

Causas ecológicas de los incendios forestales

Duncan Golicher y Neptalí Ramírez-Marcial

A pesar de ser un elemento natural en los ecosistemas forestales, muchos ven los incendios como una fuerza destructiva y por tanto negativa para el hombre. En general, el fuego producto de los incendios tiene una incidencia irregular en espacio y tiempo, por lo que dicha irregularidad es suficiente para explicar el efecto diferenciado que provoca en los sistemas forestales. La combinación entre el tamaño o extensión, la frecuencia e intensidad, determina el régimen del fuego y, por lo mismo, este régimen varía geográficamente. En México, se ha reconocido que el fuego asociado a incendios forestales es uno de los factores de mayor afectación de la estructura y composición de bosques y selvas.

En general, se relaciona con la pérdida de hábitat de muchas especies y con la devastación de la belleza escénica. Los bosques a menudo se recuperan después de un incendio, pero esto puede tomar varios años. Es por ello natural y obvio preguntarse sobre las causas que favorecen la ocurrencia del fuego. La respuesta típica es que alguien, ya sea de manera accidental o premeditada, inicia un incendio que posteriormente queda fuera de su control; sin embargo, los incendios naturales producidos por rayos se han presentado en muchas regiones del mundo desde tiempos inmemoriales. Identificar las causas más próximas de cualquier incendio es sólo una parte del proceso para entender la compleja y contradictoria relación entre los bosques y el fuego.

* Duncan Golicher y Neptalí Ramírez son investigadores del Departamento de Ecología y Sistemática Terrestres de ECOSUR (dgoliche@slc.ecosur.mx y nramirez@slc.ecosur.mx).



Aunque la ecología forestal proporciona información que nos permite entender y prevenir los peores efectos del fuego, primero tenemos que construir un modelo del sistema y entender que no existen reglas generales que podamos aplicar a todos los bosques en toda circunstancia. Cuando se inicia un incendio forestal, sólo podrá extenderse si el bosque se encuentra en un estado inflamable. Algunos tipos de bosques nunca o muy pocas veces presentan estas condiciones sin la intervención humana; otros son naturalmente vulnerables al fuego. La clave está en la cantidad y disponibilidad de combustible. Las hojas y madera húmedas no se queman con facilidad; en cambio, el fuego se inicia con materia orgánica muerta y seca. Los materiales finos, como las acículas de pinos (*juncia*), por su alta relación superficie/volumen, no sólo se secan rápidamente, sino que también permiten la circulación del aire que acelera la combustión y, por lo tanto, que el material se queme con facilidad. Tal tipo de combustión no produce suficiente energía para quemar el tejido vivo de árboles grandes; para que esto suceda debe existir una mayor carga de combustible, la cual se compone de material de diferentes tamaños, como hojarasca, ramas secas y árboles muertos medianos y pequeños. Esta situación es típica de bosques densos donde la competencia entre los árboles lleva a un alto índice de mortalidad. Si un bosque tiene poca carga de combustible, los incendios, aunque habituales, pueden pasar a lo largo del suelo sin causar daños considerables. Si el fuego llegara a la copa de un árbol, podría expandirse con rapidez bajo condiciones de fuertes vientos y aire seco, de modo que la frecuencia y la intensidad de los incendios están a menudo inversamente relacionadas.

Los bosques más propensos al fuego son aquellos con una mayor estacionalidad climática, como las selvas bajas caducifolias o bosques húmedos pero más secos por efecto humano, por ejemplo, algunos bosques de pino. Estos últimos forman doseles abiertos que permiten que la energía solar llegue al suelo acelerando la tasa de desecación del material combustible. Por su crecimiento rápido, los pinos compiten intensamente por la luz, de modo que hay un continuo aporte de hojas y ramas muertas al suelo, lo que favorece la acumulación de combustible.

Por otra parte, la intervención humana es necesaria para producir condiciones similares en bosques compuestos por especies más tolerantes a la sombra. La extracción forestal, asociada a las actividades de roza-tumba-quema en bosques húmedos, contribuye sistemáticamente a abrir un dosel cerrado y a aportar madera muerta como subproducto de la extracción. Esta actividad es una de las causas principales de la mayoría de los incendios en los bosques tropicales húmedos de Indonesia, Malasia, Amazonas y por supuesto México. Algunas estimaciones indican que alrededor del 90% de todos los incendios forestales está asociado a las prácticas agrícolas (roza-tumba-quema) y para renovación de pastos para la ganadería. En Chiapas, la actividad humana ha provo-



La recolección de leña es un medio efectivo para la prevención de fuegos severos. El daño causado por los incendios de 1998 fue menos grave en las zonas bajo manejo de las comunidades indígenas de los Altos de Chiapas que en áreas naturales. En bosques comunitarios se recolecta casi todo el material combustible y queda muy poco para el fuego.





cado incendios que han afectado los bosques húmedos: la Selva Lacandona, los bosques mesófilos de montaña y los manglares en las costas.

Por otro lado, la actividad humana puede tener efectos positivos. El aclareo de árboles jóvenes combinado con algunas formas de extracción puede reducir la acumulación de combustible previniendo los incendios graves. Las quemaduras cuidadosamente controladas a nivel del suelo pueden tener el mismo efecto. Éstas se utilizan ya de manera rutinaria para prevenir mayores incendios en ecosistemas susceptibles al fuego, como los bosques de pino de las montañas rocosas, matorrales mediterráneos y en los bosques australianos de eucalipto. La recolección de leña es otro medio efectivo para

Cuando se inicia un incendio forestal, sólo podrá extenderse si el bosque se encuentra en un estado inflamable. Algunos tipos de bosques nunca o muy pocas veces presentan estas condiciones sin la intervención humana; otros son naturalmente vulnerables al fuego. La clave está en la cantidad y disponibilidad de combustible.

la prevención de fuegos severos. El daño causado por los incendios de 1998 en muchos bosques del país fue menos grave en las zonas bajo manejo de las comunidades indígenas de los Altos de Chiapas que en áreas naturales. En bosques comunitarios se recolecta casi todo el material combustible y queda muy poco para el fuego.

Las causas de incendios forestales pueden también estar ligadas a procesos de mayor escala temporal y por tanto a una larga historia evolutiva. En tal caso, es de esperarse que el fuego haya sido un factor de selección para favorecer ciertas propiedades y características de especies típicas de áreas temporalmente secas y con suelos pobres en nutrientes. Por ejemplo, muchas especies de eucalipto se queman fácil, rápida e intensamente, y tienen peculiaridades que les permiten regenerarse después del fuego.

Muchos pinos mexicanos también cuentan con características asociadas a una cierta tolerancia al fuego. En los Altos de Chiapas, dos especies son particularmente interesantes: *Pinus oocarpa* se extiende desde el sur de México hasta Centroamérica entre 1200 y 1600 m de altitud. Su atributo más notable es la persistencia de sus conos, que tienen la forma y el tamaño de un huevo de gallina pequeño. La mayoría de ellos son serotinos y están sellados firmemente con resina; se requiere de altas temperaturas para que se abran y liberen las semillas, lo cual sucede generalmente como resultado de incendios intensos. En principio, las semillas se liberan en un ambiente libre de competidores potenciales. Los incendios además liberan nutrientes a través de las cenizas, produciendo excelentes condiciones para la germinación y el crecimiento de nuevos pinos jóvenes.

Por otro lado, *Pinus devoniana* es



abundante localmente en áreas con suelos ligeros y mejor drenados que aquellos preferidos por *P. Oocarpa*; es común encontrarlo en los municipios de Ocosingo, Altamirano, Huitán y Comitán. Los árboles adultos tienen ramas gruesas con acículas largas y conos pesados y grandes al igual que sus semillas. La adaptación al fuego es más notoria en la fase inicial de su crecimiento. Después de la germinación, la plántula de *P. devoniana* empieza a producir raíces gruesas que penetran profundamente en el suelo arenoso; al mismo tiempo, en lugar de crecer en longitud, la plántula produce un conjunto denso de acículas alrededor de su punto de crecimiento, dando más la apariencia de un pasto que de un pino. Esta fase de crecimiento se conoce como *cespitosa*. La planta puede mantenerse muy cerca del nivel del suelo hasta por 10 años, añadiendo lentamente reservas para su crecimiento en el grosor del tallo pero no en altura. Cuando los incendios superficiales ocurren dentro de sus áreas de distribución, es común que las plantas juveniles en etapa *cespitosa* sobrevivan al fuego. Una vez que han acumulado suficientes reservas en la raíz y han formado una corteza gruesa sobre su tallo, los individuos crecen rápidamente. Un incendio a nivel del suelo que se extiende a lo largo de los pastizales muy pocas veces mata pinos adultos.

Una cuidadosa inspección de la estructura y composición de los bosques nos puede dar varias señas

les no solamente concernientes a la posibilidad de incendios futuros, sino también del régimen histórico de incendios en una región. Algunas veces las lecciones son sorprendentes e inesperadas, pero no pueden ignorarse. Por ejemplo, durante más de un siglo se tomaron medidas extremas de prevención de incendios de los bosques de pino del Parque Nacional de Yellowstone en Wyoming, EU; esta forma de manejo tuvo que ser reevaluada después de varios incendios devastadores. Ahora se hace énfasis en la prevención de la acumulación de combustibles mediante un manejo cuidadoso.

El Parque Nacional Lagunas de Montebello sufrió intensos incendios en 1998. Aunque estos bosques contienen muchas especies típicas de los bosques mesófilos de montaña, existen poblaciones considerables de *Pinus oocarpa* y *P. maximinoi* que evidencian una historia recurrente de incendios forestales. El incendio se propagó con rapidez dentro del bosque mesófilo debido a una alta carga de combustible que para entonces se encontraba extremadamente seca. Dicha observación debería considerarse al momento de diseñar las estrategias de manejo para el parque. Esto también sugiere que algunas áreas han sido quemadas antes y que a menos que se tomen medidas para prevenir futuros incendios es muy probable que se quemen de nuevo. Propugnar por las causas de los incendios es más efectivo que tratar de lidiar con sus consecuencias. J

