revisiones (Figura 1).



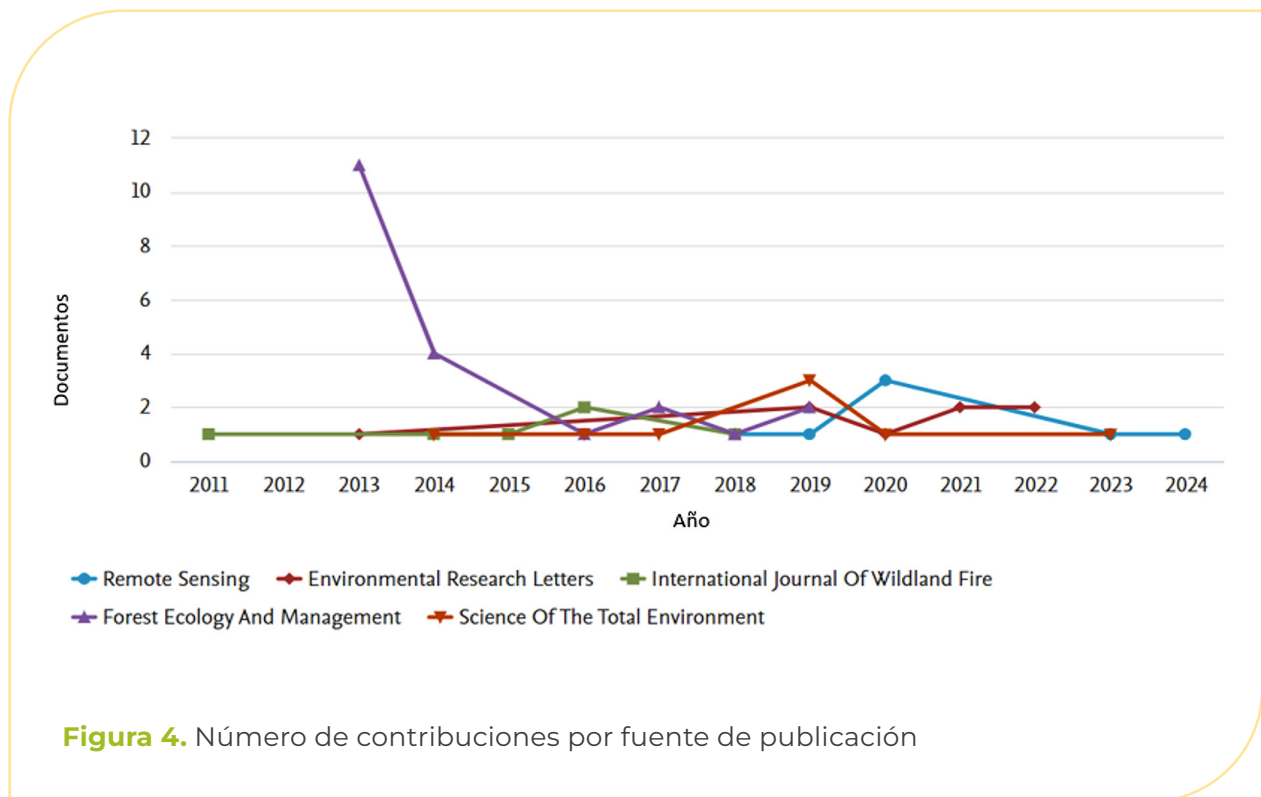
El primer artículo fue publicado en el año 1989 e incrementó drásticamente a partir del año 2019, con el pico de publicaciones en el año 2022 (Figura 2). El idioma con mayor número de publicaciones es inglés (380), seguido de español (8), chino (6), francés y alemán (2).



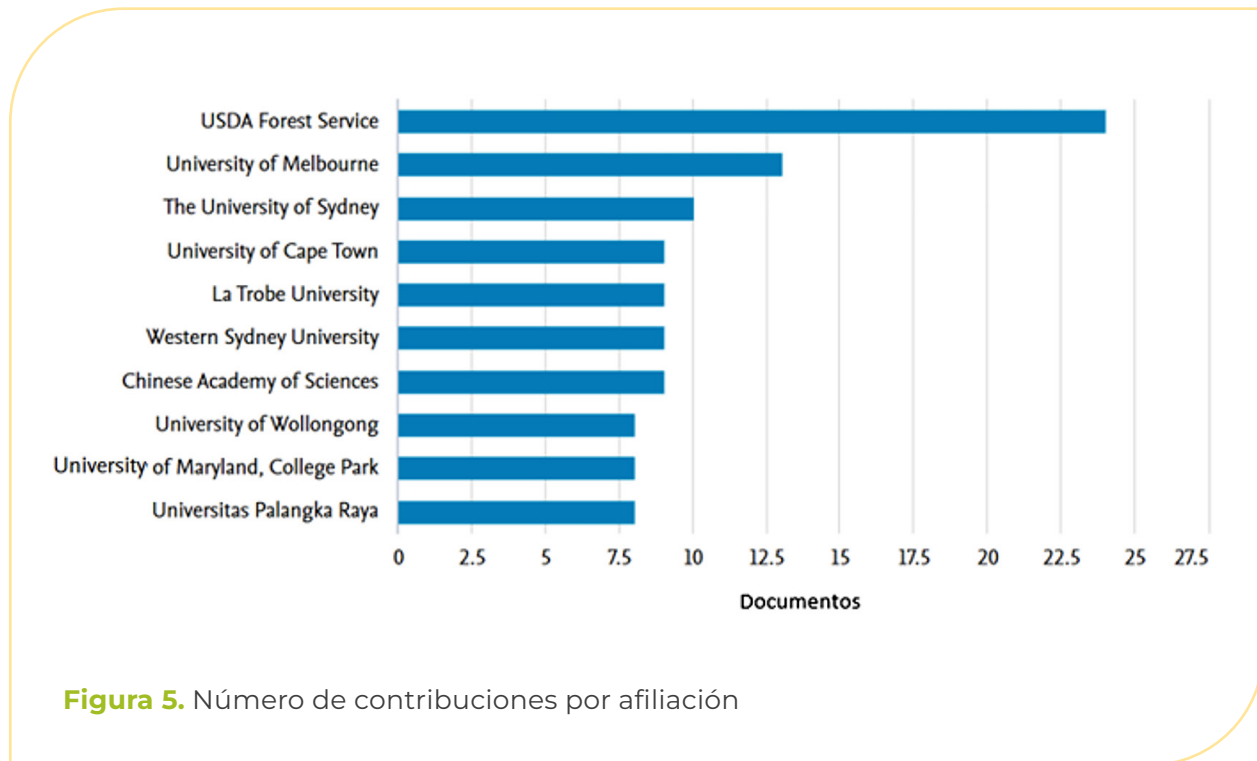
Los autores con mayor número de contribuciones fueron Benchimol (5), Collins (5) y Hayasaka (5).



En cuanto a las citas, el año 2020 fue el que obtuvo más (Nc= 13.7) con respecto al tema, seguido del año 214 (NC= 5.7). El país con mayor número de citas fue Estados Unidos, seguido de Australia. Las revistas más citadas fueron Forest Ecology and Management, Environmental Research Letters y Science of the Total Environment (Figura 4).



En total, más de 100 instituciones afiliadas participaron de las publicaciones, entre ellas, universidades, organizaciones no gubernamentales y centros científicos de investigación. El Servicio Forestal de Estados Unidos fue la institución que obtuvo mayor número de publicaciones (24), seguido de la Universidad de Melbourne y la Universidad de Sydney, Australia (10) (Figura 5).



En cuanto a los patrocinadores (fuentes de financiamiento), se documenta que la Fundación Nacional de Ciencias Naturales de China es la que encabeza la lista (13), junto con la Administración Nacional de Aeronáutica y Espacio (NASA) y la Fundación para la Ciencia y la Tecnología (Portugal), entre otros presentados en la Figura 6.

A pesar de la gran cantidad de países participantes en las publicaciones, se observó muy poca presencia de Latinoamérica en los registros, siendo Brasil, Argentina, Colombia y México los únicos contribuyentes en la temática respectiva. El país con mayor número de artículos fue Estados Unidos, seguido de Australia.

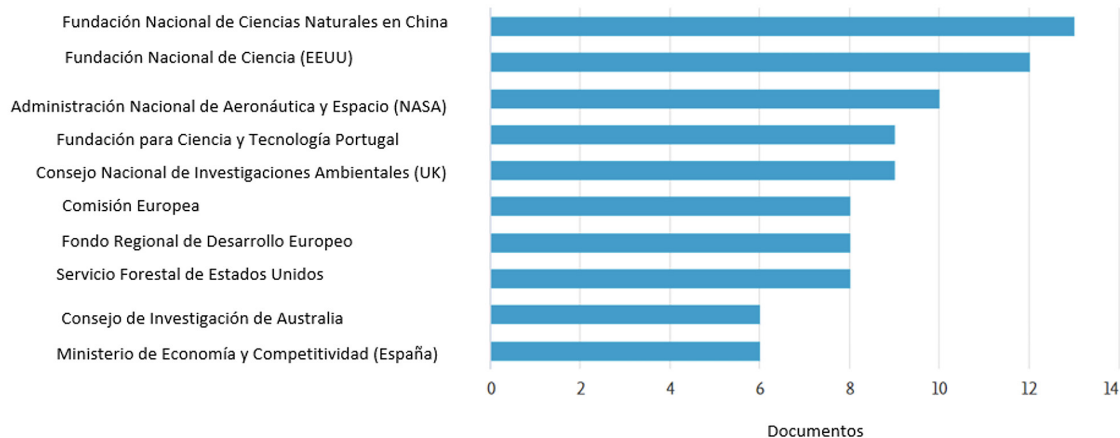
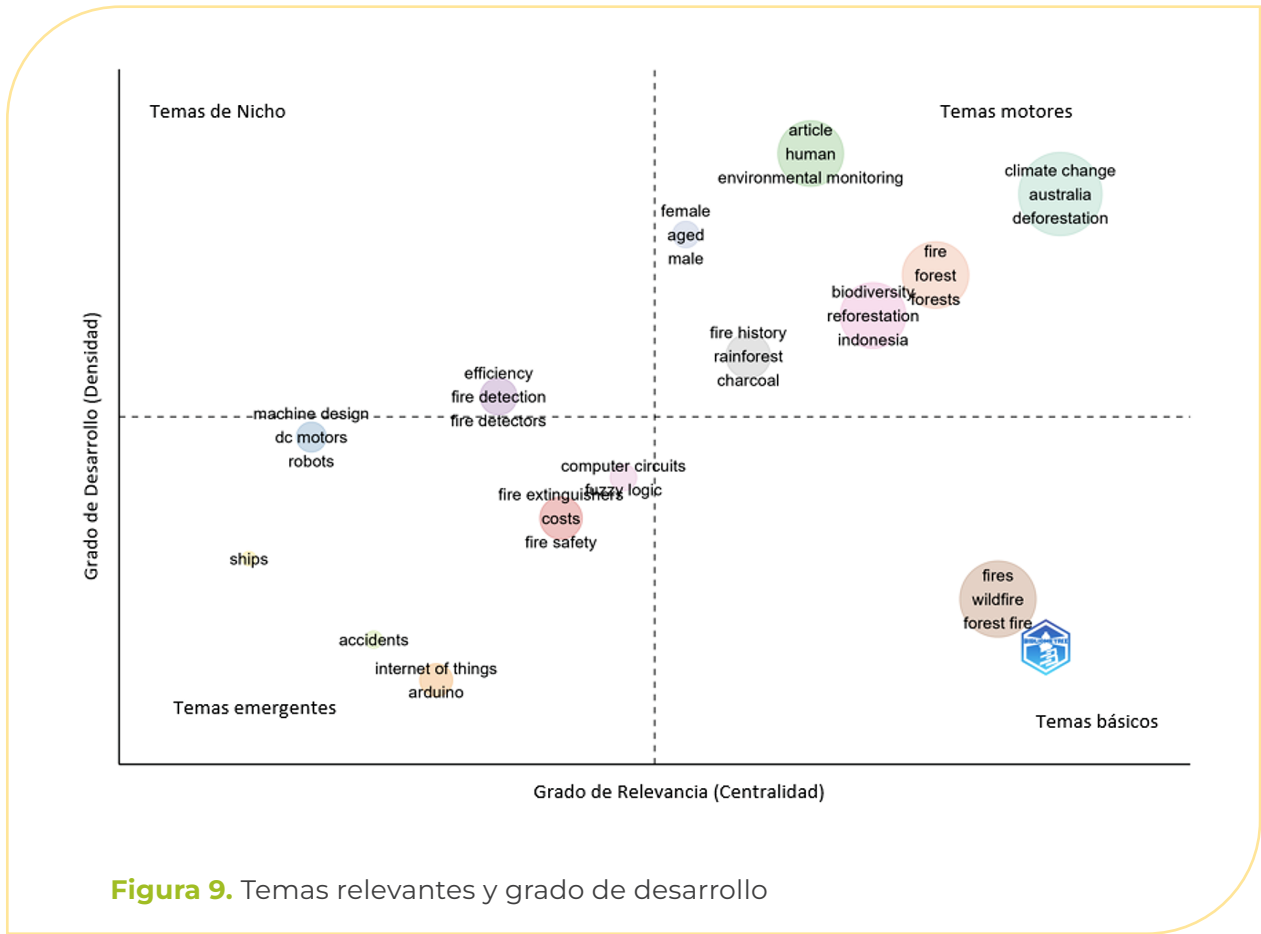


Figura 6. Principales patrocinadores de la temática

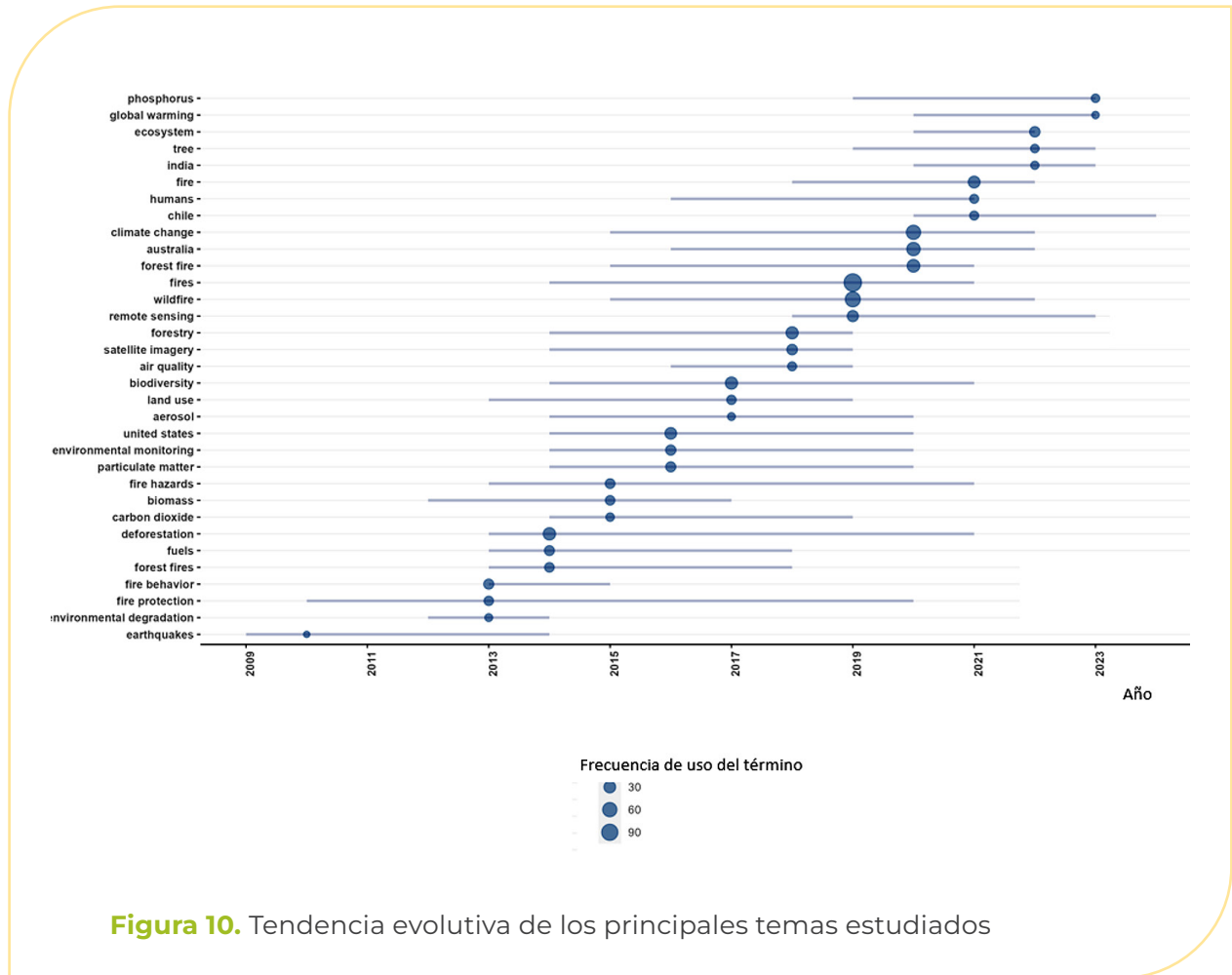
Es importante mencionar que los megaincendios se abordaron con preponderancia en el campo ambiental (173), seguido de las ciencias biológicas y agrícolas (123), ingeniería (82), ciencia de la tierra y el planeta (79), ciencias sociales (55) y ciencias computacionales (50).

Entre las palabras claves más empleadas por los autores de las publicaciones se consiguen *wildfires*, *fires*, *climate change* y *forest fires*. Asimismo, entre los países destacados en palabras claves se distinguen Australia, Estados Unidos, Portugal, China, Indonesia, Chile y Brasil (Figura 8).

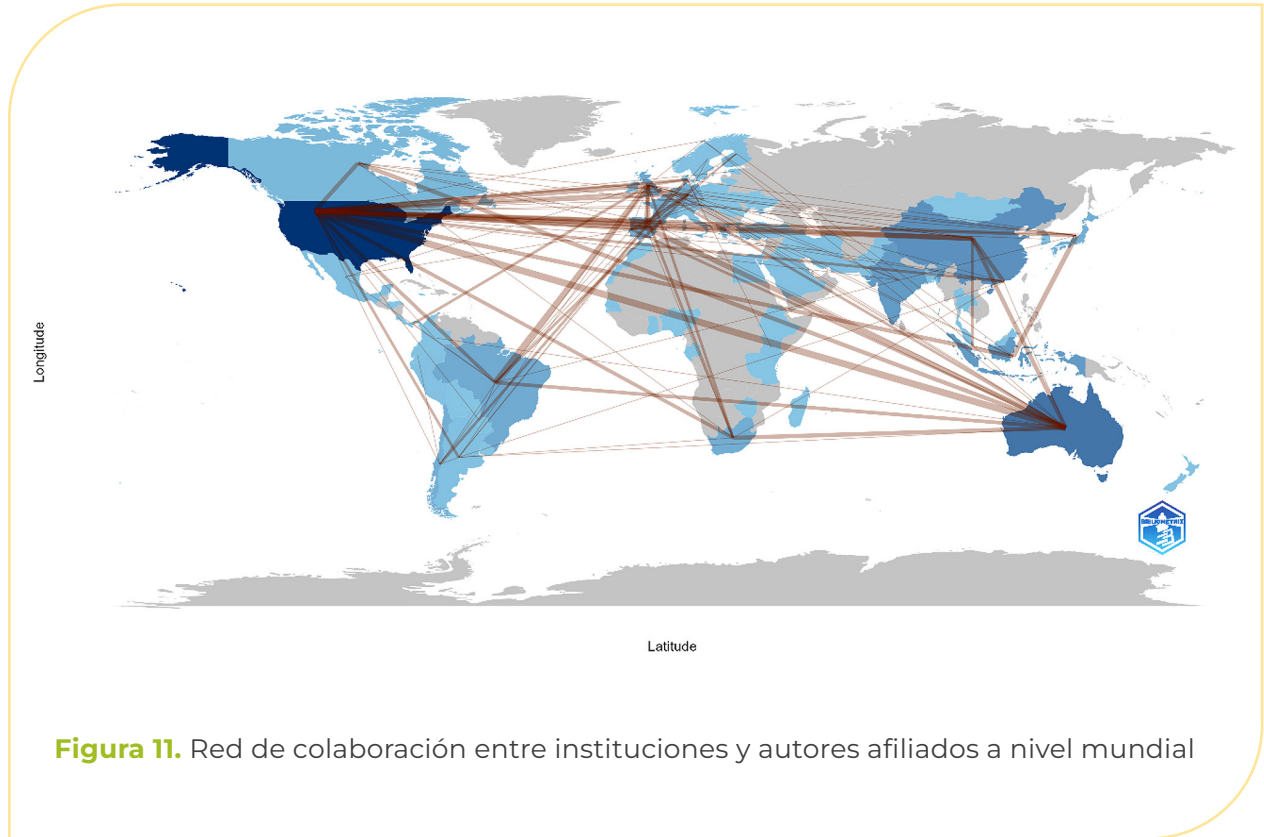
Los principales temas desarrollados en los artículos se relacionan con deforestación, biodiversidad, régimen, historia del fuego, manejo del fuego y cambio climático, entre otros. En cuanto a los temas emergentes, se destacan las ciencias computacionales, Internet de las cosas, extinción del fuego y temas de seguridad, entre otros (Figura 9).



La tendencia en el estudio de los megaincendios apunta desde la degradación ambiental en los primeros años de las publicaciones (2009-2013), luego pasa por el estudio de las características del fuego, su naturaleza, comportamiento, impacto, uso de sensores remotos (2013-2019) y finaliza con el estudio del hábitat, los ecosistemas y respuestas a nivel de sitio (2020-2024).



Las colaboraciones entre instituciones afiliadas y autores en este tema también es trascendente, ya que se puede mapear las principales regiones que están más avanzadas e interesadas en la materia. Se observó una amplia red de colaboración, que suma 51 conexiones (Figura 11). Las relaciones observadas con mayor frecuencia fueron entre Australia y Estados Unidos ($N_p= 11$), Brasil y Reino Unido ($N_p= 9$), Australia y España (7), China y Estados Unidos ($N_p= 6$), China y España (6).



Cuadro 1. Definiciones de términos utilizados para describir megaincendios de acuerdo con los autores con mayor publicación en la temática

Autor	Definición	Umbral espacial	País/región
Collins <i>et al.</i> 2022	Los incendios muy grandes están restringidos a temporadas de incendios caracterizadas por sequías extremas y una alta frecuencia de días con condiciones meteorológicas propicias para la propagación del fuego.	>10 000 km ²	Australia
Tedim <i>et al.</i> 2018	Fenómeno piroconvectivo que sobrepasa la capacidad de control (intensidad de la línea de fuego actualmente asumida $\geq 10\ 000$ kW/m, velocidad de propagación >50 m/min), que exhibe una distancia de proyección >1 km y un comportamiento y propagación del fuego erráticos e impredecibles. Representa una amenaza elevada para equipos, población, activos, así como valores naturales y probablemente causa impactos socioeconómicos y ambientales negativos significativos.	N/A	Portugal
Bowman <i>et al.</i> 2017	Incendios forestales que cumplen al menos uno de los siguientes criterios: (a) causan víctimas humanas (ya sean bomberos o civiles), (b) destruyen las residencias principales de las personas y (c) son declarados 'desastres' por los gobiernos.	N/A	Australia
Duane <i>et al.</i> 2021	Temporadas de incendios en las cuales el área quemada es extremadamente superior a un nivel base histórico.	N/A	España
Oficina General del Consejo de Estado 2018	Incendios que afectan más de 1000 hectáreas de bosque, resultan en más de 30 muertes humanas o causan lesiones graves a más de 100 personas.	N/A	China
Linley <i>et al.</i> 2021	Incendio continuo en espacio y tiempo que surge de una única fuente de ignición o de múltiples eventos de ignición relacionados, que supera las 10 000 hectáreas en área.	N/A	Australia
Barbero <i>et al.</i> 2014		>5000 ha	EE. UU.
Keeley y Shypard 2021		>10 000 ha	EE. UU.
Stravros <i>et al.</i> 2014		>20 234 ha	EE. UU.
Stephens <i>et al.</i> 2014		>10 000 ha	EE. UU.
Cova <i>et al.</i> 2023	El percentil 99 de los tamaños de incendios en el conjunto de datos.	Percentil 99	EE. UU.



Discusión

Esta revisión ha demostrado que el concepto de megaincendio es multifacético, con definiciones que abarcan una amplia gama de criterios, desde los atributos de los eventos de fuego hasta sus impactos socioeconómicos y ambientales.

Las definiciones orientadas a los atributos, como el tamaño y el comportamiento del fuego, predominan. Aunque inicialmente se enmarcó como un concepto centrado en incendios anormalmente difíciles de suprimir (Stephens y Ruth 2005), el concepto de megaincendio se ha aplicado de manera inconsistente en la literatura científica. A menudo se ha descrito como un concepto espacial, frecuentemente con referencia a umbrales de tamaño específicos, pero con variabilidad en la literatura sobre cuáles deberían ser esos umbrales.

El término megaincendio se utiliza comúnmente para describir incendios en biomas forestales que surgen de una sola fuente de ignición o de múltiples fuentes relacionadas y ocasionalmente, para describir incendios en ecosistemas no forestales (por ejemplo, pastizales, sabanas) y temporadas de incendios extremos que surgen de igniciones no relacionadas (Duane *et al.* 2021). Claramente, el término megaincendio se está utilizando en la actualidad para describir una gama considerable de actividades de fuego.

Se necesitan definiciones simplificadas, debido a que las científicas deben ser inequívocas y permitir mediciones estandarizadas y repetibles, y –por ende– comparaciones directas de estudios, incluido el meta-análisis. Además, la terminología científica debe evitar la redundancia mediante el uso de múltiples términos para describir los mismos fenómenos (Driscoll *et al.* 2019, Pulsford *et al.* 2016).

En cambio, los términos relacionados deben complementarse entre sí y permitir que fenómenos complejos se describan mediante combinaciones de conceptos no superpuestos. Por lo tanto, antes de responder qué es un megaincendio, vale la pena considerar palabras con definiciones existentes que se relacionen estrechamente y, en ocasiones, se superpongan con algunas definiciones de megaincendio.



Figura 12. Un denso humo se eleva desde el corazón del Parque Nacional de Brasilia (3 de setiembre de 2024). Imagen: Eraldo Peres/AP/Picture Alliance

Por ejemplo, Tedim *et al.* (2018) utilizan “desastre por incendio forestal” para describir incendios basados en sus impactos socioeconómicos y ecológicos, también conocidos como “incendios catastróficos”. “Desastre” –un evento que causa grandes daños– deja claro que los desastres por incendio forestal se definen por sus impactos, no por sus características inherentes. Los desastres por incendio forestal pueden ser pequeños o grandes en tamaño y ocurrir debido al comportamiento del fuego y/o a una planificación y protección inadecuadas (Tedim *et al.* 2018).

Por lo tanto, el término “desastre por incendio forestal” captura el criterio de resistencia al control y las definiciones orientadas al impacto de los megaincendios. Es necesario añadir que los desastres por incendio forestal deberían encapsular otras formas de daño, como el causado a los valores de las comunidades locales e indígenas, que pueden tener profundos impactos individuales y culturales.

Otro término recientemente definido y relacionado es “eventos extremos de incendio forestal” (Duane *et al.* 2021, Tedim *et al.* 2018). Estos eventos se definen como “un fenómeno piroconvectivo que supera la capacidad de control (intensidad de la línea de fuego actualmente asumida $\geq 10,000$ kW m⁻¹; velocidad de propagación > 50 m/min), que exhibe una distancia de proyección de más de 1 km, y un comportamiento y propagación erráticos e impredecibles” (Tedim *et al.* 2018). Así, aunque los eventos extremos de incendio forestal son a menudo grandes, se caracterizan por su comportamiento y resistencia al control, no por su tamaño (Tedim *et al.* 2018).

Por otra parte, Duane *et al.* (2021) clasificaron varios incendios relativamente pequeños como eventos extremos de incendio forestal (por ejemplo, el incendio de Ática en Grecia, que quemó 1276 hectáreas en el 2018).

Asimismo, Bowman *et al.* (2017) señalan que los eventos extremos de incendio forestal pueden ser desastres por incendio forestal, pero hay muchos casos en los que no lo son, por ejemplo, cuando los eventos extremos de incendio forestal queman en áreas remotas con baja densidad de población. Cuando se combinan con el concepto de

desastre por incendio forestal, los eventos extremos de incendio forestal describen incendios –pequeños o grandes– que exhiben un comportamiento extremo y pueden resultar en costos socioeconómicos y humanos sustanciales (Bowman *et al.* 2017).

Ahora bien, el componente espacial de los incendios (es decir, el tamaño del incendio) permanece sin describir tanto por el término “desastre por incendio forestal” como por el “evento extremo de incendio forestal”. Existen otras expresiones que capturan los componentes espaciales del fuego. Estos incluyen incendios grandes, incendios muy grandes e incendios extremadamente grandes. Sin embargo, al igual que megaincendio, carecen de definiciones consistentes (Tedim *et al.* 2018).



Figura 13. Megaincendios ocurridos en Brasil en la temporada 2024

A pesar de que el tamaño del incendio no era una característica definitoria en las primeras definiciones de megaincendio (Williams 2013), ahora hay una percepción generalizada en la literatura de que estos incendios se definen por su tamaño, especialmente cuando el concepto se operacionaliza (por ejemplo, para rastrear los impulsores y tendencias de los megaincendios) (Keeley y Zedler 2009). Además, ha habido una adopción generalizada de un umbral de tamaño. El de >10 000 ha, especialmente entre los científicos con sede en América del Norte, y la gran mayoría de los incendios descritos como megaincendios en la literatura (94%) superan este umbral de tamaño mínimo.

Dados los conceptos expuestos, el término megaincendio podría llenar un vacío terminológico en la ciencia del fuego al ser un concepto puramente espacial, que complementa términos existentes, como “desastre por incendio forestal” y “eventos extremos de incendio forestal”.

En muchos casos, megaincendio ya parece estar llenando ese vacío, debido a la adopción generalizada de umbrales de tamaño. Los umbrales específicos, como >10 000 ha, ofrecen una medida clara y absoluta del tamaño del incendio que puede aplicarse en todo el mundo.

Como se mencionó, para que las definiciones científicas sean útiles, deben ser inequívocas, medibles y repetibles. En este sentido, Linley *et al.* (2022) definen un megaincendio como un incendio continuo en espacio y tiempo que surge de una única fuente de ignición o de múltiples eventos de ignición relacionados que superan las 10 000 hectáreas en la zona.

Esta definición puede ser muy interesante a la hora de comparar eventos alrededor del mundo. Sin embargo, en contextos locales e, inclusive, regional tal vez no sea apropiada, ya que el tamaño puede ser un término relativo (Stoof *et al.* 2022) y variable según la escala de aplicación. Por ejemplo, aplicar el umbral de Linley *et al.* (2022) a países pequeños, como Costa Rica o Belice, no pareciera ser aplicable, ya que un megaincendio tendría un umbral mucho más bajo que el citado en la definición anterior.



Figura 14. Las llamas avanzan por el bosque en un gran incendio forestal cerca de Povia de Lanhoso, Portugal, en el 2017

Por consiguiente, se propone emplear la definición de Cova *et al.* (2023), que se basa en el percentil 99. Es decir, se refiere al tamaño del incendio por debajo del cual se encuentra el 99% de todos los tamaños de incendios registrados en el conjunto de datos. En otras palabras, solo 1% de los incendios tendrían un tamaño mayor que este valor. Es una forma de identificar qué tan grandes son los incendios más extremos en el conjunto de datos y se apega a la escala y magnitud de la población estudiada. En ese sentido, el fuego es contexto-dependiente, ya que depende de la escala, magnitud, severidad e impacto. Dichos factores son decisivos para realizar una definición justa en cada caso.



Conclusión

En este trabajo de revisión documental se identificó cambios en el número de publicaciones, el impacto de estas, los temas abordados, los tipos de ambientes y grupos taxonómicos estudiados, la manera en que el fuego fue tratado en los estudios, la forma de obtener datos y los lugares donde se llevaron a cabo estos al comparar ambos períodos. Además, se mapeó el aumento y fortalecimiento de las conexiones entre instituciones de investigación. También, se sistematizó las principales definiciones de los autores más citados, con una discusión exhaustiva de su alcance.

Se concluye que definir megaincendios es una tarea compleja, simplemente porque no se puede generar una receta estandarizada para el término. Este es contexto-dependiente, por lo que implica que variará de acuerdo con la escala de estudio y se considerará varios aspectos, que incluyen los socioculturales, paisajísticos y climáticos, entre otros. La complejidad y la destructividad de los incendios dependen del grado en que los paisajes, las comunidades y los servicios de emergencia están adaptados y preparados para enfrentarlos, lo cual es inherentemente dependiente del contexto.

Autores como Linley *et al.* (2022) reconocen la dependencia del contexto en los incendios grandes y abogan por un enfoque matizado, en lugar de una definición universal basada únicamente en el tamaño del fuego.

Además, redefinir el término megaincendio únicamente en función del tamaño corre el riesgo de simplificar en exceso su uso diverso y rico en la descripción de incendios. Esto podría generar una desconexión entre la teoría científica y su aplicación práctica.

Asimismo, mientras algunos autores abogan por evitar el vocablo mega incendio en el ámbito científico, debido a su efecto sensacionalista (Stoof *et al.* 2022), otros sugieren definir claramente su contexto y especificar sus atributos (tamaño, comportamiento, impacto) para facilitar una investigación científica significativa y la comparación entre estudios.

Finalmente, se piensa que una definición acertada de los megaincendios estaría en función de la escala (espacio geográfico), tamaño, contexto sociocultural e impacto causado al ecosistema y la población humana.



Bibliografía

- Abatzoglou, JT; Williams, AP. 2016. Impact of anthropogenic climate change on wildfire across western US forests. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 113:11770-11775. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.1607171113>
- Archibald, S; Lehmann, CE; Belcher, CM; Bond, WJ; Bradstock, RA; Daniou, A-L; Dexter, KG; Forrestel, EJ; Greve, M; He, T; Higgins, SI; Hoffmann, WA; Lamont, BB; McGlenn, DJ; Moncrieff, GR; Osborne, CP; Pausas, JC; Price, O; Ripley, BS; Zanne, AE. 2018. Biological and geophysical feedbacks with fire in the Earth system. *Environmental Research Letters* (13)3 033003. DOI: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aa9ead>
- Aria, M; Cuccurullo, C. 2017. Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics* 11:959-975. DOI: <https://doi.org/10.1016/J.JOI.2017.08.007>
- Barbero, R; Abatzoglou, JT; Steel, EA; Larkin, NK. 2014. Modeling very large-fire occurrences over the continental United States from weather and climate forcing. *In Forest Ecology and Management*, 528, 120620. *Environ. Res. Lett.* 9(12):124009. DOI: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/9/12/124009>
- Bowman, DM; Balch, J; Artaxo, P; Bond, WJ; Cochrane, MA; D’Antonio, CM; DeFries, R; Johnston, FH; Keeley, JE; Krawchuk, MA; Kull, CA; Mack, M; Moritz, MA; Pyne, S; Roos, CI; Scott, AC; Sodhi, NS; Swetnam, TW. 2011. The human dimension of fire regimes on Earth: The human dimension of fire regimes on Earth. *Journal of Biogeography* 38:2223-2236. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.2011.02595.x>
- Bowman, DM; Kolden, CA; Abatzoglou, JT; Johnston, FH; Van derWerf, GR; Flannigan, M. 2020. Vegetation fires in the Anthropocene. *Nature Reviews Earth & Environment* 1:500-515. DOI: <https://doi.org/10.1038/s43017-020-0085-3>
- Cochrane, MA. 2003. Fire science for rainforests. *Nature* 421:913–919. DOI: <https://doi.org/10.1038/nature01437>
- Collins, L; Bradstock, RA; Clarke, H; Clarke, MF; Nolan, RH; Penman, TD. 2021. The 2019/2020 mega-fires exposed Australian ecosystems to an unprecedented extent of high-severity fire. *Environmental Research Letters* 16(4):044029. DOI: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abeb9e>
- Cova, G; Kane, V; Prichard, S; North, M; Cansler, C. 2023. The outsized role of California’s largest wildfires in changing forest burn patterns and coarsening ecosystem scale. *Forest Ecology and Management* 528:120620. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2022.120620>
- Driscoll, DA, Balouch, S; Burns, TJ; Garvey, TF; Wevill, T; Yokochi, K; Doherty, TS. 2019. A critique of “countryside biogeography” as a guide to research in human-dominated landscapes. *Journal of Biogeography* 46:2850-2859. DOI: <https://doi.org/10.1111/jbi.13712>

- Duane, A; Castellnou, M; Brotons, L. 2021. Towards a comprehensive look at global drivers of novel extreme wildfire events. *Climatic Change* 165(43). DOI: <https://doi.org/10.1007/s10584-021-03066-4>
- Ellis, EC; Gauthier, N; Klein Goldewijk, K; Bliege Bird, R; Boivin, N; Díaz, S; Fuller, DQ; Gill, JL; Kaplan, JO; Kingston, N; Locke, H; McMichael, CN; Ranco, D; Rick, TC; Shaw, MR; Stephens, L; Svenning, JC; Watson, JE. 2021. People have shaped most of terrestrial nature for at least 12,000 years. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 118(17) e2023483118. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.2023483118>
- Fletcher, MS; Hamilton, R; Dressler, W; Palmer, L. 2021. Indigenous knowledge and the shackles of wilderness. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 118(40) e2022218118. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.2022218118>
- Fusco, EJ; Finn, JT; Balch, JK; Nagy, RC; Bradley, BA. 2019. Invasive grasses increase fire occurrence and frequency across US ecoregions. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 116:23594-23599. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.1908253116>
- He, T; Lamont, BB; Pausas, JG. 2019. Fire as a key driver of Earth's biodiversity. *Biological Reviews* 94(6):1983-2010. DOI: <https://doi.org/10.1111/brv.12544>
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2021. Climate Change 2021: the physical science basis. Contribution of Working group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. *In* Masson-Delmotte, VP; Zhai, A; Pirani, S; Connors, C; Péan, S; Berger, N; Caud, Y; Chen, L; Goldfarb, MI; Gomis, M; Huang, K; Leitzell, E; Lonnoy, JB; Matthews, TK; Maycock, T; Waterfield, O; Yelekçi, Yu; B. Zhou (eds.). Cambridge University Press. InPress.
- Jolly, WM; Cochrane, MA; Freeborn, PH; Holden, ZA; Brown, TJ; Williamson, GJ; Bowman, DM. 2015. Climate-induced variations in global wildfire danger from 1979 to 2013. *Nature Communications* 6:1-11. DOI: <https://doi.org/10.1038/ncomms8537>
- Keeley, JE; Zedler, PH. 2009. Large, high-intensity fire events in southern California shrublands: Debunking the fine-grain age patch model. *Ecological Applications* 19:69-94. DOI: <https://doi.org/10.1890/08-0281.1>
- Keeley, JE; Syphard, AD. 2021. Large California wildfires: 2020 fires in historical context. *Fire Ecology* 17(1):22. DOI: <https://doi.org/10.1186/s42408-021-00110-7>
- Kelly, LT; Giljohann, KM; Duane, A; Aquilué, N; Archibald, S; Batllori, E; Bennett, AF; Buckland, ST; Canelles, Q; Clarke, MF; Fortin, M-J; HERNANDEZ, V; Herrando, S; Keane, RE; Lake, FK; McCarthy, MA; Morán-Ordóñez, A; Parr, CL; Pausas, JG; Brotons, L. 2020. Fire and biodiversity in the Anthropocene. *Science* 370(6519) eabb0355. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.abb0355>

- Linley, GD; Jolly, CJ; Doherty, TS; Geary, WL; Armenteras, D; Belcher, CM; Bliege Bird, R; Duane, A; Fletcher, MS; Giorgis, MA; Haslem, A; Jones, GM; Kelly, LT; Lee, CK; Nolan, RH; Parr, CL; Pausas, JG; Price, JN; Regos, A; Ritchie, EG; Ruffault, J; Williamson, CJ; Wu, Q; Nimmo, DG; Poulter, B. 2022. What do you mean, ‘*megafire*’? *Global Ecology and Biogeography* 31(10):1906-1922. DOI: <https://doi.org/10.1111/geb.13499>
- Md Khudzari, J; Tartakovsky, B; Raghavan, GSV; Kurian, J. 2018. Bibliometric analysis of global research trends on microbial fuel cells using Scopus database. *Biochemical Engineering Journal* 136:51-60. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bej.2018.05.002>
- Miake-Lye, IM; Hempel, S; Shanman, R; Shekelle, PG. 2016. What is an evidence map? A systematic review of published evidence maps and their definitions, methods, and products. *Systematic Reviews* 5(1):28. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13643-016-0204-x>
- Nimmo, DG; Carthey, AJ; Jolly, CJ; Blumstein, DT. 2021. Welcome to the Pyrocene: Animal survival in the age of *megafire*. *Global Change Biology* 5684-5693. DOI: <https://doi.org/10.1111/gcb.15834>
- Oficina General del Consejo de Estado. 2018. Reglamento sobre la prevención de incendios en bosques. Decreto del Consejo de Estado de la República Popular de China, 541. https://www.gov.cn/flfg/2008-12/05/content_1171407.htm
- Pausas, JG; Keeley, JE. 2021. Wildfires and global change. *Frontiers in Ecology and the Environment* 19:387-395. DOI: <https://doi.org/10.1002/fee.2359>
- Pausas, JG; Parr, CL. 2018. Towards an understanding of the evolutionary role of fire in animals. *Evolutionary Ecology* 32:113-125. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10682-018-9927-6>
- Pulsford, SA; Lindenmayer, DB; Driscoll, DA. 2016. A succession of theories: Purging redundancy from disturbance theory. *Biological Reviews* 91:148-167. DOI: <https://doi.org/10.1111/brv.12163>
- Regan, HM; Colyvan, M; Burgman, MA. 2002. A taxonomy and treatment of uncertainty for ecology and conservation biology. *Ecological Applications* 12:618-628. DOI: [https://doi.org/10.1890/1051-0761\(2002\)012\[0618:ATATOU\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1051-0761(2002)012[0618:ATATOU]2.0.CO;2)
- Rothstein, HR; Sutton, AJ; Borenstein, M. 2005. Publication Bias in Meta-Analysis. *In* *Publication Bias in Meta-Analysis* (pp. 1-7). John Wiley & Sons, Ltd. DOI: <https://doi.org/10.1002/0470870168.ch1>
- Stephens, SL; Ruth, LW. 2005. Federal forest-fire policy in the United States. *Ecological Applications* 15:532-542. DOI: <https://doi.org/10.1890/04-0545>
- Stephens, SL; Burrows, N; Buyantuyev, A; Gray, RW; Keane, RE; Kubian, R; Liu, S; Seijo, F; Shu, L; Tolhurst, KG; Van Wagtendonk, JW. 2014. Temperate and boreal forest mega-fires: Characteristics and challenges. *Frontiers in Ecology and the Environment* 12:115-122. DOI: <https://doi.org/10.1890/120332>

- Stoof, C; Vries, J; Castellnou, M; Fernández, M; Flores, D; Galarza, J; Kettridge, N; Lartey, D; Moore, P; Newman-thacker, F; Prichard, S; Tersmette, P; Tuijtel, S; Verhaar, I; Fernandes, P. 2024. *Megafire: An ambiguous and emotive term best avoided by science*. *Global Ecology and Biogeography* 33:341-351. DOI: <https://doi.org/10.1111/geb.13791>
- Tedim, F; Leone, V; Amraoui, M; Bouillon, C; Coughlan, M; Delogu, G; Fernandes, P; Ferreira, C; McCaffrey, S; McGee, T; Parente, J; Paton, D; Pereira, M; Ribeiro, L; Viegas, D; Xanthopoulos, G. 2018. *Defining extreme wildfire events: Difficulties, challenges, and impacts*. *Fire* 1(1):9. DOI: <https://doi.org/10.3390/fire1010009>
- Williams, JE. 2013. *Exploring the onset of high-impact mega-fires through a forest land management prism*. *Forest Ecology and Management* 294:4-10. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2012.06.030>
- Williams, JE; Hamilton, L; Mann, R; Rounsaville, M; Leonard, H; Daniels, O; Bunnell, D. 2005. *The mega-fire phenomenon: Toward a more effective management model. A concept paper*. Brookings Institution. http://www.bushfirecrc.com/sites/default/files/managed/resource/mega-fire_concept_paper_september_20_2005.pdf
- Wu, C; Venevsky, S; Sitch, S; Mercado, LM; Huntingford, C; Staver, AC. 2021. *Historical and future global burned area with changing climate and human demography*. *One Earth*, 4:517-530. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2021.03.002>



CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza) es un centro regional dedicado a la investigación y la enseñanza de posgrado en agricultura, manejo, conservación y uso sostenible de los recursos naturales. Sus miembros son Belice, Bolivia, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, República Dominicana, Venezuela y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).



Tel. + (506) 2558-2000



comunica@catie.ac.cr



Sede Central, CATIE
Cartago, Turrialba, 30501
Costa Rica