



Un agricultor brasileño emplea métodos tradicionales de quema para preparar una pequeña parcela para la siembra de vegetales en un paisaje de sabana de Cerrado, Jalapão, Tocantins, Brasil. Foto: GFMC

El humo se disipa... Experiencias globales en el manejo de incendios tropicales

Nick Pasiecznik, Johann Georg Goldammer, Bibiana Alejandra Bilbao, Atiek Widayati, Harifidy Rakoto Ratsimba y Rosalien Jezeer

Prólogo

El humo se disipa... Un pequeño grupo regresa a sus casas para almorzar. Unas pocas hectáreas arden sin peligro. Esta zona no volverá a arder en algún tiempo. Junto con otras parcelas quemadas en distintos momentos, toda la zona está a salvo de la amenaza de un incendio forestal. Los nutrientes vuelven al suelo. Pronto surgirán brotes frescos para el ganado. Las serpientes han huido de los campos y las granjas; las garrapatas del ganado, así como otras plagas, han desaparecido. La tierra rejuvenece. Desde el principio de la humanidad, ésta fue la forma tradicional en que los pueblos de todo el mundo gestionaban el fuego.

Pero la frase inicial de este texto puede haber llevado a los lectores a esperar algo muy diferente: restos carbonizados de casas o pueblos enteros, bosques y animales; vidas perdidas; llamas imponentes; largas colas de autos; millones de dólares en pérdidas; daños medioambientales; y una liberación masiva de gases de efecto invernadero (GFMC 2013a). Hoy en día, estamos cada vez más acostumbrados a leer esto en los medios de comunicación de todo el mundo y se prevé que estos incendios catastróficos no harán sino empeorar y hacerse más frecuentes (PNUMA 2022). Está claro que lo que estamos haciendo no funciona. Tenemos que hacer algo más. Y pronto.

Se ha demostrado que la aplicación de buenas prácticas de quema prescrita reduce los riesgos y el impacto de los incendios forestales extremos. Es una práctica que debe reintroducirse como parte de las estrategias coordinadas de gestión integrada de incendios (véase la Tabla 1), que protegerá vidas, tierras y bosques, y reducirá las emisiones.

A medida que el humo se disipa, vemos la urgente necesidad de reconocer e incorporar mejor los conocimientos y prácticas de las personas descritas al principio de esta historia. El uso del fuego o quemas prescritas es sólo uno de los temas destacados en esta revisión (véase el Recuadro 1). No se pretende avivar las llamas de debates polarizados, sino apagar las brasas que alimentan la desinformación que sigue sustentando la mentalidad predominante entre los responsables de la toma de decisiones.

Terminología del Manejo del Fuego

Para evitar confusiones y garantizar la claridad es esencial disponer de una terminología consensuada en varios idiomas. El glosario mundial de manejo del fuego generalmente aceptado (GFMC 1999) incluye términos en español, francés y ruso (FAO 2010). Este glosario fue revisado y actualizado a partir de la primera

terminología multilingüe consensuada sobre el manejo del fuego forestales, en inglés, francés, alemán, italiano y español (FAO 1986). En los últimos 20 años, se han publicado terminologías de manejo del fuego para Europa, Australasia, América del Norte y Asia Central (para consultar todos los glosarios disponibles, véase GFMC 2017). Los términos de la Tabla 1 se basan en los incluidos en los glosarios publicados.

La historia de las políticas de “exclusión del fuego”

Los cazadores, agricultores, pastores y otros usuarios de la tierra de todo el mundo han utilizado habitualmente el fuego para manejar la vegetación a lo largo de la historia de la humanidad. Hoy, la percepción predominante de las autoridades de gestión del territorio parece ser que “todo fuego es malo”. ¿Qué ocurrió para que se produjera este cambio radical de mentalidad? La historia comienza hace 200 años. Se ha escrito mucho al respecto y existen numerosas versiones de los acontecimientos históricos (Pyne 2021). Aunque algunos pueden debatir sobre los detalles, lo que sigue a continuación ofrece una indicación de cómo se produjo este cambio de mentalidad.

Recuadro 1. Temas destacados en este número

Tropical Forest Issues No. 61 (anteriormente *ETFRN News*) consta de 25 artículos producto de la contribución de 100 co-autores (Pasiiecznik & Goldammer 2022). Luego de un llamado a presentar resúmenes que fueron evaluados por un panel de siete rigurosos expertos, se hizo una selección de casos de estudio de 15 países de América tropical, Asia y África, junto con artículos que resumen la ecología, el manejo y los conceptos relacionados con el manejo del fuego. Esta síntesis nos ha permitido extraer lecciones y recomendaciones comunes.

Algunos de los aspectos más destacados se citan a continuación. La participación local es crucial para que todas las partes compartan sus percepciones del problema y diseñen y apliquen conjuntamente la prevención y extinción de incendios. Se destaca la importancia de los conocimientos indígenas y tradicionales sobre el manejo del fuego, especialmente en los artículos latinoamericanos. Se presentan casos innovadores, como el uso de corta-combustibles agrícolas, con potencial de ampliación si se garantizan

los derechos sobre la tierra. La gobernanza equitativa del paisaje, como se observa en los territorios indígenas, también es importante para el éxito de el manejo del fuego. El desarrollo de capacidades para la gestión del fuego también es necesario a todos los niveles, desde la coordinación nacional y sub-nacional hasta el voluntariado comunitario, no sólo para las brigadas de bomberos especializadas. Cuando no existan, deben desarrollarse estrategias, políticas y planes de acción nacionales integrales de manejo del fuego, con colaboración intersectorial, funciones y responsabilidades claras y recursos para una eficaz prevención y extinción de incendios. Lo que también está claro es que las políticas de “exclusión del fuego” introducidas en muchos países han sido contraproducentes y, de hecho, han contribuido a que los incendios forestales sean más intensos. Por lo tanto, es urgente pasar de un enfoque centrado en la extinción a otro centrado en la prevención y la gestión integral, incluido el uso controlado del fuego. Por último, es necesario ampliar los esfuerzos internacionales, basándose en organizaciones y redes bien establecidas, para generar, cotejar y compartir experiencias.

Tabla 1. Algunos términos clave usados en el manejo del fuego.

Corta-combustible	Franja de terreno, generalmente ancha (20-300 m), en la que -a diferencia del cortafuego-, la vegetación menos inflamable se mantiene e integra en la gestión del fuego o en las que la vegetación se ha modificado reduciendo la carga de combustibles para que los incendios puedan controlarse más fácilmente. En algunos países, los cortacomcombustibles son elementos integrados de los sistemas agroforestales que se cultivan intensivamente, se pastorean o se someten a quemas prescritas. Los bosques tupidos pueden contener cortacomcombustibles conocidos como "corredores de sombra", en los que los rodales se ralean y podan de forma intensiva. Los cortacomcombustibles también tienen la ventaja de evitar la erosión y de ofrecer un lugar seguro para el trabajo de los bomberos. Véase también cortafuego.
Cortafuego	Cualquier discontinuidad natural o construida que tiene por objeto segregar, detener o controlar la propagación del fuego, o proporcionar una línea de control desde la cual se puede sofocar un incendio. Se caracteriza por la ausencia total de material combustible. Véase también cortacomcombustible.
Incendio	Cualquier fuego no planificado o no controlado que afecta paisajes naturales, culturales, industriales o residenciales. Véase también Incendio de paisaje.
Incendio forestal ("Wildland fire")	Término proveniente de Norte América y usado internacionalmente, que se refiere a todos los recursos vegetales susceptibles de quemarse, incluyendo los bosques y las plantaciones forestales bajo manejo. Dado que el término inglés "wildland" no tiene un equivalente en otros idiomas, es preferible usar términos alternativos (incendio de vegetación o de paisaje), o términos específicos (incendios de bosques, de sabanas, agrícolas o de pastizales).
Incendio de paisaje	Fuegos no planificados ni controlados (incendios) provocados por causas naturales o por actividades humanas -principalmente a escala mundial- en bosques naturales, praderas, matorrales, turberas, humedales, tierras de cultivo gestionadas o abandonadas, pastos y plantaciones y en espacios naturales protegidos y áreas de conservación. Los incendios de paisaje también pueden afectar a zonas residenciales e industriales y a terrenos contaminados, dando lugar a la quema de sustancias peligrosas. Los atributos de los incendios de paisajes incluyen el tipo de combustible, el tipo de incendio (de suelo, de superficie, de copas), el comportamiento del fuego, las características de las emisiones y los factores temporales y espaciales. Véase también Incendios forestales.
Manejo comunitario del fuego	Sistema de gestión del fuego en el que una comunidad local (con o sin la colaboración de otros actores interesados) tiene una participación sustancial y la responsabilidad de decidir los objetivos y las prácticas de prevención y control de incendios y de utilización del fuego. A menudo se conoce por sus siglas en inglés, CBFIM.
Manejo o gestión del fuego	Todas las actividades necesarias para la protección de los bosques y otros tipos de vegetación frente al fuego, así como también el uso del fuego para alcanzar los objetivos de gestión del territorio. Implica la integración estratégica de conocimientos -relativos a los regímenes de incendios, sus efectos probables, los valores en riesgo, el nivel de protección forestal requerido, el costo de las actividades relacionadas con los incendios y la tecnología de las quemas prescritas-, en la planificación de usos múltiples, la toma de decisiones y las actividades diarias para lograr los objetivos establecidos en la gestión de los recursos naturales. El éxito de la gestión del fuego depende de la eficacia de la prevención, detección, pre-supresión y control de incendios, de la existencia de una capacidad adecuada de extinción de incendios y de la consideración de la ecología del fuego y de las relaciones humanas.
Manejo integral del fuego	Sistema que incluye uno o ambos de los siguientes conceptos: (1) integración de los incendios naturales prescritos o provocados por el hombre y/o aplicación planificada del fuego en la silvicultura y otros usos de la tierra de acuerdo con los objetivos de las quemas prescritas; y/o (2) integración de las actividades de manejo del fuego y uso de las capacidades de las comunidades rurales/usuarios de la tierra para cumplir los objetivos de gestión de la tierra.
Quema controlada	Prácticas tradicionales / indígenas basadas en la experiencia heredada. Se diferencian así de las quemas prescritas, que se basan en la ciencia avanzada de la ecología del fuego. Véase también: Quema prescrita.
Quema prescrita	Uso controlado del fuego para reducir los combustibles (en su estado natural o modificado), en condiciones ambientales específicas, lo que permite contener el fuego en una zona predeterminada y, al mismo tiempo, producir la intensidad de calor y la velocidad de propagación necesarias para alcanzar los objetivos de gestión de los recursos previstos. La quema temprana es una forma de quema prescrita que se lleva a cabo al principio de la estación seca, antes de que las hojas y el sotobosque estén completamente secos y/o antes de que se desprendan las hojas, como medida de precaución contra daños por incendio más graves que puedan ocurrir más adelante. Véase también Quema controlada.



Un integrante de una comunidad en Ecuador conduce una quema prescrita. Foto: Programa Amazonía sin Fuego.

En la Europa templada y mediterránea, el fuego natural (provocado por rayos) no es un factor que haya dado forma a los ecosistemas naturales. No obstante, el uso del fuego en la gestión del territorio tiene una larga historia y ha modelado de forma significativa los paisajes culturales, incluidos los ecosistemas de alto valor de conservación. A pesar de ello, una compleja mezcla de relaciones culturales y de poder condujo al surgimiento de la opinión de que debía desalentarse el uso del fuego por parte de los usuarios de la tierra.

Durante la época del colonialismo europeo, las prácticas indígenas de manejo del fuego fueron sustituidas en gran medida por las quemas insostenibles de los colonos y, en algunos casos, las prácticas tradicionales llegaron incluso a prohibirse, quizá como forma de ejercer control y poder sobre los pueblos indígenas. Las prohibiciones continuaron a medida que los países obtenían la independencia, e incluso se ampliaron, como en América Latina en la década de 1900, con la aplicación de políticas de "fuego cero" o "quema cero" [véase 2.1]. En Brasil, el Código Forestal de 1934 fue la base de la política de prohibición de incendios del país, el cual consideraba las prácticas tradicionales del fuego como un enemigo a combatir [2.2]. En algunos países de Asia meridional y sudoriental, como India, Indonesia y Myanmar (Birmania), se revisó el llamado "cisma del fuego" (Goldammer 1993).

Durante esta época, la extensión y gravedad de los incendios forestales en algunos países coincidió con una serie de cambios significativos en la propiedad y el uso de la tierra, así como con las migraciones. Estos cambios incluyeron tanto la ocupación de "nuevas tierras", especialmente en los trópicos, como el abandono de las zonas rurales, algo habitual en el Mediterráneo, por ejemplo.

Un factor importante fue el uso de medidas de exclusión que otorgaban la propiedad de grandes extensiones de tierras anteriormente comunales a particulares (o empresas), y que limitaron o incluso prohibieron el acceso de la población local. Esto fue habitual durante el periodo colonial, junto con el desestímulo o prohibición de las prácticas tradicionales de quema. También se talaron grandes extensiones de bosques para ampliar las tierras agrícolas y de pastoreo y para construir nuevos asentamientos.

Así, cuanto menos gente lo veía, el valor cultural del fuego se fue perdiendo en muchas partes del mundo. Y desde el siglo XIX, primero en Europa y luego en todo el mundo, quienes más se beneficiaron de los cambios en el uso de la tierra también parecían ser aquellos que proponían que todo fuego era "malo". Hoy, incluso después de una sola generación, los niños crecen sin haber visto siquiera el uso benigno del fuego y es probable que ellos crean en esta nueva narrativa. Paralelamente, más gente se ha

trasladado a zonas urbanas, y ha habido movimientos a favor de una mayor conservación (hay que proteger la tierra, cercarla, mantener a la gente fuera, dejar que la naturaleza se haga cargo); pero, de forma natural, la naturaleza arde. Lo más reciente es la preocupación por las emisiones de carbono, que parece oponerse al uso de cualquier fuego. Sin embargo, al igual que ocurre con los objetivos equivocados de quienes se preocupan por los debates sobre el uso del fuego, la mitigación del cambio climático también se beneficiaría de un uso juicioso del fuego prescrito, que reduce los riesgos de incendios forestales catastróficos.

Hoy en día, muchos promueven la reintroducción generalizada de las quemaduras prescritas para reducir los incendios forestales. Se trata de un desafío a los modelos establecidos de gestión del territorio. Sin embargo, ante el aumento y la frecuencia de los incendios forestales extremos, los gobiernos de todo el mundo se ven obligados a realizar este cambio. En Estados Unidos y Australia, por ejemplo, existen décadas de experiencia

en el restablecimiento de las quemaduras prescritas (por ejemplo, Pyne 2021). La misma tendencia se observa en Europa, sobre todo en la gestión de paisajes culturales (GFMC 2013b). Tras los incendios forestales sin precedentes de los últimos años, cabría entonces esperar que se reconsiderara de nuevo el aumento del uso de las quemaduras prescritas en la gestión del uso del suelo.

La aparición de la ciencia del fuego tropical

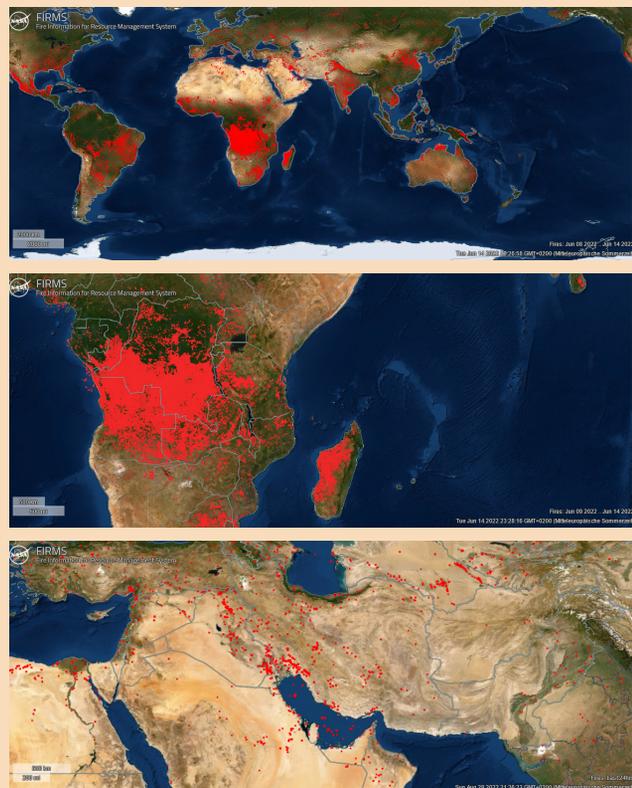
Los primeros trabajos científicos para comprender el fuego se refieren a los estudios relacionados con la química de la combustión realizados por Antoine Lavoisier que se remontan al año 1772, y al descubrimiento del oxígeno por Joseph Priestly en 1774. A esto le siguieron, mucho más tarde, los avances en la ecología del fuego y un interés creciente por la gestión del fuego, con desarrollos a lo largo de la década de 1900 que confluyeron en una comprensión más profunda del papel del fuego en los paisajes tropicales (p. ej., Nye y Greenland 1960; Goldammer 1988; Steensberg 1993).

Recuadro 2. No todos los focos de calor son incendios

Los sistemas de información en línea sobre incendios pueden generar mapas que supuestamente sólo muestran los incendios activos. Sin embargo, los datos de satélite muestran todos los fenómenos de altas temperaturas: tanto los incendios activos de vegetación, como también la combustión industrial y las superficies recalentadas. Las capturas de pantalla muestran (a) un mapa global con incendios activos en forma de puntos rojos, a menudo denominados "puntos calientes" ("hotspots"), un término que conduce a una interpretación errónea aún mayor de la verdadera naturaleza de los incendios. Al acercar la imagen al África subsahariana (b), parece un subcontinente en llamas, pero no es más que una composición de imágenes de muchos miles de incendios agrícolas a pequeña escala, entre incendios forestales en tierras abiertas y bosques. En Oriente Medio (c), muchos puntos rojos son llamaradas de gas.

La información obtenida por satélite sobre los incendios activos adquiere mayor valor cuando se apoya en superposiciones o capas de mapas de la cubierta terrestre; por ejemplo, el conjunto de datos Worldcover de la ESA (resolución de 10 m). Estas capas permiten a los usuarios llevar a cabo análisis más fiables y

detallados, así como evaluar los impactos y riesgos medioambientales y determinar las prioridades de gestión, en relación con la cobertura del suelo y los tipos de vegetación implicados.



El primer gran paso hacia la integración del conocimiento inicialmente fragmentario sobre el fuego en los trópicos y subtropicos en una ciencia y un enfoque transdisciplinario, interdisciplinario y holístico se dio en 1989, en el Tercer Simposio Internacional de Ecología del Fuego (Goldammer 1990). En este evento se puso de manifiesto que al menos 600 millones de hectáreas de bosques tropicales y subtropicales, sabanas, matorrales y pastizales se veían afectadas cada año por el fuego, y que la superficie de incendios incontrolados estaba aumentando, debido en parte a la conversión y tala de bosques. Los impactos ya eran evidentes -grave degradación de los bosques, pérdida de especies y erosión del suelo que provocaban sedimentación de cuerpos de agua e inundaciones en las zonas bajas-; en ese entonces, también se consideraban a los incendios como una fuente de partículas de humo, CO₂ y otros gases traza que afectaban a la estabilidad atmosférica y al cambio climático global (Crutzen y Goldammer 1993).

En las tres décadas siguientes se produjeron avances significativos y la ciencia del fuego emergió como un campo de estudio transdisciplinario. En este volumen se resume el estado actual de los conocimientos sobre el papel y la historia del fuego en los paisajes tropicales [1.1] y las prácticas de manejo del fuego [1.3], junto con las funciones relativas a las organizaciones y las personas que vinculan ambos componentes [1.2].

Paralelamente, se han producido avances fundamentales en el manejo del fuego. El campo de la teledetección, con la disponibilidad de imágenes por satélite de calidad cada vez mayor, permite a los usuarios detectar incendios activos y determinar las zonas quemadas. Sin embargo, estos datos siguen requiriendo una verificación sobre el terreno para confirmar su validez -o, cada vez más, el uso de drones- para mejorar la precisión de la información resultante [4.7]. También es necesario abordar la interpretación errónea de los focos de calor o "puntos calientes" o "hotspots" (véase el recuadro 2). No obstante, cuando se combinan estas medidas y se utilizan las últimas tecnologías informáticas, se pueden desarrollar sistemas de vigilancia de gran utilidad para los administradores del territorio a la hora de planificar las acciones de prevención y extinción de incendios [4.3].

El resurgimiento de los conocimientos tradicionales

El valor de los conocimientos tradicionales sobre el uso del fuego es un tema recurrente a lo largo de este volumen. En algunas regiones, este uso tradicional se reconoce

desde hace tiempo, como en el caso de la comunidad de los palos de fuego en Australia, y en Norteamérica, donde se ha recurrido a los conocimientos tradicionales para la reintroducción parcial de las quemadas prescritas (Pyne 2021). En los trópicos, sin embargo, el valor de estos conocimientos sólo está resurgiendo ahora. Este volumen proporciona una rica fuente de pruebas que apoyan la necesidad de trabajar estrechamente con los pueblos indígenas y las comunidades locales, y aprender de sus prácticas ancestrales, con el fin de gestionar el fuego de forma eficaz.

En Suramérica, esto se ve claramente en los artículos de Venezuela [2.1], Brasil [2.2], México [2.3, 2.7], Argentina [2.4] y Bolivia [2.6; 2.8]. Un ejemplo especialmente pertinente se observa en Venezuela, donde la quema de mosaicos de parches realizada por el pueblo indígena Pemón del país ha sido evaluada en ensayos científicos a largo plazo demostrándose su eficacia para reducir el riesgo de incendios forestales, y ahora los pemones enseñan esta técnica a los bomberos [2.1]. En Brasil, se ha demostrado que las quemadas prescritas tienen efectos positivos sobre la diversidad faunística [2.9]. Los resultados de Brasil y Australia también demuestran que la implementación de quemadas prescritas basadas en prácticas indígenas tradicionales reduce eficazmente la propagación y el número de incendios forestales, junto con las emisiones de gases de efecto invernadero resultantes (Mistry et al. 2018; Russell-Smith et al. 2013).

La importancia de los aspectos culturales del fuego también aparece con fuerza en varios artículos, especialmente para México [2.3; 2.7]. Estos dos artículos son las primeras publicaciones en las que se utiliza el término "pirobiocultural" para incorporar tanto los conceptos de paisajes bioculturales y de diversidad biocultural asociados al fuego. Al analizar las importantes funciones, usos, beneficios e impactos del fuego en un paisaje, parece apropiado disponer de un término específico que integre implícitamente los diversos componentes sociales, culturales, medioambientales y económicos del fuego [2.3].

La necesidad de contar con políticas públicas de apoyo

Unas eficaces políticas gubernamentales de apoyo son cruciales para reducir el riesgo de incendios forestales. Esto se observa especialmente en los artículos procedentes de Asia. Los beneficios de las políticas y normativas y de su aplicación práctica son evidentes en Vietnam [3.2], donde el número de incendios y la superficie total quemada en 2018 fue un tercio de los

totales de los 15 años precedentes. La superficie de plantaciones ha ido aumentando al mismo tiempo; la protección de las plantaciones comerciales fue un incentivo importante para el Gobierno.

En Indonesia, la aplicación masiva del fuego para promover el cambio de uso de la tierra y los incendios forestales resultantes en 2015, condujeron a la creación de nuevos organismos y a la promulgación del reglamento de Prevención y Extinción de Incendios de bosques y de paisajes, así como de los instrumentos normativos y directrices técnicas asociados [3.1]. La atención se centró específicamente en prevenir nuevos incendios de turberas, que causaron una grave contaminación por humo en toda la región y que liberaron millones de toneladas de CO₂. También se han producido avances a nivel provincial, como la legislación y las Directrices Provinciales para la Prevención de Incendios, promulgadas en Kalimantan Occidental en 2020 [3.5]. También en Indonesia, desde la promulgación de la Ley n° 32 en 2009 y el uso de pruebas procedentes de imágenes por satélite y verificación sobre el terreno en los casos judiciales, se han ganado la mayoría de los casos contra los causantes de incendios ilegales. Esto ha llevado a una gran reducción de los incendios ilegales [3.3].

En Nepal se destaca la importancia de una estrategia nacional de manejo del fuego [3.6]. Y allí donde faltan políticas, cabe destacar que los análisis de las necesidades nacionales consideraron que una estrategia nacional era la exigencia primordial y general. Éste fue el caso en Ecuador [2.5], Etiopía [4.4] y Uganda [4.6]. Además, dado que los incendios forestales no respetan fronteras, es evidente la necesidad de una mayor coordinación regional, con avances positivos en Asia Meridional [3.6], África Oriental [4.7] y Suramérica [2.1, 2.5].

Inclusión de las comunidades

La mayoría de las contribuciones subrayan la importancia de involucrar a las comunidades locales en la planificación, prevención y extinción de incendios. En América Latina, la mayoría de los casos hacen hincapié en la participación comunitaria, concretamente de los grupos indígenas (véase más arriba). En África, destacan los artículos de Ghana, que hacen referencia a una empresa privada de plantaciones forestales que trabaja con las comunidades locales para protegerlas, junto con las granjas, aldeas, bosques naturales y tierras comunales locales [4.1], y mencionan también cómo una ONG ha reducido el riesgo de incendios forestales mediante una gestión inclusiva de los incendios [4.5]. También en África, el innovador planteamiento de

utilizar cortacombustibles agrícolas ha demostrado su eficacia en Madagascar, gracias a la colaboración con las comunidades para lograr beneficios mutuos [4.2]. En Asia, la implicación de las comunidades se considera clave en Tailandia [3.4] y Nepal [3.6] y es una piedra angular para reducir el riesgo de incendios en Indonesia [3.1; 3.5].

El portal del *Global Fire Monitoring Center* (GFMC) sobre la gestión comunitaria de incendios (CBFiM, por sus siglas en inglés) (<https://gfmc.online/manag/cbifm.html>) muestra una gran experiencia en la inclusión comunitaria y la gestión participativa del fuego. Aquí se puede ver que en los trópicos se ha avanzado en la aplicación de los principios de la CBFiM. Esto está abriendo una ventana de oportunidades para que los países no tropicales también se beneficien de estas experiencias.

Gobernanza del paisaje

El éxito de la participación activa de la comunidad en la planificación y ejecución depende en gran medida de que la propiedad de la tierra, el acceso a ella y los derechos de uso de los recursos estén claros. La gobernanza del paisaje es especialmente importante en grandes extensiones de sabanas y bosques que están (o estuvieron) bajo propiedad común o comunitaria de facto. Dos casos de Bolivia muestran claramente esta necesidad, y cómo la formalización de los derechos territoriales indígenas y la gobernanza fueron clave para mejorar el manejo del fuego [2.6, 2.8]. La importancia de respetar los sistemas de gobernanza territorial de las comunidades indígenas o locales también se manifestó de forma explícita en otras partes de las Américas, notablemente en Argentina [2.4], Brasil [2.2], México [2.3] y Venezuela [2.1]. La garantía sobre los derechos de tenencia también se consideró clave para el éxito de los cortafuegos agrícolas en Madagascar [4.2], y para la gestión comunitaria de la tierra en Tailandia [3.4], mientras que fue una condición implícita en otros casos.

Para reducir con éxito el riesgo de incendios, se necesita una visión del paisaje que incorpore las diversas perspectivas de todos los que viven o trabajan en él mismo. Esto puede lograrse utilizando un marco de enfoques paisajísticos integrales que apoyen simultáneamente el desarrollo, la conservación y los objetivos climáticos (Chavez-Tafur y Zagt 2014), y que también puedan reducir el riesgo de incendios de vegetación. Esto también debe incluir la gobernanza del cambio de uso de la tierra, especialmente en lo que respecta a la conversión de bosques o sabanas para plantaciones, cultivos o pastoreo. Para abordar mejor



las causas de los incendios de vegetación, los enfoques paisajísticos deben reconocer la relación entre el fuego y la sociedad y considerar las complejas interacciones entre los diferentes factores y actores que subyacen al uso del fuego.

Fortalecimiento de las capacidades a todos los niveles

Un tema común en muchos artículos es la necesidad de reforzar las capacidades a todos los niveles. A nivel de los gobiernos nacionales y regionales, es necesario mejorar la comprensión del papel del fuego, el valor de los conocimientos locales y los beneficios del manejo integral del fuego, con el fin de reducir los riesgos de incendios de vegetación. Esta necesidad de reforzar las capacidades no se limita a los ministerios responsables de la silvicultura y el medio ambiente; también incluye a los ministerios de agricultura, sanidad y asuntos sociales, entre otros.

Las agencias nacionales contra incendios y su personal regional y local se beneficiarían de la formación en nuevas tecnologías y en el uso de la gestión tradicional del fuego. El fortalecimiento de las capacidades es especialmente necesario a nivel local, donde las brigadas de voluntarios de la comunidad pueden carecer de experiencia en la prevención o extinción de incendios. La formación es un requisito esencial para garantizar la seguridad personal y la eficacia. Todos aquellos que vayan a participar activamente en la extinción de incendios necesitan formación sobre el equipo adecuado; este equipo también debe proporcionarse.

Combinando enfoques

Una gestión integrada y eficaz del fuego requiere una combinación de varios elementos: ciencia del fuego, conocimientos tradicionales, políticas de apoyo, inclusión de la comunidad, gobernanza del paisaje y fortalecimiento de las capacidades, así como una interacción activa con los responsables políticos. La forma de hacerlo dependerá, por supuesto, de la situación específica de cada lugar. La diversidad de experiencias presentadas en este volumen ofrece una serie de ejemplos.

En Indonesia, los enfoques paisajísticos integrales -apoyados por políticas y con la plena participación de las comunidades- están resultando eficaces para reducir el riesgo de incendios de vegetación y, al mismo tiempo, restaurar las zonas de turberas [3.1]. Los artículos de Ghana ofrecen ejemplos de combinaciones de varios elementos, como la asociación de comunidades con una empresa maderera privada [4.1] y una ONG [4.5]. En Tailandia, la gestión comunitaria tanto del fuego como del agua está contribuyendo a disminuir el riesgo de incendios forestales, siguiendo planteamientos éticos promovidos por el rey y la adopción de tecnología para mejorar la vigilancia de la calidad del aire [3.4].

En Bolivia, el proceso de integración de las personas, los conocimientos y las buenas prácticas está dando frutos [2.6]; también se han obtenido buenos resultados al basar el manejo del fuego en los sistemas de gobernanza indígenas [2.8]. En Venezuela, la ciencia del fuego ha demostrado que las prácticas tradicionales de quema

son eficaces; las comunidades indígenas y los bomberos están compartiendo conocimientos y técnicas [2.1]. En la sabana del Cerrado de Brasil, las asociaciones institucionales apoyan el desarrollo de la investigación y la mejora de las herramientas para las actividades de gestión integrada de incendios [2.2]. En Ecuador, el gobierno ha tomado la iniciativa, contando con apoyo internacional e incorporando los cinco componentes antes mencionados: ciencia del fuego, conocimientos tradicionales, políticas de apoyo, inclusión de la comunidad, gobernanza del paisaje y fortalecimiento de capacidades [2.5]. Este enfoque también se observa en México, donde ha demostrado su potencial para reducir el riesgo de incendios forestales en un parque nacional [2.3], y se ha adoptado para reducir el humo y la contaminación atmosférica en Ciudad de México [2.7].

Sin embargo, cada situación requiere distintos componentes en distintas proporciones, que deben aplicarse en distintos momentos. En cuanto a los beneficios del manejo integral del fuego (MIF) y las prácticas que se deben emplear al aplicar los enfoques del MIF, en la introducción de este número [1.3] se presenta un buen resumen de una caja de herramientas de posibles enfoques. La introducción también proporciona numerosas fuentes de publicaciones que profundizan mucho más en cada enfoque.

La revisión de cuáles son las personas y organizaciones involucradas en la mejora de la gestión del fuego [1.2] propone tres requisitos fundamentales antes de decidirse por los métodos de vinculación, a saber: evaluar los aspectos naturales y ecológicos del fuego en el paisaje; comprender las instituciones encargadas de la gestión del fuego, ya se trate de incendios prescritos o de incendios forestales; y trabajar con las comunidades, escuchándolas y comprendiendo cómo interactúan dentro del paisaje. No obstante, el artículo también señala que considerar sólo estos tres factores antes de tomar decisiones sobre la gestión del fuego podría dar una impresión incompleta de lo que se requiere, siendo la realidad mucho más compleja.

La aplicación sobre el terreno del MIF debe basarse en una buena ciencia del fuego y en la experiencia de campo de quienes toman las decisiones. Estas acciones deben estar bien coordinadas y contar con los recursos adecuados a nivel local y de distrito, en el marco de una política nacional y una estrategia de aplicación intersectorial e integral. El manejo integral del fuego sólo será eficaz si se dispone de todos estos componentes.

Recomendaciones

Los efectos de los incendios forestales -y las medidas necesarias para gestionarlos- son tan variados como las personas y los paisajes a los que afectan. Las siguientes recomendaciones resumen las necesidades inmediatas, desde el nivel internacional hasta el paisajístico.

A nivel internacional

- El manejo del fuego debe ser reconocido como una ciencia y práctica transversal e interdisciplinaria que asesora e informa la toma de decisiones en debates, agendas y acciones internacionales.
- La aplicación de del manejo integral del fuego es una necesidad urgente y debe ser fomentada por las organizaciones internacionales de todos los sectores y agencias gubernamentales.
- Debe establecerse un marco internacional para el manejo integral del fuego, basado en principios probados e innovadores de gestión y gobernanza de incendios (véase Consejo de Europa 2022).

A nivel regional

- Debería apoyarse el desarrollo de plataformas intersectoriales e interculturales entre países, para el intercambio de información, experiencias, herramientas y desarrollo de capacidades en el manejo del fuego.
- Deberían proporcionarse recursos a las redes y centros regionales existentes y activos, para incrementar el intercambio de información sobre incendios, recursos y capacidades de respuesta ante catástrofes.
- Dado que los efectos de los incendios (incluida la contaminación atmosférica) son transfronterizos, es necesario mejorar la coordinación regional, incluida la asistencia mutua transfronteriza para la gestión de los incendios forestales.

A nivel nacional

- Las estrategias, políticas y normativas nacionales de manejo del fuego –implementadas de forma coordinada- deben apoyar todos los esfuerzos necesarios para reducir el riesgo de incendios forestales.
 - » Donde estas medidas ya existan, ellas deberían ser revisadas bajo la luz de los nuevos conocimientos y hallazgos, definiendo planes de acción adaptados a los contextos locales, con recursos adecuados e incluyendo

conocimiento y prácticas provenientes tanto de las comunidades locales como de los expertos profesionales.

- » Aquellos países que no dispongan de estas medidas, deberían desarrollarlas con carácter de urgencia, de forma inclusiva, participativa e intersectorial, incluyendo a todos los actores relevantes: ministerios, gobiernos locales, organizaciones comunitarias, ONGs, instituciones de investigación y el sector privado, cuando aplique.
- Los incendios forestales son desastres que afectan cada aspecto de la vida y la reducción de los riesgos que conllevan debe incorporarse en los planes de los ministerios de agricultura, desarrollo forestal y ambiente, como también de los entes responsables de salud e infraestructura, entre otros sectores.
- Los países necesitan considerar con urgencia la aplicación del manejo integral del fuego, como un componente de las acciones requeridas para alcanzar sus metas de contribuciones nacionalmente determinadas (CND).

A nivel de paisaje

- Las comunidades, especialmente aquéllas que se encuentran en áreas susceptibles al fuego, deben ser estimuladas a hacerse responsables del manejo del fuego en su jurisdicción, incluyendo el uso de prácticas tradicionales, recibiendo apoyo en materia de adiestramiento y equipos.
- El apoyo externo para el fortalecimiento de las capacidades de las brigadas de voluntarios es esencial. Esto debe incluir formación en prevención y supresión de incendios, entre otras habilidades. También deben abastecerse con los equipos suficientes y adecuados para sus tareas.
- Al referirse a los incendios forestales, los enfoques de paisaje deben reconocer la relación que existe entre el fuego y la sociedad, y considerar las interacciones complejas que suceden entre actores, factores y fuego.
- Los modelos exitosos de manejo local productivo y de conservación de paisajes resilientes ante los incendios deben documentarse, replicarse y escalarse.

Conclusiones

Las conclusiones de los artículos incluidos en el N° 61 de Tropical Forest Issues se apoyan en evidencias reunidas

en décadas pasadas que muestran que la exclusión del fuego por sí sola no ha logrado reducir el riesgo de incendios de vegetación. Por el contrario, puede, de hecho, conducir a mayores cargas de material combustible que incrementan el riesgo de fuegos más catastróficos (p.ej., Bilbao et al. 2020; Pyne 2021). Sin embargo, algunos siguen considerando erróneamente que las políticas de exclusión de incendios son la mejor opción, por lo que urge cambiar este paradigma.

El reto que tenemos por delante es convencer a los agentes sectoriales para que se liberen de las cercas institucionales y avancen hacia una cooperación horizontal y transversal y una responsabilidad compartida a la hora de abordar las complejas realidades del manejo integral del fuego. Esto debe ir acompañado de cambios en los enfoques nacionales e internacionales de la gestión del fuego; los gestores de tierras, gestores de proyectos, funcionarios y políticos deben tener en cuenta la abrumadora evidencia que respalda el manejo integral del fuego a la hora de desarrollar e implementar planes de manejo del fuego más eficaces. Los medios de comunicación también pueden convertirse en un gran aliado en este proceso, no solo limitándose a informar sobre catástrofes provocadas por incendios forestales, sino comunicando experiencias pioneras y exitosas sobre la aplicación de la gestión integral del fuego.

Estos artículos contribuyen a ampliar los conocimientos mundiales sobre el manejo integral del fuego. Muestran cómo la ciencia del fuego, el conocimiento tradicional, las políticas de apoyo, la inclusión de la comunidad, la gobernanza del paisaje y el fortalecimiento de la capacidad, cuando se combinan adecuadamente, conducirán a un futuro con menos incendios "malos", en parte fomentando el uso prudente de más quemas "buenas". Combatir el fuego con fuego, por así decirlo. La experiencia en la gestión del fuego que se presenta en este volumen abre la puerta a nuevas y prometedoras soluciones para mitigar el cambio climático y adaptarse a él, aprendiendo de y preservando el patrimonio y la diversidad cultural. Sin duda, la gestión del fuego en todo el mundo se beneficiará de estas experiencias tropicales.

Referencias

Bilbao B, Steil L, Urbietta I, Anderson L, Pinto C, Gonzalez M, Millán A, Falleiro RM, Morici E, Ibarnegaray V, Pérez-Salicipu DR, et al. 2020. Wildfires. In Moreno JM, Laguna-Defior C, Barros V, Calvo Buendía E, Marengo JA and Oswald U. eds. *Adaptation to Climate Change Risks in Ibero-American Countries*. RIOCCADAPT Report. Madrid: McGraw-Hill, 459-524. <https://ru.crim.unam.mx/handle/123456789/461>.

- Chavez-Tafur J and Zagt R. eds. 2014. Towards productive landscapes. *ETFRN News* 57. Tropenbos International, Wageningen, the Netherlands. <https://www.tropenbos.org/resources/publications/etfrn+news+56:+towards+productive+landscapes>
- Council of Europe. 2022. Rethinking sustainable development; investing with strategic foresight to build resilience. Written statement by Mr Krzysztof Zyman, presented at the 2022 UNDRR Global Platform for Disaster Risk Reduction, 27 May 2022. <https://rm.coe.int/global-forum-drr-bali-2022-midterm-review-plenary-3-rethinking-sustain/1680a876b8>
- Crutzen PJ and Goldammer JG. eds. 1993. Fire in the environment: The ecological, atmospheric, and climatic importance of vegetation fires. Dahlem Workshop Reports. Environmental Sciences Research Report 13. John Wiley & Sons, Chichester. <https://gfmc.online/conferences/1992.html>
- FAO. 2010. FAO term portal: collection: Fire management. www.fao.org/faoterm/en/?defaultCollId=13
- FAO. 1986. *Wildland fire management terminology*. FAO Forestry Paper 70. In English, Spanish and French. Rome: FAO. <https://www.fao.org/3/ap456t/ap456t00.pdf>
- GFMC (Global Fire Monitoring Center). 2017. *Fire Management Glossaries*. <https://gfmc.online/literature/glossary.html>
- GFMC (Global Fire Monitoring Center). 2013a. *Vegetation Fires and Global Change. Challenges for Concerted International Action*. White Paper directed to the United Nations and International Organizations. Kessel Publishing House, Remagen-Oberwinter, Germany. <https://gfmc.online/wp-content/uploads/Vegetation-Fires-Global-Change-UN-White-Paper-GFMC-2013.pdf>
- GFMC (Global Fire Monitoring Center). 2013b. White paper on use of prescribed fire in land management, nature conservation and forestry in temperate-boreal Eurasia. In Goldammer FG. ed. *Prescribed Burning in Russia and Neighbouring Temperate-Boreal Eurasia*. Kessel Publishing House, Remagen-Oberwinter, Germany, 281–313. <https://gfmc.online/wp-content/uploads/Goldammer-Prescribed-Burning-Russia-Eurasia-2013-BFI.pdf>
- GFMC (Global Fire Monitoring Center). 1999. *Wildland fire management terminology*. FAO Forestry Paper 70, Revised edition. In English, French and Spanish. GFMC, Freiburg. <https://gfmc.online/wp-content/uploads/GFMC-FAO-Fire-Management-Glossary-1999-edited-2018.pdf>
- Goldammer JG. 1993. *Feuer in Waldökosystemen der Tropen und Subtropen* [Fire in forest ecosystems of the tropics and subtropics]. In German. Birkhäuser, Basel-Boston. <https://gfmc.online/wp-content/uploads/Goldammer-Feuer-Waldökosysteme-Tropen-Subtropen-Birkhaeuser-1993.pdf>
- Goldammer JG. ed. 1990. *Fire in the tropical biota. Ecosystem processes and global challenges*. Ecological Studies 84. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York. <https://gfmc.online/conferences/1989-2.html>
- Goldammer JG. 1988. Rural land use and wildland fires in the tropics. *Agroforestry Systems* 6:235–253. <https://gfmc.online/wp-content/uploads/Goldammer-Rural-Landuse-Wildland-Tropics-Agroforestry-Systems-1988.pdf>
- Mistry J, Schmidt IB, Eloy L and Bilbao BA. 2018. New perspectives in fire management in South American savannas: The importance of intercultural governance. *Ambio* 48:172–179. <https://doi.org/10.1007/s13280-018-1054-7>
- Nye PH and Greenland DJ. 1960. *The soil under shifting cultivation*. Technical Communication 51. Commonwealth Bureau of Soils. Harpenden, UK. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jpln.19610950215>
- Pasiecznik N and Goldammer JG. eds. 2022. Towards fire-smart landscapes. *Tropical Forest Issues* 61. Tropenbos International, Ede, the Netherlands.
- Pyne SJ. 2021. *The Pyrocene: How we created an age of fire, and what happens next*. Oakland, CA: University of California Press. <https://www.ucpress.edu/book/9780520391635/the-pyrocene>
- Russell-Smith J, Monagle CM, Jacobsohn M, Beatty RL, Bilbao B, Vessuri H, Sánchez I and Millán A. 2013. Can savanna burning projects deliver measurable greenhouse emissions reductions and sustainable livelihood opportunities in fire-prone settings? *Climatic Change* 140:47–61. <https://link.springer.com/journal/10584/volumes-and-issues/140-1>
- Steenberg A. 1993. *Fire-clearance husbandry: Traditional techniques throughout the world*. The Royal Dutch Academy of Sciences and Letters, Commission for Research of the History of Agricultural Implements and Field Structures, Publication No. 9. Poul Kristensen, Herring, the Netherlands.
- UNEP (United Nations Environment Programme). 2022. *Spreading like wildfire: The rising threat of extraordinary landscape fires. A UNEP Rapid Response Assessment*. United Nations Environment Programme, Nairobi. <https://www.unep.org/resources/report/spreading-wildfire-rising-threat-extraordinary-landscape-fires>

Afiliación de los autores

Nick Pasiecznik, Programme coordinator, Tropenbos International, Ede, the Netherlands (nick.pasiecznik@tropenbos.org)

Johann Georg Goldammer, Chief, Global Fire Monitoring Center (GFMC), Max Planck Institute for Chemistry and Freiburg University, Freiburg, Germany (fire@fire.uni-freiburg.de)

Bibiana Alejandra Bilbao, Professor, Department of environmental studies, Simón Bolívar University, Caracas, Venezuela, and Professor, Faculty of culture, education and knowledge, Rafaela National University, Santa Fe, Argentina (bibiana.bilbao@gmail.com)

Atiek Widayati, Senior associate/researcher, Tropenbos Indonesia, Bogor, Indonesia (atiekwidayati@tropenbos-indonesia.org)

Harifidy Rakoto Ratsimba, Head researcher, Land, Landscape and Development Research Lab (LLandDev), University of Antananarivo, and Head, Regional Eastern Africa Fire Management Resource Center (REAFMRC), Antananarivo, Madagascar (rrharifidy@moov.mg)

Rosalien Jezeer, Programme coordinator, Tropenbos International, Ede, the Netherlands (rosalien.jezeer@tropenbos.org)