

El fuego: uso e impacto en la esfera forestal.

The use of the fire: use and impact in the forest resources.

Autores: María Nery Urquiza Rodríguez (1); Argelia Fernández Márquez(1); Ana Maydé Pino Álvarez (1) y Grisel Herrero Echevarría (2).

(1) Centro de Información, Gestión y Educación Ambiental /CITMA
Calle 20 esq. 18 A, Playa, C de La Habana

nery@ama.cu; argelia@ama.cu; mayde@ama.cu

(2) Instituto de Ecología y Sistemática / AMA / CITMA

E-mail: **ecología.ies@ama.cu**

Resumen

La historia de casi todas las culturas, registra el uso del fuego tanto en sus efectos positivos como negativos. En la búsqueda bibliográfica realizada, de más de 100 páginas organizadas en dos sesiones: uso del fuego e incendios forestales, se sintetiza el trabajo de análisis de los elementos que conllevan a la utilización del fuego como herramienta de trabajo. Se destaca como medio de ordenación forestal, control de plagas y enfermedades, de vegetación indeseada y herramienta para preparar la tierra, así como un arma eficaz en las guerras. Por su parte los incendios forestales, definidos como el fuego incontrolado, son causa de destrucción de hábitat, de diversidad biológica, contaminación atmosférica y pérdida de recursos económicos en general.

Aunque existe un gran volumen de información sobre el tema, a partir del análisis realizado se pudo constatar que aún no están lo suficientemente estudiados los efectos de las temperaturas extremas que se generan durante el proceso de quema, sobre las propiedades de los suelos y las transformaciones ocurridas en el seno de los recursos naturales. Sin embargo, se pudo observar la falta de coincidencia acerca de las consecuencias positivas o negativas del fuego y que éstas dependen de factores tales como: intensidad, extensión del fuego; características del ecosistema o del sitio y condiciones imperantes (tipo de vegetación, de suelos, recursos hídricos, clima, época del año, entre otros).

El fuego, a veces enemigo, a veces amigo, cualquier caso, siempre repercute sobre los recursos naturales existentes en cualquier ecosistema. Es esencial, por consiguiente, tener en cuenta su efecto probable (tanto positivo, como negativo) al formular planes y programas de desarrollo forestal.

Abstract

The history of almost all the cultures, it registers the use of the so much fire in their positive effects as negative. In the bibliographical search, of more than 100 pages organized in two sessions: use of the fire and forest fires, the work of analysis of the elements is synthesized that bear to the use of the fire like work tool. It highlights like half of forest ordination, control of plagues and illnesses, of not wanted vegetation and tool to prepare the earth; also as a arms effective in the wars. On the other hand the forest fires, defined as the fire without control, they are cause of habitat destruction, of biological diversity, atmospheric contamination and loss of economic resources in general.

Palabras Clave: INCENDIOS FORESTALES; IMPACTO AMBIENTAL;
CONSERVACION; RECURSOS FORESTALES; CONTAMINACION AMBIENTAL;
RECURSOS NATURALES; POLITICAS AMBIENTALES

INTRODUCCION

El fuego sigue ocupando espacios en los medios de difusión, unas veces sensacionalistas, informativas; otras para rendir tributo a los que en condiciones infrahumanas lo guardaron para el uso hace 20 000 años atrás y las más habituales, para describir sus bondades o limitaciones como un medio o herramienta en pos de objetivos disímiles.

La antigüedad en el uso del fuego no refleja lo aprendido respecto a las modalidades y formas de empleo y más que eso, a sus efectos sobre los recursos naturales. La necesidad y curiosidad por conocer más profundamente el tema, nos ha llevado a realizar el análisis de una importante cantidad de artículos y reportes de investigación, observaciones y leyes promulgadas para garantizar las "buenas prácticas" en el uso del fuego así como a valorar las diferencias de esto con los incendios, la ocurrencia descontrolada del fuego. Internet ha sido de gran ayuda en éste propósito y en consecuencia, el análisis realizado, también ha ido a integrar la lista de trabajos que abordan el tema, ésta vez como compilación, síntesis y valoraciones realizadas al respecto, en el sitio www.medioambiente.cu

Uso del fuego. ¿Para qué se quema?

El fuego tiene varios usos que son tradicionales, fundamentalmente, en las áreas rurales: como medio de ordenación, para la preparación de tierras agrícolas; para inducir la germinación de semillas, para eliminar malezas y animales peligrosos en áreas de cultivo... Todo ello, según los estudios realizados, tiene como resultado adicional el ahorro de combustibles, maquinarias pesadas y ligeras, esfuerzo humano, saneamiento del entorno y otros beneficios.

Con frecuencia se sigue calificando como el medio más eficaz y económicamente factible de ordenación y de preparación de tierras para la agricultura, sobre todo en circunstancias en que está vedado o limitado el uso de maquinaria pesada, herbicidas y otras técnicas para modificar los ecosistemas, que exigen elevado consumo de energía fósil y humana.

Asimismo, para muchas especies de árboles, el fuego es necesario para su reproducción ya que necesitan del calor para que sus conos se puedan abrir y sus semillas liberadas caigan al suelo y puedan germinar.

Hay un acuerdo general en que el fuego es necesario para controlar la abundancia de plantas leñosas y mantener el estado natural de los bosques. Ante la ausencia de fuegos periódicos en grandes planicies, las plantas leñosas son las que dominan el paisaje; éstos se recuperan a los niveles anteriores al fuego en un lapso de 3 años.

Las quemas controladas (también llamadas Fuego Prescrito) son una herramienta importante y barata para el manejo de pastos y bosques.

Con una quema adecuadamente planificada se alcanzan varios objetivos y se obtienen beneficios para el bosque.

- Se reduce la materia combustible peligrosa ya que regula la densidad, composición y nivel de materiales y por ende disminuye los riesgos de ocurrencia de incendios de gran intensidad;
- contribuye a la preparación del suelo para sembrar o plantar;
- mejora el hábitat de la fauna silvestre;
- elimina sobrantes de los cortes;

- facilita el acceso al bosque;
- combate la vegetación indeseable;
- contribuye al control de plagas y enfermedades.

En los pastizales, el fuego es capaz de:

- "limpiar" las áreas eliminando el pasto no comido por los animales al final del período de pastoreo;
- eliminar vegetación indeseable;
- mejora el aspecto;
- estimula el crecimiento de pastos perennes en las sabanas y provee rebrotes nutritivos para el ganado.

En general, la quema controlada previene incendios descontrolados y más destructivos, cuya influencia sobre los recursos naturales y en general sobre el ambiente es impredecible. Si el fuego, sale de control resultó evidente que los efectos secundarios negativos son muchas veces mayores que los beneficios esperados.

El fuego interactúa con factores tales como topografía, tipo de suelo, humedad ambiental, especies de plantas existentes y el estado de la vegetación entre otros factores, los cuales deben tenerse en cuenta para la planificación de la quema controlada. Las quemas no dan siempre el resultado apetecido. Si las condiciones no son adecuadas, perjudican el recurso que se pretendía beneficiar. En resumen, la quema controlada es un instrumento de manejo sumamente complejo al que sólo se debe recurrir con precaución cuando se conozcan bien las condiciones reinantes.

Efectos sobre la vegetación.

En dependencia de su intensidad y duración, el fuego puede dañar o destruir un árbol de forma parcial o total. Su vulnerabilidad depende de características tales como el espesor de la corteza, diámetro del tallo, contenido de humedad y grado de desarrollo.

Varios autores hacen referencia a que la corteza de los pinos de ciertos lugares resulta más gruesa que la de las especies latifoliadas y esto le imprime efecto aislante. Esta protección se refuerza en aquellos árboles que tienen un diámetro superior a 10 centímetros a nivel del suelo. La copa, por el contrario, es muy vulnerable a temperaturas superiores a 58 grados centígrados. Esto significa que los daños se vinculan a los atributos propios y al estado fisiológico de las plantas.

Los daños por fuego a las plantaciones de pinos provocan retrasos de más de un año a su desarrollo fundamentalmente si la exposición al fuego es prolongada o si ha existido una sucesión de fuegos. Por otra parte, desde el punto de vista comercial, disminuye la calidad de la madera por efecto directo del fuego o por daños derivados de éste que propicien la entrada de plagas y enfermedades al tallo y en consecuencia, afectaciones a la calidad comercial.

Otro efecto de particular importancia es el asociado a las dinámicas de la vegetación. En éste caso, la frecuencia y la época de aparición de los fuegos son variables importantes. En la época seca se afectan más a las plantas leñosas que a las gramíneas y de las primeras, se ha comprobado que las que tienen menos de 2 m de altura resultan más sensibles que las más altas. Los incendios que ocurren a finales de la época seca son casi siempre más destructivos que los que tienen lugar a inicios de la misma.

Sumamente interesantes son los resultados referidos en la literatura con relación a la supresión total de fuegos sobre la dinámica de la vegetación. Además de la referencia

al incremento de los costos de mantenimiento de las áreas, se reporta un incremento de la densidad de las plantas leñosas y de su biomasa mientras que la biomasa de pastos disminuye y se incrementa la presencia de especies sensibles al fuego. En las zonas aledañas al bosque, se producen cambios en la composición de las especies a favor de la flora forestal cuando la zona se halla bajo protección continuada.

Los cambios en los niveles de diversidad biológica se verifican de manera más clara ante el uso continuado del fuego durante varios años y generalmente se expresan como una reducción a largo plazo. La mayoría de los datos que se tienen al respecto han sido obtenidos en condiciones experimentales.

Un grupo importante de artículos, recalcan las consideraciones y medidas a tener en cuenta para minimizar los daños a la vegetación. Estas son, las frecuencias de las quemaduras; la composición y el estado de la vegetación en cuanto a su contenido de humedad; el clima imperante y el momento de la estación.

También se recomienda observar el hecho de que los fuegos que se producen muy tarde en una estación seca son más calientes y más destructivos que los fuegos que se presentan más temprano cuando la vegetación aún tiene humedad residual.

Efectos sobre el suelo

El fuego reduce típicamente la cantidad total de nutrientes del suelo, básicamente los elementos esenciales como el nitrógeno y fósforo. En dependencia de las temperaturas que alcance, la profundidad y humedad del suelo, pudiera modificarse su ciclo y las formas en que éstos están disponibles para la nutrición. Un ejemplo que aparece frecuentemente en la literatura es el caso del nitrógeno total, usualmente reducido por el fuego intenso ya que se volatiliza a 200°C. y cerca del 90 por ciento de su contenido superficial en el suelo es volatilizado en fuegos de praderas que rebasan éstas temperaturas. Sin embargo, algunas formas químicas de éste elemento (NO₃) que son mejor absorbidas por las plantas, llegan a incrementarse después del fuego como resultado del incremento de la actividad microbiana estimulada por las altas temperaturas, la descomposición de la materia orgánica y la formación de sales solubles.

Las quemaduras, según su frecuencia, duración e intensidad, influyen sobre las características del propio suelo. Los reportes son contradictorios en cuanto a la presencia de materia orgánica después del fuego, en unos casos hasta llega a incrementarse el nivel de materia orgánica en un fuego leve debido al ingreso al suelo de ciertas cantidades de materiales semi descompuestos o descompuestos provenientes de la vegetación y de la fauna edáfica. Las quemaduras de baja intensidad aceleran el proceso de descomposición del material vegetal de deposición de la vegetación y con ello se reintegran al suelo nutrientes que quedan disponibles para la nutrición de otras plantas. Cuando la intensidad del fuego es alta, por presencia de cantidades importantes de combustible y en presencia de poca humedad del suelo, puede ocurrir que la temperatura se mantenga alta el tiempo suficiente para que se inflame la materia orgánica y se altere la estructura de las arcillas del suelo.

Tampoco provocan cambios en la estructura mineral porque su exposición a temperaturas elevadas es muy breve. Nutrientes tales como calcio, magnesio, potasio y sodio no son volatilizados en los fuegos superficiales y de forma contraria son retenidos en el sitio y llevados, a través de las cenizas, a formas fácilmente disponibles para las plantas.

Un elemento de importancia lo constituye la influencia de la quema sobre la capacidad de retención de agua de los suelos y la erosión que se producen al quedar el suelo

desprotegido de vegetación después del fuego. En tales casos, se sugiere manejar la época de quema de manera que la vegetación herbácea germine y cubra el terreno antes de la época lluviosa. El tipo de suelo, es un elemento a tener en cuenta. En aquellos suelos frágiles y vulnerables, no se justifica la quema.

Efectos sobre el agua

Las quemas dirigidas, fundamentalmente en las pendientes, incrementan temporalmente el escurrimiento de agua de lluvia dando lugar al arrastre de partículas en suspensión, nutrientes y materia orgánica en disolución, lo cual modifica la calidad del agua de los cursos hídricos receptores. El agua de lluvia lixivia las cenizas arrastrando los nutrientes minerales y haciéndolos penetrar en el suelo. En suelos sueltos o arenosos, pueden contaminar el manto freático antes de ser captados por las raicillas de la nueva vegetación.

La literatura sugiere conservar sin quema, la franja hidrorreguladora de los ríos, embalses y lagos a fin de impedir la contaminación y otros efectos nocivos para el recurso hídrico.

Efectos sobre el aire y la atmósfera

Las quemas ejercen efectos negativos sobre el aire, asociados a la calidad respirable y a la visibilidad. La producción y emisión a la atmósfera de gases y partículas resultantes de la combustión de biomasa, tienen el llamado efecto invernadero.

Las sustancias que se generan son principalmente monóxido de carbono (CO), compuestos orgánicos volátiles; partículas sólidas y óxidos de nitrógeno (NOx). Generalmente la quema de la biomasa se considera una fuente importante de dióxido de carbono y de otros gases radiactivamente activos y reactivos desde el punto de vista químico. Varios investigadores han publicado cifras para África al sur del ecuador, cuyas emisiones en 1989 procedentes de los incendios forestales ascendieron a 324 T CO₂, 14,9 T CO, 0,5 T CH₄, 1,05 T NOx, y 1,08 T de partículas <2.5 µm y 0,42 T de hollín. La asociación entre la contaminación atmosférica y la emisión de lluvias ácidas, es directa.

Durante la quema de biomasa se libera rápidamente hacia la atmósfera el CO₂ que había estado sumido en el bosque durante años a la vez que se destruye la fuente más importante de secuestro de carbono atmosférico, por lo que se considera que la destrucción de los bosques tienen un doble impacto sobre el presupuesto global del dióxido de carbono. Por otra parte, la regeneración de la vegetación en nuevos bosques, irá restaurando paulatinamente las condiciones iniciales pero si se cambia el uso de la tierra, la ruptura de éste equilibrio es total.

Ya es conocida la influencia que sobre el clima global ejercen los gases de efecto invernadero (dióxido de carbono y metano) pero no menos importantes son las partículas de combustión, el monóxido de carbono, los hidrocarburos distintos al metano y el óxido nítrico, que son gases químicamente activos los cuales afectan el equilibrio de radiación y clima, al calentamiento global y por ende, al cambio climático. Otro tema de singular importancia es el efecto de la quema sobre las emisiones del cloruro y bromuro de metilo, fuentes de cloro y bromo atmosférico que propician la destrucción del ozono en la estratosfera.

Efectos sobre la fauna

Amén de los efectos directos sobre la vida de los animales que no siempre escapan a los daños físicos del fuego, las quemas también afectan negativamente a la fauna de manera indirecta por los cambios que genera en los sitios de alimentación y abrigo y en general, en la ruptura temporal de los hábitat y zonas de anidamiento afectando,

sobre todo, a los pobladores más débiles del bosque. Las quemas tampoco benefician el hábitat de los peces si desaparece la vegetación de las orillas, debido al aumento de la temperatura del agua.

Se reportan beneficios debido al incremento de la cantidad de brotes aptos para el ramoneo, que realizan varios grupos de herbívoros.

Se recomienda recurrir a técnicas apropiadas para ejecutar el fuego, no debe prenderse fuego simultáneamente a toda la zona deseada porque muchos animales quedan atrapados y causa daños innecesarios a los árboles debido a la confluencia de todos los frentes de fuego en el interior de dicha zona.

Efectos sobre los ecosistemas sensibles

La información más abundante sobre los efectos del fuego, se refiere a las comunidades boscosas y los pastizales, sin embargo la necesidad de relacionar los efectos del fuego con los ecosistemas, vistos en su más amplia integración, se hace cada vez mayor en la medida en que los conceptos de sinergia se apoderan de los análisis modernos.

En particular, en ecosistemas secos es de esperarse que los fuegos resulten más violentos y catastróficos puesto que la vegetación es abundante y seca y ésta última es uno de los factores que se tiene en cuenta para la clasificación del material combustible. Por otra parte, en función de la severidad del fuego, varía el daño a la vegetación y al suelo; pueden matar arbustos y árboles y destruir parte de las plántulas y de la basura orgánica que cubre el suelo y el humus en los centímetros superiores de éste; reducir brutalmente la actividad biológica por efecto del calor y disminuir sensiblemente las reservas de agua del ecosistema. En estas condiciones de sensibilidad, no se justifica el uso del fuego.

Se reporta que, en regiones tropicales sub-húmedas y húmedas, se usa la quema para controlar la proliferación de ciertas especies o categorías de plantas, principalmente árboles y para mantener un equilibrio entre la vegetación de hierbas útiles para el ganado y los árboles. Las llanuras que frecuentemente se queman, mantienen una flora estable y cada unidad de vegetación tiende a permanecer estable en su composición de manera indefinida. En los lugares donde se sucede el pasto después del bosque, los fuegos son considerados dañinos ya que destruyen la producción de forraje y no son tolerados por los pastos selectos.

Efectos sobre el bienestar y la salud humana

El efecto más rápidamente apreciado por el ser humano, ante la presencia del fuego, es el humo, compuesto por partículas submicrónicas que queda suspendido en la atmósfera por tiempo variable, el cual puede repercutir de forma inmediata o a largo plazo sobre la salud humana.

Las personas que habitualmente se enfrentan a las quemas dirigidas, con frecuencia padecen de irritación de los ojos y de las vías respiratorias. Más del 90 por ciento de las partículas emitidas por las quemas son tan pequeñas que penetran sin dificultad en las vías respiratorias. Contienen cantidades importantes de sustancias químicas, algunas de las cuales son tóxicas. La exposición repetida y prolongada, incluso a concentraciones relativamente pequeñas de humo, puede resultar nociva para el ser humano.

La pérdida de la cubierta forestal y la reducción de la biomasa repercuten en la reducción de los recursos naturales. Los efectos son tanto directos, a través del daño

físico a las plantas, supresión del rebrote, el cambio de las condiciones ambientales para el establecimiento y el crecimiento, como indirectos, a través de la reducción de la capacidad de sumidero de carbono, modificaciones del paisaje, capacidad de captación de agua así como de los medios de subsistencia de las poblaciones asociadas.

No caben dudas de que en algunos países y comunidades, han encontrado beneficios en el uso del fuego a tal punto que constituye un elemento en las tradiciones culturales bien arraigadas en la población y es una práctica tradicional que se traslada de generación en generación.

Por lo general, en tales casos, se recomienda eliminar el descontrol y las prácticas poco seguras en el uso del fuego a través de la quema planificada y controlada.

Políticas seguidas

Cada país adapta y adopta las políticas que propias acerca del uso y manejo del fuego. Estas se basan en tres opciones fundamentales:

- 1) Ante la ausencia de problemas o que éste sea muy complejo y su solución no esté al alcance: la inacción
- 2) Cuando las desventajas superan los beneficios posibles: oposición al uso del fuego
- 3) Si se decide maximizar los beneficios y minimizar las desventajas: desarrollar un programa de quema planificada y controlada.

Varios principios, interpretados como principios rectores, deben ser considerados en las políticas que se tracen. En ellos no debería faltar:

- a) la participación activa y conciente de las comunidades que hacen uso del fuego;
- b) la integración con los programas de ordenación de la tierra y de aprovechamiento y uso sostenible de los recursos naturales;
- c) la constante educación ambiental de las comunidades y capacitación de los usuarios activos;
- d) fortalecimiento de las fuerzas de seguridad y protección encargados de hacer cumplir las estrategias y programas

Conclusiones

- 1.- A pesar de la amplia bibliografía revisada, no se hallaron estudios suficientemente profundos acerca de los efectos de las temperaturas extremas que se generan durante el proceso de quema, sobre las propiedades de los suelos y las transformaciones ocurridas en el seno de los recursos naturales.
- 2.- Se observó la falta de coincidencia acerca de las consecuencias positivas o negativas del fuego, dado que esto responde al contexto ambiental, condiciones de su aplicación y de factores tales como: intensidad, extensión del fuego; características del ecosistema o del sitio y condiciones imperantes (tipo de vegetación, de suelos, recursos hídricos, clima, época del año, entre otros).
- 3.- La peor política, con relación al uso de fuego, es aquella que conduce a la inacción. La única política positiva es la encaminada a hacer uso del fuego de manera controlada y su inserción al formular planes y programas de desarrollo forestal.
- 4.- En la revisión efectuada no se encontraron casos que abordan el manejo del área, de manera integral, después de ocurrido el fuego, cuestión que resulta de interés en la continuación de éste tema.

Bibliografía:

Horacio Liñeiro Astiazaran. El beneficio del fuego en la naturaleza.
Fuente: www.imades.org

D. Wade y J. Lundsford. La quema como medio de ordenación forestal: el uso de quemas controladas en el sur de los estados unidos.

Fuente: www.fao.org

Roberto Heredia. Plan nacional de manejo del fuego: República Argentina.

Fuente: www.fao.org

Quemas controladas.

Fuente: lead.virtualcenter.org

Rompe-fuegos.

Fuente: lead.virtualcenter.org

Uso del fuego como herramienta.

Fuente: lead.virtualcenter.org

Quema de biomasa: indicadores de presión estado respuesta

Fuente: lead.virtualcenter.org

Lic. Wlfrán Murillo Masís. Manejo del fuego en costa rica: una experiencia novedosa

Fuente: www.unisdr.org

Peter G.H. Frost. Manejo del fuego basado en la comunidad: enseñanzas de la provincia occidental de Zambia.

Fuente: www.fao.org

Controlando el uso del fuego.

Fuente: www.conama.cl

Richard Teague, Jim Ansley y Bill Pinchak . La economía de reducir la maleza de mesquite con herbicidas y fuego.

Fuente: agresearch.tamu.edu

Notificación para el uso del fuego en terrenos forestales y/o agropecuarios.

Fuente: www.semarnat.gob.mx

Johanna D. El fuego y los bosques: el fuego puede ser un buen criado o un mal amo

Fuente: Los bosques y el fuego.

William J. Jackson. Proyecto de lucha contra los incendios, promoción de la colaboración internacional para abordar las causas subyacentes de los incendios forestales mundiales

Fuente: www.fao.org

Miguel Angel Salazar Políticas y estrategias de protección contra incendios forestales en Honduras.

Fuente: www.fao.org

Peter G.H. Frost. Incendios en los bosques de África meridional: orígenes, impactos, efectos y control

Fuente: www.fao.org

Felix Kogan. Vigilancia Mundial del Potencial de Incendios a través de satélites operativos.

Fuente: www.fao.org

Dr. Efransjah. Control de los incendios forestales, iniciativas emprendidas por la organización internacional de las maderas tropicales.

Fuente: www.fao.org

Javier López Figueroa. Ingeniero Técnico. Unidad insular Gran Canaria. La prevención de los incendios forestales.

Fuente: www.gobcan.es